

Arbres dans les localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi au Sud-Bénin

Analyse des services écosystémiques attendus et des gênes écosystémiques redoutées

Chaneline TCHIBOZO-KEKELE, Rodrigue Castro GBEDOMON,
Laurenda TODOME & Fréjus Sourou THOTO



Cette étude a été réalisée dans le cadre des activités de ACED en lien avec les Solutions fondées sur la Nature (SfN) visant à promouvoir la résolution des problèmes sociétaux avec des solutions inspirées de la nature.

L'initiative est portée par la mairie d'Abomey-Calavi et la Direction Départementale du Ministère du Cadre de Vie et des Transports, en charge du Développement Durable de l'Atlantique. Elle est mise en œuvre par ACED avec le soutien technique et financier du Programme des Petites Initiatives (PPI) du comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Citation :

Tchibozo-Kekele, C., Gbedomon, R.C., Todome, L., Thoto, S.F. (2024). Arbres dans les localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi, Bénin : analyse des services écosystémiques attendus et des gênes redoutées. Rapport de recherche. Abomey-Calavi, Bénin. 35 p. DOI : 10.61647/aa86605.



Copyright ACED et PPI, 2024

Image de couverture : Un parc verdoyant

Crédit photo : © freepick

DOI : 10.61647/aa86605

Dépôt légal : 16014

ISBN : 978-99982-68-26-5



Ce document est protégé par un droit d'auteur qui encourage le partage de la connaissance et de la créativité. Il peut être partagé et redistribué à condition de citer nommément les auteurs.

Toute utilisation à des fins lucratives est strictement interdite. Toute modification, transformation, ou adaptation d'une manière quelconque du document doit requérir l'avis des auteurs.

Les avis, opinions et jugements contenus dans ce document ne reflètent aucunement une position prise ni de ACED, ni du PPI. Elles relèvent de l'unique responsabilité collégiale des auteurs

Sommaire

Messages clés	IV
Actions impératives pour une gestion efficace des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi	V
Contexte, objectifs et milieu de l'étude	8
Approche méthodologique	11
Aperçu des services écosystémiques des arbres en milieu urbain	15
Aperçu des gênes écosystémiques des arbres en milieu urbain	20
Services écosystémiques prioritaires des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi	24
Gênes écosystémiques prioritaires des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi	26
Espèces végétales candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi	29
Leçons et actions impératives	32
Conclusion et perspectives	34
Références bibliographiques	35

Messages clés

- Les services écosystémiques les plus recherchés des arbres par les populations des localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi (Abomey-Calavi, Godomey et Akassato) sont la purification et l'assainissement de l'air, la régulation de la température urbaine et les bienfaits favorisant la santé ou le plaisir.
- Trois gênes écosystémiques se révèlent primordiales et préoccupantes pour les localités urbaines d'Abomey-Calavi. Il s'agit des problèmes causés par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres sur les infrastructures publiques, l'encombrement des trottoirs par les feuilles réduisant l'attrait esthétique de la ville, et les risques d'accidents, de blessures ou de dommages matériels dus aux chutes d'arbres ou de leurs éléments.
- En se basant sur les services écosystémiques à optimiser et les gênes à atténuer en milieu urbain, douze espèces d'arbres se profilent comme des choix privilégiés pour l'arborisation dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi. Il s'agit de : *Azadirachta indica*, *Averrhoa carambola*, *Cola nitida*, *Dialium guineense*, *Garcinia kola*, *Khaya senegalensis*, *Spathodea campanulata*, *Synsepalum dulcificum*, *Tamarindus indica*, *Terminalia superba*, *Cordia sebestena* et *Guaiacum officinale*.

Actions impératives pour une gestion efficace des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

Pour garantir une bonne gestion des arbres dans les localités urbaines, il est impératif de mettre en œuvre les actions suivantes :

- **Élaborer une stratégie de gestion intégrée et durable des arbres urbains** afin d'assurer une arborisation urbaine réfléchie et planifiée pour des résultats durables et bénéfiques à la communauté. A travers l'élaboration d'un plan d'arborisation urbaine, les autorités municipales, en collaboration avec des ONG à vocation environnementale et des paysagistes, pourraient cartographier les emplacements adéquats pour les arbres en tenant compte des contraintes existantes (espace disponible et configuration morphologique des arbres à l'âge adulte). Ceci permettra d'éviter ou de limiter les potentiels problèmes, tels que les dommages aux infrastructures ou les risques pour la sécurité publique.
- **Mettre en place un système de surveillance continu des arbres**, afin d'assurer une gestion proactive des arbres dans les localités urbaines. Ce système de surveillance continu des arbres sera mis en place par des équipes de professionnels spécialisés dans l'entretien des arbres et des espaces verts en milieu urbain. Ces équipes seront sous la supervision directe des autorités municipales et des ONG environnementales. Elles seront chargées de (i) mener des évaluations régulières de l'état de santé des arbres dans les localités urbaines, (ii) analyser les données recueillies pour identifier les problèmes potentiels et déterminer les actions correctives nécessaires, et (iii) prendre des mesures proactives telles que la taille préventive des branches fragiles, le traitement des maladies ou des parasites, ou même le remplacement des arbres présentant un risque élevé pour la sécurité publique.
- **Élaborer des programmes d'information, éducation, communication (IEC)**, afin de sensibiliser les habitants sur l'importance des arbres en milieu urbain, ainsi que les autorités locales, les aménagistes et urbanistes sur la nécessité de prendre en compte les services écosystémiques et les gênes potentiels des arbres dans les aménagements urbains. Cette action incombe en premier ressort aux ONG environnementales qui

sensibiliseront à travers des campagnes d'information et d'éducation basées sur l'utilisation d'une variété de moyens de communication tels que des affiches, des dépliants, des vidéos éducatives et des messages sur les réseaux sociaux.

- **Établir des accords de partenariats avec des pépinières locales,** afin d'assurer un approvisionnement durable en plants des espèces retenues. Les autorités locales et/ou les ONG environnementales devront être en partenariat avec les pépinières afin d'assurer une disponibilité continue de matériel végétal de qualité. Ces partenariats devraient clairement spécifier le stade de développement requis pour les plants à livrer, les quantités, les normes de qualité et les modalités de livraison.

01

**Contexte, objectifs
et démarche
méthodologique**

Contexte, objectifs et milieu de l'étude

Contexte de l'étude

Les arbres sont essentiels pour l'amélioration de la qualité du cadre de vie des populations en milieu urbain. Ils contribuent à créer des zones de fraîcheur, à filtrer les particules polluantes de l'air, à conserver la biodiversité, et fournissent également de nombreux autres services écosystémiques. En ces périodes de phénomènes climatiques extrêmes (chaleur extrême, inondation, etc.) et de recomposition spatiale due à la forte urbanisation, la question de la gestion des arbres en ville se pose toujours avec acuité.

La République du Bénin met déjà en œuvre une politique basée sur le volontarisme de la gestion et de la protection des arbres, y compris dans les milieux, les centres et les localités urbains avec divers mécanismes dont l'institutionnalisation de la journée de l'arbre (1er juin de chaque année), l'initiative « dix-millions d'âmes dix millions d'arbres », la végétalisation des terre-pleins centraux et accotements, la réglementation de la coupe des arbres, etc. Malheureusement, l'accomplissement technique de cette ambition politique peine encore à produire les effets escomptés, avec un faible taux de survie des arbres, la destruction des arbres existants pour cause d'aménagement public, de faibles relations populations-arbres, etc. Pour que cette ambition politique puisse porter les fruits escomptés et conduire à la fourniture des services écosystémiques attendus des arbres notamment dans les villes, il est nécessaire d'aider les collectivités locales dans les milieux, les centres et les localités urbains à répondre à des questions fondamentales que sont : Quels sont les services écosystémiques prioritairement voulus par les habitants ? Quelles sont les gênes écosystémiques les plus redoutées par les populations? Quelles sont les espèces d'arbres à planter pour maximiser les services écosystémiques et minimiser les gênes les plus redoutées ?

La présente étude diagnostique se concentre dans une phase pilote sur les localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi (Akassato, Godomey et Abomey-Calavi), et ambitionne d'identifier les services écosystémiques attendus des arbres ainsi que les gênes écosystémiques redoutées. Les **Services Ecosystémiques** (SEs) font référence aux avantages environnementaux, économiques, sociaux et culturels que l'on tire des arbres et qui contribuent au bien-être et à la santé des citoyens [1]. Les **Gênes Ecosystémiques** (GEs) font référence aux fonctions ou propriétés

des écosystèmes qui sont perçues comme négatives pour le bien-être de l'homme ou pour l'économie et la société [2], [3]. La finalité de l'étude est de produire les données probantes nécessaires pour guider la mise en place d'une liste d'espèces d'arbres candidates pour l'arborisation dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi.

L'étude s'inscrit dans le cadre de l'initiative de « Renaturation de la ville d'Abomey-Calavi : vers une ville nourricière et biodiversifiée ». Cette initiative est portée par la mairie d'Abomey-Calavi et la Direction Départementale du Ministère du Cadre de Vie et des Transports, en charge du Développement Durable de l'Atlantique. Elle est exécutée par le Centre Africain pour le Développement Équitable (ACED) avec l'assistance tant technique que financier du Programme des Petites Initiatives (PPI) du comité français de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (UICN).

Objectifs de l'étude

L'objectif général de la présente étude a été d'identifier les espèces d'arbres candidates pour l'arborisation des localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi.

Spécifiquement, il s'agit de :

- Identifier les services écosystémiques prioritairement attendus des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi ;
- Identifier les gênes prioritairement redoutées des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi ;
- Proposer les espèces d'arbres candidates pour l'arborisation de la ville d'Abomey-Calavi en se basant sur les SEs et GEs prioritaires identifiés.

À propos des localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi

Les localités urbaines comme Godomey, Abomey-Calavi et Akassato, représentent les principaux arrondissements urbains de la commune d'Abomey-Calavi (Figure 1). Elles se caractérisent par un paysage spécifique composé de plateaux de terre de barre et de plaines inondables, ainsi que par l'existence de cours d'eau et de plans d'eau offrant une diversité d'habitats aquatiques, ainsi qu'une riche végétation. L'écosystème urbain héberge une importante variété d'oiseaux, en particulier le long des berges, ainsi que d'autres espèces animales. Le relief peu accidenté favorise l'installation humaine, même dans les zones non urbanisées.

Ces localités urbaines, s'étendent sur une superficie totale de 25 724 hectares, et comprennent 83 quartiers urbains, avec une population de

432 348 personnes, d'après les données de l'INSAE en 2013 [38]. Elles abritent 65,87 % de la population totale de la commune d'Abomey-Calavi, située dans le département de l'Atlantique, au sud du Bénin, et couvrant une superficie d'environ 650 km². Les principaux groupes sociaux linguistiques présents dans ces localités urbaines sont les Aïzo et les Fon. Les autres groupes sociaux culturels rencontrés sont les Goun, les Nagot, les Toffin et les Yoruba. Les activités économiques prédominantes comprennent le taxi-moto, le petit commerce, l'artisanat (coiffure, couture, menuiserie, soudure, etc.) et l'agriculture.

Ces localités urbaines, densément peuplées en raison de l'urbanisation très intense, sont confrontées à une expansion des infrastructures de tout genre à savoir les habitations, les infrastructures d'activité économique et les infrastructures routières. Cette expansion entraîne des changements spatiaux majeurs, fragmentant les habitats naturels, réduisant la biodiversité et altérant le paysage.

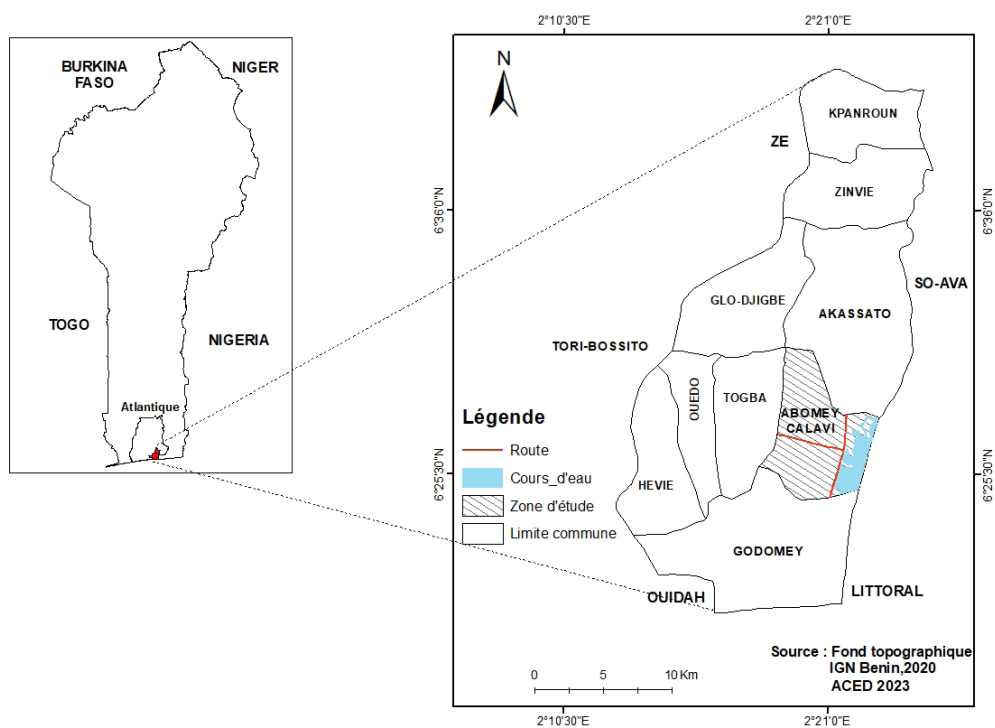


Figure 1 : Localisation géographique du milieu d'étude

Approche méthodologique

La détermination des espèces candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi a suivi une démarche méthodologique en trois étapes (Figure 2).

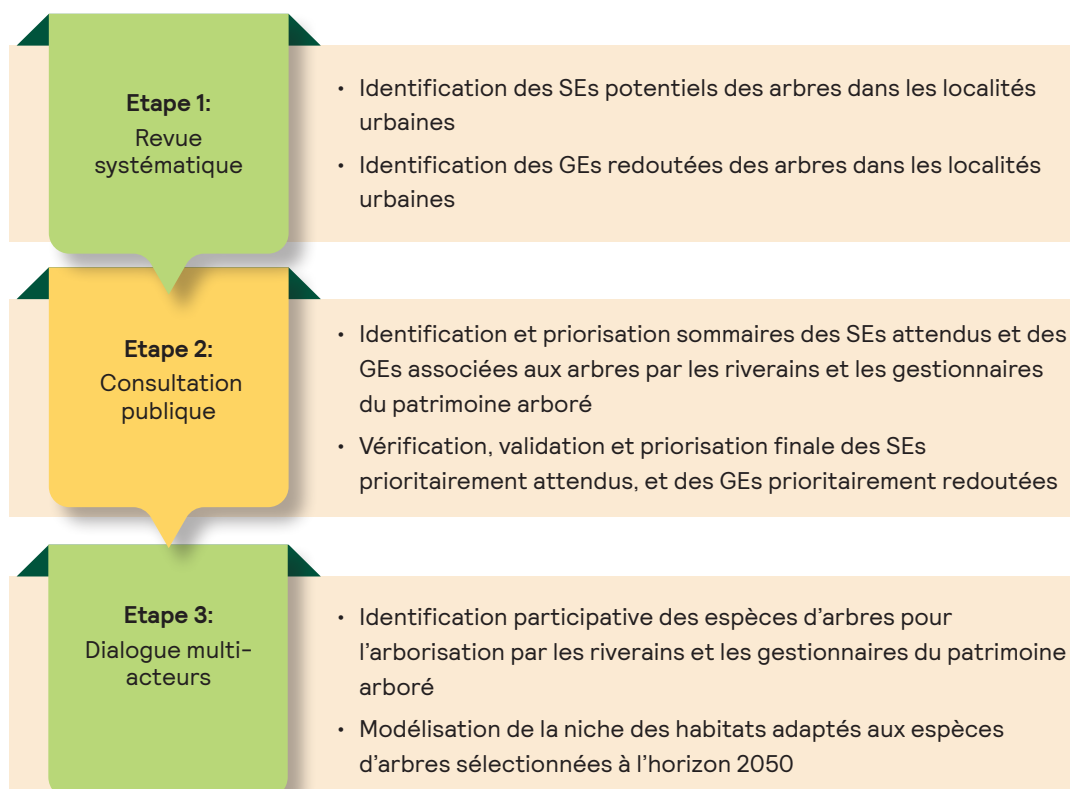


Figure 2 : Démarche méthodologique pour la détermination des espèces d'arbres candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi

La revue systématique de la littérature (Etape 1) sur les SEs et les GEs associés aux arbres en milieu urbain a été réalisée en utilisant des termes de recherche prédéfinis pour identifier les articles pertinents dans diverses bases de données. Les articles ainsi identifiés ont été examinés selon des critères d'exclusion stricts afin de ne retenir que ceux qui étaient réellement pertinents pour une analyse approfondie. L'objectif étant de dresser un état des lieux des services écosystémiques attendus et des gênes écosystémiques redoutées des arbres dans les zones urbaines. Au total, 153 articles scientifiques pertinents ont été sélectionnés, et leur analyse a permis d'extraire des données sur les services écosystémiques attendus et les gênes écosystémiques redoutées des arbres urbains à l'échelle mondiale.

La deuxième étape de la méthodologie a consisté à l'organisation d'une consultation publique afin d'identifier les SEs prioritaires attendus et les GEs prioritaires redoutées dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi. Pour la

priorisation, les parties prenantes impliquées dans la gestion et l'utilisation des terres et des sites, des espaces et des aires verts, la conservation des ressources naturelles, et le développement socioéconomique de la ville ont été consultées, notamment la mairie, l'inspection forestière, l'herbier national, les ONG environnementales, la direction du cadre de vie de l'Atlantique, et les populations locales. Les préférences pour les SEs attendus et les GEs non souhaitées ont été recueillies et, à l'aide de l'échelle de Likert, un score de 1 à 5 a été attribué (1 = pas important, 2 = légèrement important, 3 = important, 4 = assez important, 5 = très important) à chaque SEs attendu et GEs non souhaitée, constituant ainsi le premier niveau de priorisation.

Un deuxième niveau de priorisation ayant utilisé l'Indice composite de Valeur d'Importance (IVI), a été réalisé après la consultation publique. L'IVI a permis de caractériser l'importance relative de chaque SEs et GEs par rapport à leur ensemble et a été calculé par la formule mathématique ci-après :

$$IVI (\%) = \left(\frac{\text{Fréquence relative de citation du SEs ou de la GEs}}{\text{Somme fréquence relative citation des SEs ou GEs}} + \frac{\text{Rang moyen du SEs ou de la GEs}}{\text{Somme rang moyen des SEs ou GEs}} \right) * 100$$

Ces deux approches de priorisation ont permis de ressortir les 10 premiers SEs et GEs pour les localités urbaines d'Abomey-Calavi.

Le troisième et dernier niveau de priorisation a consisté à soumettre la liste des 10 SEs et GEs à un panel d'experts membres du comité de suivi de l'initiative. Ces experts ont ensuite procédé à la validation des SEs et GEs ainsi qu'à la priorisation finale aboutissant à une liste restreinte de trois (03) SEs et trois (03) GEs liés aux arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi.

La troisième étape de l'étude a impliqué la sélection des espèces d'arbres pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi. Cette sélection s'est déroulée de manière participative, avec la prise en compte des avis des résidents urbains et des gestionnaires du patrimoine arboré. Les caractéristiques morphologiques nécessaires pour fournir les services écosystémiques prioritaires tout en minimisant les gênes écosystémiques les plus redoutées ont été aussi considérées. En outre, l'herbier national et l'inspection forestière ont été consultés pour affiner la sélection. Dans un premier temps, 28 espèces d'arbres ont été sélectionnées en fonction de leurs traits morphologiques favorables à la fourniture des services écosystémiques essentiels. Ensuite, un second tri a été réalisé afin de retenir les espèces capables de minimiser les gênes écosystémiques. Ce processus a abouti à la sélection de 12 espèces d'arbres comme candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi.

Par la suite, les habitats adaptés aux douze espèces d'arbres ont été modélisés afin d'anticiper leur adaptation au climat futur d'Abomey-Calavi. Les données sur la présence de ces espèces ont été recueillies à partir

de bases de données en ligne et ont été croisées avec les données des climats actuel et futur. L'algorithme du Maximum d'Entropie (MaxEnt) a été utilisé pour l'élaboration des modèles de niche écologique actuelle et future pour chaque espèce végétale. Ceci a pour but d'évaluer leur capacité à survivre dans le climat à venir. Ces modèles ont ensuite été utilisés pour cartographier les zones favorables à chaque espèce sous les conditions climatiques actuelles et celles projetées pour l'horizon 2050, afin de déterminer les espèces qui seraient les mieux adaptées au climat futur de la région.

02

**Aperçu des services
écosystémiques et des
gênes écosystémiques
des arbres en milieu
urbain**

Aperçu des services écosystémiques des arbres en milieu urbain

Au total, 27 SEs distincts ont été répertoriés au travers de cette analyse (voir Tableau 1).

Tableau 1: Services écosystémiques potentiels des arbres en milieu urbain

Services écosystémiques potentiels des arbres urbains

1. Éléments d'arbres ayant une signification sacrée ou religieuse
 2. Interactions actives ou immersives avec les arbres favorisant la santé, la récupération ou le plaisir
 3. Atténuation du bruit
 4. Produits d'arbres comme source d'énergie
 5. Maintien des habitats naturels pour la faune
 6. Expériences esthétiques liées aux arbres
 7. Produits d'arbres pour des besoins non nutritionnels
 8. Produits d'arbres à des fins nutritionnelles
 9. Régulation de la température urbaine et de l'humidité, y compris la ventilation et la transpiration
 10. Réduction des dommages causés par les ravageurs aux cultures
 11. Filtration de l'air/séquestration/stockage/accumulation du CO₂ par les plantes
 12. Maintien des gènes, espèces et des habitats
 13. Biorestauration par des microorganismes, des algues, des plantes (maintien de la fertilité du sol)
 14. Produits d'arbres à des fins médicinales
 15. Pollinisation et dispersion des graines
 16. Interactions passives ou observations favorisant la santé, la récupération ou le plaisir (écotourisme)
 17. Régulation des flux de base et des événements extrêmes (érosion, inondation)
-

18. Interactions actives ou immersives avec les arbres favorisant l'éducation et la formation

19. Éléments des arbres utilisés pour le divertissement ou la représentation

20. Filtration de l'air/séquestration/stockage/accumulation des polluants de l'atmosphère (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote) par les plantes

21. Régulation de l'état chimique des eaux (douces et salées) par des processus vivants

22. Interactions intellectuelles avec les arbres favorisant l'inspiration et la créativité

23. Éléments d'arbres ayant une résonance en termes de culture ou de patrimoine

24. Fibres et autres matières provenant d'arbres, destinées à être utilisées directement ou transformées

25. Gènes individuels extraits d'arbres pour la conception et la construction de nouvelles entités biologiques.

26. Processus de décomposition et de fixation des litières à partir du traitement de la couverture végétale et leurs effets sur la qualité du sol

27. Protection contre le vent

2.2. Brève description des services écosystémiques potentiels des arbres urbains

Les SEs potentiels des arbres urbains comprennent :

Les éléments d'arbres ayant une signification sacrée ou religieuse, qui représentent les valeurs spirituelles, religieuses, éthiques, intrinsèques, existentielles ou autres associées aux arbres [4], [5].

Les interactions actives ou immersives avec les arbres qui favorisent la santé, la récupération ou le plaisir, comme démontré par des études qui montrent l'impact positif des sites, des espaces et des aires verts sur le bien-être psychologique et l'équilibre mental des personnes [6], [7].

L'atténuation du bruit, qui est un problème majeur dans les villes en raison de la circulation, des activités de construction et d'autres activités humaines, et qui peut être améliorée par les arbres qui dispersent l'énergie sonore à travers leurs branches [8], [9].

Les produits d'arbres comme source d'énergie, tels que le bois de feu et le charbon, les matériaux biologiques issus des végétaux vivants ou ayant récemment péri, qui sont de plus en plus utilisés pour le chauffage [10], [11].

Le maintien des habitats naturels pour la faune par la fourniture de la

nourriture à des espèces animales (oiseaux, insectes, reptiles), contribuant ainsi à leur expansion dans les villes [5].

Les expériences esthétiques liées aux arbres, comme la combinaison d'arbres à fleurs dans les villes qui rehausse la beauté des résidences [11], [12].

Les produits d'arbres pour des besoins non nutritionnels, comme les feuilles utilisées pour fabriquer des emballages alimentaires ou le bois et l'ébène utilisés à des fins ornementales (sculpture, décoration, etc.) [10], [13].

Les produits d'arbres à des fins nutritionnelles, qui sont très recherchés en zone urbaine en raison de la faible production alimentaire locale et de la capacité des arbres à fournir des fruits, des graines, des feuilles comestibles, etc [14], [15].

La régulation de la température urbaine et de l'humidité, y compris la ventilation et la transpiration, qui contribue à atténuer les augmentations locales de température causées par les émissions de gaz à effet de serre et l'absorption de chaleur des surfaces bâties [16], [17].

L'atténuation des dégâts faits par les ravageurs aux cultures, grâce à la régulation et au contrôle des ravageurs par leurs ennemis naturels logés dans le couvert végétal [2], [18].

La filtration de l'air, la séquestration, le stockage et l'accumulation de CO2 par les arbres, qui agissent comme des puits de carbone en stockant l'excès de carbone sous forme de biomasse et en libérant de l'oxygène pendant la photosynthèse [19], [20].

Le maintien des gènes, espèces et habitats, par la fourniture d'un soutien botanique aux plans d'écologisation, qui sont des centres de recherche sur la taxonomie des plantes et la conservation de la biodiversité dans les régions urbaines [12], [17].

La biorestauration par des microorganismes, des algues et des plantes (maintien de la fertilité du sol), comme les espèces légumineuses et hémiparasitaires, dotées d'une grande profondeur de racines et d'une forte capacité de fixation d'azote [21], [22].

Les produits d'arbres à des fins médicinales, comme les médicaments naturels et les compléments alimentaires extraits d'arbres destinés à une utilisation commerciale ou domestique [10].

La pollinisation et la dispersion des graines, par la fourniture d'habitat aux insectes pollinisateurs (abeilles, bourdons, guêpes, coléoptères, papillons, etc.) et aux animaux (chauves-souris), contribuant à la fécondation des fleurs et à la naissance des fruits [11], [17].

Les interactions passives ou observations favorisant la santé, la récupération ou le plaisir, telles que l'écotourisme [23], [24].

La régulation des flux de base et des évènements extrêmes, tels que l'érosion et les inondations par les arbres, qui agissent comme une éponge en ralentissant les effets des inondations par l'interception des précipitations, qui sont progressivement libérées dans les eaux souterraines et les plans d'eau de surface [6], [10].

Les interactions actives ou immersives, favorisant l'éducation et la formation, grâce aux possibilités d'étude de la nature, d'éducation environnementale et de recherches scientifiques [12], [25].

Les éléments des arbres utilisés pour le divertissement ou la représentation, comme les espaces verts urbains qui répondent aux besoins récréatifs et sociaux de la communauté en offrant de nombreuses possibilités pour les activités récréatives, de loisirs et sportives, tels que la marche, le camping, l'observation des oiseaux et l'étude de la nature [4], [6].

La filtration de l'air/séquestration/stockage/accumulation des polluants de l'atmosphère (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote) par les arbres, qui contribuent à l'amélioration de la qualité et de la pureté de l'air grâce à l'élimination des polluants à travers la filtration des particules par les feuilles [15], [16].

La régulation de l'état chimique des eaux (douces et salées) par des processus vivants, grâce à la filtration et à la rétention de nombreux composés organiques et inorganiques, empêchant ainsi leur diffusion dans les rivières, les fleuves et autres plans d'eau [14], [26].

Les interactions intellectuelles avec les arbres favorisant l'inspiration et la créativité, pour de nombreux domaines tels que l'art, le folklore, les symboles nationaux, l'architecture et la publicité [5], [12].

Les éléments d'arbres ayant une résonance en termes de culture ou de patrimoine, en raison de leur rôle dans les cultures et les patrimoines locaux, de leur présence à travers les âges et de leur rôle dans les croyances, les mythes et les traditions culturelles, de leur longévité et de leur capacité à conserver des traces des évènements passés [4], [20].

Les fibres et autres matières provenant d'arbres, destinées à être utilisées directement ou transformées, comme les papiers et les fibres végétales (celluloses) non ligneuses et non combustibles tels que les textiles (vêtements, linge de maison, accessoires), les cordages (ficelle, corde) [11],[27].

Les gènes individuels extraits d'arbres pour la conception et la construction de nouvelles entités biologiques, pour l'amélioration de la résistance des plantes aux parasites et aux maladies, l'amélioration de certaines qualités comme le goût et l'adaptation à certaines conditions environnementales des

plantes (WRI/WBCSD, 2008) ¹.

Les processus de décomposition et de fixation des litières à partir du traitement de la couverture végétale et leurs effets sur la qualité du sol, pour la décomposition de nombreux types de litière labile et récalcitrante, et l'abondance des collemboles dans les litières [28], [29].

La protection contre le vent, en agissant comme des barrières naturelles contre les vents forts, en réduisant la vitesse et l'intensité des vents donc en limitant les dommages causés par les catastrophes naturelles [9], [30].

¹ <https://www.wri.org/research/corporate-ecosystem-services-review>

Aperçu des gênes écosystémiques des arbres en milieu urbain

Treize GEs distinctes redoutées des arbres ont été identifiées au travers de cette analyse (voir tableau 2).

Tableau 2 : Gênes écosystémiques liées aux arbres en milieu urbain

Gênes écosystémiques des arbres urbains

1. Obstacles physiques et structurels (faible luminosité, absence d'affluence, etc.) accentuant la sensation d'insécurité
 2. Menaces sur la flore locale du fait de l'introduction des espèces exotiques d'arbres
 3. Odeur et morphologie de certains arbres responsables d'impact psychologique sur ceux qui les côtoient
 4. Chute incontrôlée des arbres et éléments d'arbres avec des risques d'accident pour les hommes ou de destruction des infrastructures et des biens
 5. Arbres abritant des insectes nuisibles à la santé humaine et des espèces animales (serpents, oiseaux, etc.), suscitant la peur
 6. Consommation excessive d'eau par certains arbres
 7. Éléments d'arbres altérant l'attrait esthétique du paysage
 8. Production abondante de feuilles envahissant les accotements, les trottoirs, les pavés, les bordures et les pelouses
 9. Obstacles physiques et structurels (faible luminosité, rideau, etc.) empêchant la vue sur une longue distance
 10. Arbres servant de gîte aux rongeurs et facilitant leur expansion
 11. Émission de certains polluants comme les composés volatils biogènes responsables de la pollution de l'air
 12. Production excessive de pollen et de sève par les arbres engendrant des allergies
 13. Fissuration de la chaussée et des trottoirs par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres provoquant des dommages sur les infrastructures.
-

Brève description des gênes écosystémiques redoutées des arbres urbains

Les GEs liées aux arbres urbains comprennent :

Les obstacles physiques et structurels (faible luminosité, absence d'affluence, etc.) accentuant la sensation d'insécurité, à cause de la noirceur des forêts urbaines la nuit, combinée à l'absence de surveillance et de passage régulier, et l'accessibilité aux étages supérieures des logements à partir des larges branches des arbres [31].

Les menaces sur la flore locale du fait de l'introduction des espèces d'arbres exotiques, qui modifient la capacité de régulation de l'écosystème et représentent des sources de parasites et de maladies [32].

Les odeurs et morphologies de certains arbres responsables d'impact psychologique sur ceux qui les côtoient. Ces odeurs particulièrement fortes ou désagréables sont moins appréciées et peuvent causer de l'inconfort, de l'irritation, l'agacement, et des maux de tête [2], [9].

La chute incontrôlée des arbres et éléments d'arbres avec des risques d'accident pour les hommes ou de destruction des infrastructures et des biens, à l'origine de nombreuses blessures corporelles, que ce soit directement par la chute de branches, de fruits ou d'arbres entiers [16].

Les arbres abritant des insectes nuisibles à la santé humaine et des espèces animales (serpents, oiseaux, etc.) suscitant la peur [2], [33].

La consommation excessive d'eau par certains arbres pour leur maintien, responsable de déficits d'eau dans certaines régions [34]

La production abondante de feuilles envahissant les accotements, les trottoirs, les pavés, les bordures et les pelouses, responsable de la pollution aérienne, de l'air ou atmosphérique [31].

Les obstacles physiques et structurels (faible luminosité, rideau, etc.) empêchant la vue sur une longue distance. Les arbres de grande taille, situés trop proche des bâtiments, cachent la vue, les entrées, et les sorties, rendent les zones moins sûres pour les utilisateurs et entraînent aussi une perte de luminosité dans les logements [2], [35].

Les arbres servant de gîtes aux rongeurs et facilitant leur expansion, en offrant aux mammifères rongeurs des habitats appropriés et des ingrédients alimentaires disponibles. Ces animaux sont perçus comme effrayants [9], [20].

L'émission de certains polluants comme les composés volatils biogènes responsables de la pollution de l'air, engendrant des conséquences néfastes sur les interactions biosphère-atmosphère [36], [37].

La production excessive de pollen et de sève par les arbres engendrant

des allergies, et se manifestant par l'écoulement nasal, les éternuements et les yeux larmoyants, les irritations de la peau et des yeux chez certaines personnes [18], [35].

La fissuration de la chaussée et des trottoirs par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres provoquant des dommages sur les infrastructures, à cause des diverses racines latérales traçantes et peu profondes, et de l'implantation de l'arbre à des endroits inappropriés [16], [31].

Les éléments d'arbres altérant l'attrait esthétique du paysage, en raison du manque d'entretien après la tombée des feuilles, des fruits et des branches dans les rues. Cela peut créer un environnement inesthétique et peut également causer des problèmes de sécurité pour les piétons et les véhicules [4], [9].

03

**Services
écosystémiques et
gènes écosystémiques
prioritaires pour les
localités urbaines
d'Abomey-Calavi au
Sud-Bénin**

Services écosystémiques prioritaires des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

Services écosystémiques attendus des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

À l'issue de la consultation publique et de la priorisation basée sur l'IVI, les dix (10) SEs prioritaires attendus des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi sont présentés comme suit :

Dix services écosystémiques attendus des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

1. Produits d'arbres à des fins nutritionnelles (fruits, graines, feuilles)
 2. Régulation de la température urbaine et de l'humidité, y compris la ventilation et la transpiration
 3. Produits d'arbres à des fins médicinales
 4. Produits d'arbres comme source d'énergie
 5. Filtration de l'air/séquestration/stockage/accumulation des polluants de l'atmosphère (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote) par les plantes (réduction des maladies respiratoires)
 6. Expériences esthétiques du fait des arbres
 7. Éléments d'arbres ayant une signification sacrée ou religieuse
 8. Produits d'arbres pour des besoins non nutritionnels
 9. Interactions actives ou immersives avec les arbres favorisant la santé, la récupération ou le plaisir
 10. Protection contre le vent
-

Services écosystémiques prioritairement attendus dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

À l'issue de l'évaluation des opinions des membres du comité de suivi du projet, les SEs les plus importants pour les localités urbaines d'Abomey-Calavi sont présentés ci-après :

1. Filtration de l'air/séquestration/stockage/accumulation des polluants de l'atmosphère (ozone, dioxyde de soufre, dioxyde d'azote, etc.) par les plantes ;
2. Régulation de la température urbaine et de l'humidité, y compris la ventilation et la transpiration ;
3. Interactions actives ou immersives avec les arbres favorisant la santé, la récupération ou le plaisir.

Gênes écosystémiques prioritaires des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

Gênes écosystémiques redoutées des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

La priorisation à l'issue de la consultation publique et sur le fondement de l'utilisation de l'IVI a permis de retenir les dix (10) GEs prioritaires redoutées des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi. Ces GEs prioritaires sont présentées comme suit :

Dix gênes écosystémiques redoutées des arbres dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

1. Arbres abritant des insectes nuisibles à la santé humaine
 2. Production abondante de feuilles envahissant les accotements, les trottoirs, les pavés, les bordures et les pelouses
 3. Arbres servant de gîte aux rongeurs et facilitant leur expansion
 4. Chute incontrôlée des arbres et éléments d'arbres avec des risques d'accident pour les hommes ou de destruction des infrastructures et des biens
 5. Production excessive de pollen et de sève par les arbres engendrant des allergies
 6. Fissuration des chaussées et des trottoirs par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres provoquant des dommages sur les infrastructures
 7. Arbres abritant des espèces animales (serpents, oiseaux, etc.) suscitant la peur
 8. Obstacles physiques et structurels (faible luminosité, absence d'affluence, etc.) accentuant la sensation d'insécurité
 9. Menaces sur la flore locale du fait de l'introduction des espèces d'arbres exotiques
 10. Obstacles physiques et structurels (faible luminosité, rideau, etc.) empêchant la vue sur longue distance
-

Gênes écosystémiques prioritairement redoutées dans les localités urbaines d'Abomey-Calavi

À la suite de l'évaluation des opinions des membres du comité de suivi du projet, les GEs les plus redoutées sont présentées ci-après :

1. Fissuration des chaussées et des trottoirs par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres provoquant des dommages sur les infrastructures ;
2. Production abondante de feuilles envahissant les accotements, les trottoirs, les pavés, les bordures et les pelouses ;
3. Chute incontrôlée des arbres et éléments d'arbres avec des risques d'accident pour les hommes ou de destruction des infrastructures et des biens.

04

**Espèces végétales
candidates pour
l'arborisation des
localités urbaines
d'Abomey-Calavi**

Espèces végétales candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi

Douze espèces candidates pour l'arborisation des localités urbaines d'Abomey-Calavi

Dans la quête d'espèces pouvant répondre aux attentes des populations et contribuer à une ville plus verte et plus agréable à vivre, un total de douze espèces d'arbres offrant une gamme diversifiée de bénéfices environnementaux et adaptées à l'environnement urbain d'Abomey-Calavi ont été identifiées. Ces espèces ont été soigneusement sélectionnées dans une approche participative pour l'arborisation des localités urbaines de la commune d'Abomey-Calavi, en raison de leurs capacités à minimiser les GE redoutés tout en maximisant les SE attendus, contribuant ainsi au bien-être et à la santé des habitants. Il s'agit de : *Azadirachta indica*, *Averrhoa carambola*, *Cola nitida*, *Dialium guineense*, *Garcinia kola*, *Khaya senegalensis*, *Spathodea campanulata*, *Synsepalum dulcificum*, *Tamarindus indica*, *Terminalia superba*, *Cordia sebestena* et *Guaiacum officinale*.

Ces espèces se démarquent par leur capacité à fournir un ombrage persistant, créant ainsi des havres de fraîcheur sous les climats tropicaux. De plus, leur feuillage dense joue un rôle prépondérant dans la filtration naturelle de l'air en piégeant les particules en suspension, ce qui est à la base de la réduction de la pollution de l'air localement. Le maintien de leur feuillage durant toute l'année limite également les perturbations saisonnières causées par la chute des feuilles, préservant ainsi la propreté et l'attrait des espaces environnants. Elles sont aussi reconnues pour leurs propriétés médicinales traditionnelles, contribuant à la santé grâce aux remèdes naturels que les communautés peuvent en tirer. De même, le bois d'excellente qualité de certaines de ces espèces végétales, ainsi que leurs fleurs apaisantes, concilient les possibilités de construction solide et de bien-être pour les communautés qui en bénéficient. Ainsi, ces arbres offrent une combinaison unique de bienfaits pour l'environnement et pour l'Homme (santé et confort humain).

La conservation de ces espèces revêt donc une importance capitale, car trois (03) de ces espèces (25%) figurent sur la liste rouge des espèces

menacées de l'Union Internationale pour la Conservation de la Nature (IUCN)¹. Cette classification souligne la vulnérabilité de ces arbres en raison de facteurs, comme la déforestation, la perte d'habitat, la surexploitation et les pressions environnementales. La conservation des arbres jouant un rôle primordial dans l'équilibre des écosystèmes, l'équilibre du biotope, la préservation et la conservation de la biodiversité est essentielle pour maintenir la santé globale de la planète.

Emplacement adéquat pour l'atteinte de l'optimum écologique des espèces

La sélection minutieuse des sites de plantation des arbres s'avère indispensable pour assurer leur viabilité, leur croissance optimale et la préservation des infrastructures. En effet, le développement optimal d'un arbre nécessite non seulement un espace aérien adéquat, mais également un sol bien aéré, irrigué et riche en nutriments. De ce fait, les environnements en pleine terre offrent les conditions les plus favorables à leur développement et devraient être privilégiés autant que possible. Dans les situations où cela est difficile, notamment le long des avenues, il est primordial de concevoir et d'aménager le sol de manière à répondre aux besoins spécifiques des arbres tout en tenant compte des contraintes techniques existantes. Par exemple, planter des arbres de grande taille près des trottoirs ou sous des lignes électriques peut entraîner des dommages à l'infrastructure et des problèmes de sécurité aux populations. Ainsi, des espèces telles que *Spathodea campanulata*, *Guaiacum officinale* et *Cordia sebestena* sont recommandées pour les alignements urbains en raison de leur taille modeste et de leurs racines peu invasives. En revanche, en présence d'espaces plus vastes, les espèces telles que *Cola nitida*, *Averrhoa carambola*, *Dialium guineense*, *Garcinia kola* et *Tamarindus indica*, sont mieux adaptées. Elles sont donc recommandées aux espaces verts et aux cours d'école, permettant ainsi un développement optimal sans causer de dommages aux infrastructures.

Espèces d'arbres face aux conditions climatiques actuelles et futures des localités urbaines d'Abomey-Calavi

Sous le climat actuel, les zones urbaines d'Abomey-Calavi sont très favorables à la distribution des douze espèces candidates. Mais la projection à l'horizon 2050 sur la base des paramètres climatiques relatifs à la

1 <https://www.iucnredlist.org/fr/resources/categories-and-criteria>

température et la pluviométrie, révèle que les espèces candidates pour l'arborisation de ces zones sont sensibles aux variabilités climatiques. Cette sensibilité montre l'urgence à adopter des mesures environnementales responsables et à adresser les enjeux liés aux changements climatiques, afin d'assurer la viabilité des espèces. L'intégration de ces espèces dans les efforts d'embellissement des zones urbaines et de renforcement de la résilience environnementale peut servir de catalyseur pour sensibiliser la population à l'importance de la protection de l'environnement et de l'adaptation aux changements climatiques. Ces arbres peuvent ainsi devenir des symboles tangibles de la nécessité d'agir collectivement pour préserver l'environnement et relever les défis climatiques.

Leçons et actions impératives

Cette étude souligne de manière pressante la nécessité de prendre en considération les services et gênes écosystémiques prioritaires que les arbres offrent en milieu urbain en amont de tout programme de reboisement dans les localités urbaines. En plaçant ces éléments au cœur des stratégies de planification urbaine, les décideurs peuvent renforcer la symbiose entre les habitants et les arbres, favorisant ainsi une coexistence harmonieuse et bénéfique pour tous. Les espèces d'arbres sélectionnées pour leur aptitude à répondre aux besoins spécifiques de la communauté, basée sur ces critères, peuvent non seulement améliorer la qualité de vie des citoyens, mais aussi accroître la résilience écologique des zones urbaines. Par exemple, dans le cas particulier de la ville d'Abomey-Calavi comme le montre cette étude, une prise en compte minutieuse des préoccupations locales, telles que les dommages aux infrastructures et les risques d'accidents, permettra une planification urbaine proactive et efficace, proposant des solutions sur mesure qui renforcent la sécurité et le bien-être des citoyens.

Il est donc primordial de sélectionner judicieusement les espèces d'arbres à introduire en milieu urbain, en tenant compte de leurs capacités à fournir des services écosystémiques voulues par les habitants de la ville tout en minimisant les gênes qu'ils redoutent. Cela nécessite une prise en considération des préférences locales et des conditions climatiques pour garantir le succès des initiatives d'arborisation urbaine.

Quelques actions sont à mettre en place pour s'assurer que les arbres urbains fournissent les services écosystémiques nécessaires et minimisent les problèmes qu'ils peuvent causer. Il s'agit de :

- **Élaborer une stratégie de gestion intégrée et durable des arbres urbains**, afin d'assurer une arborisation urbaine réfléchie et planifiée, garantissant des résultats durables et bénéfiques pour la communauté locale. À travers un plan cohérent d'arborisation urbaine, les autorités municipales, en collaboration avec les ONG environnementales et des paysagistes, pourraient cartographier précisément les emplacements disponibles dans chaque quartier de ville, en tenant compte des contraintes existantes telles que l'espace disponible et les infrastructures urbaines existantes. Ce plan spécifierait l'espèce d'arbre adaptée à chaque zone, en prenant en considération leur configuration morphologique à l'âge adulte afin d'éviter les potentiels problèmes, tels que les dommages aux infrastructures ou les risques pour la sécurité publique.

- **Mettre en place un système de surveillance continu des arbres**, afin d'assurer, une gestion proactive des arbres dans les localités urbaines. Ce système de surveillance continue des arbres doit être mis en place par des équipes de professionnels spécialisés dans l'entretien des arbres et des espaces verts en milieu urbain. Ces équipes opèreront sous la supervision directe des autorités municipales et des ONG environnementales et seront chargées de (i) mener des évaluations régulières de l'état de santé des arbres dans les localités urbaines, en utilisant des techniques telles que l'inspection visuelle, la prise d'échantillons de feuilles ou d'écorce, ainsi que des outils technologiques tels que des drones équipés de caméras infrarouges pour détecter les signes de stress ou de maladie, (ii) analyser les données recueillies pour identifier les problèmes potentiels et déterminer les actions correctives nécessaires, et (iii) prendre des mesures proactives telles que la taille préventive des branches fragiles, le traitement des maladies ou des parasites, ou même le remplacement des arbres présentant un risque élevé pour la sécurité publique en fonction des résultats obtenus.
- **Élaborer des programmes d'IEC (information, éducation, communication)** afin de sensibiliser les résidents urbains sur l'importance des arbres en milieu urbain, ainsi que les autorités locales, les aménagistes et urbanistes sur la nécessité de prendre en compte préalablement les services écosystémiques et les gênes potentiels des arbres avant toute activité de reboisement. Cette démarche serait entreprise par les ONG environnementales qui concentreront les efforts de sensibilisation sur l'organisation de campagnes d'information et d'éducation en utilisant une variété de canaux de communication tels que des affiches, des dépliants, des vidéos éducatives et des messages sur les réseaux sociaux.
- **Établir des accords de partenariat avec des pépinières locales**, afin d'assurer un approvisionnement durable en plants des espèces retenues. Les autorités locales et/ou les ONG environnementales devraient négocier et signer des contrats avec les pépinières afin d'assurer une disponibilité continue du matériel végétal de qualité, en spécifiant clairement le stade de développement requis pour les plants à livrer, les quantités, les normes de qualité et les modalités de livraison. Une communication régulière entre les parties prenantes serait également nécessaire pour coordonner les besoins en plants en rapport avec la capacité de production des pépinières afin d'assurer, l'approvisionnement adéquat pour les projets d'arborisation urbaine durable.

Conclusion et perspectives

À la lumière des résultats de l'étude, il est évident que les arbres urbains jouent un rôle important dans la promotion du bien-être des habitants des localités urbaines d'Abomey-Calavi. La capacité de ces arbres à fournir une large gamme de services écosystémiques, tels que la régulation du microclimat, la filtration de l'air et la conservation de la biodiversité, est indéniablement précieuse pour la santé tant physique que psychique et pour le bien-être social des habitants. Cependant, il est essentiel de reconnaître l'existence de gênes liées à la présence de ces arbres et d'anticiper sur les désagréments potentiels, tels que les problèmes causés par le système racinaire et surtout les racines latérales des arbres et les risques liés aux chutes d'arbres, pour assurer et permettre une cohabitation et une symbiose des plus harmonieuses entre les arbres et autres essences végétales et les infrastructures urbaines. La liste des douze espèces candidates pour l'arborisation des zones urbaines de la commune constitue une première étape dans cette démarche de maximisation des services et de minimisation des gênes potentielles.

Ainsi, dans un contexte spécifique aux localités urbaines d'Abomey-Calavi, la gestion éclairée des arbres nécessite une approche holistique et concertée, comprenant une planification stratégique, une mise en œuvre d'actions concrètes et une surveillance continue de l'état des arbres. En concluant des accords de divers partenariats avec des acteurs locaux, en exécutant des programmes d'information, éducation, communication (IEC), en élaborant des plans d'arborisation pour la promotion et le développement de la nature en ville, les autorités municipales pourront garantir la santé et la durabilité des espaces verts urbains. Par conséquent, la création des environnements urbains plus durables, résilients et agréables est possible pour les générations présentes et futures en adoptant une approche collaborative et proactive basée sur la prise en considération des attentes des communautés en rapport avec la présence des arbres.

Références bibliographiques

- [1] Kosmus M., Renner I., Ullrich S., 2013 Intégration des services écosystémiques dans la planification du développement : Une approche graduelle destinée aux praticiens et basée sur l'approche TEEB. GIZ
- [2] Cariñanos, P., Calaza, P., Hiemstra, J., Pearlmutter, D., Vilhar, U., 2018. The role of urban and peri-urban forests in reducing risks and managing disasters. *Unasylva* 69, 53–58.
- [3] Tomalak, M., Rossi, E., Ferrini, F., Moro, P.A., 2011. Negative aspects and hazardous effects of forest environment on human health, in: *Forests, Trees and Human Health*. Springer, pp. 77–124.
- [4] Stroud, S., Peacock, J., Hassall, C., 2022. Vegetation-based ecosystem service delivery in urban landscapes: a systematic review. *Basic and Applied Ecology*.
- [5] Hegetschweiler, K.T., Wartmann, F.M., Dubernet, I., Fischer, C., Hunziker, M., 2022. Urban forest usage and perception of ecosystem services—A comparison between teenagers and adults. *Urban Forestry & Urban Greening* 127624.
- [6] Przewoźna, P., Mączka, K., Mielewczyk, M., Ingot, A., Matczak, P., 2022. Ranking ecosystem services delivered by trees in urban and rural areas. *Ambio* 51, 2043.
- [7] Sturiale, L., Scuderi, A., Timpanaro, G., 2022. A Multicriteria Decision-Making Approach of “Tree” Meaning in the New Urban Context. *Sustainability* 14, 2902. <https://doi.org/10.3390/su14052902>
- [8] Sehoun, L., Toussaint, B., Lougbegnon, O., Claude, J., Codjia, T., Crescendo, L., 2020. Distributed under Creative Commons BY-NC-ND 4.0 OPEN ACCES. *European Scientific Journal* 16, 1857–7881.
- [9] Koyata, H., Iwachido, Y., Inagaki, K., Sato, Y., Tani, M., Ohno, K., Sadohara, S., Sasaki, T., 2021. Factors determining on-site perception of ecosystem services and disservices from street trees in a densely urbanized area. *Urban Forestry & Urban Greening* 58, 126898.
- [10] Osseni, A.A., Gbesso, G.H.F., Nansi, K.M., Tente, A.B.H., 2020. Phytodiversité et services écosystémiques associés aux plantations d'alignement des rues aménagées de la ville de Grand-Popo au Bénin. *BOIS & FORETS DES TROPIQUES* 345, 87–99.

- [11] Susilowati, A., Rangkuti, A.B., Rachmat, H.H., Iswanto, A.H., Harahap, M.M., Elfiati, D., Slamet, B., Ginting, I.M., 2021. Maintaining tree biodiversity in urban communities on the university campus. *Biodiversitas Journal of Biological Diversity* 22. <https://doi.org/10.13057/biodiv/d220548>
- [12] Speak, A.F., Salbitano, F., 2021. Thermal Comfort and Perceptions of the Ecosystem Services and Disservices of Urban Trees in Florence. *Forests* 12, 1387.
- [13] Amontcha, A.A.M., Lougbegnon, T., Tente, B., Djego, J., Sinsin, B.A., 2015. Aménagements urbains et dégradation de la phytodiversité dans la Commune d'Abomey-Calavi (Sud-Bénin). *Journal of Applied Biosciences* 91, 8519–8528
- [14] O'Riordan, R., Davies, J., Stevens, C., Quinton, J.N., Boyko, C., 2021. The ecosystem services of urban soils: A review. *Geoderma* 395, 115076. <https://doi.org/10.1016/j.geoderma.2021.115076>
- [15] Yotapakdee, T., Asanok, L., Kamyo, T., Norsangsri, M., Karnasuta, N., Navakam, S., Kaewborisut, C., 2019. Benefits and value of big trees in urban area : A study in Bang Kachao Green Space, Thailand. *Environment and Natural Resources Journal* 17, 33–43.
- [16] Von Döhren, P., Haase, D., 2022. Geospatial assessment of urban ecosystem disservices: An example of poisonous urban trees in Berlin, Germany. *Urban Forestry & Urban Greening* 67, 127440.
- [17] Mosleh, L., Neghaban-Azar, M., Pavao-Zuckerman, M., 2022. Convergence in perceptions of ecosystem services supports green infrastructure decision-making in a semi-arid city (preprint). In *Review*. <https://doi.org/10.21203/rs.3.rs-1828799/v1>
- [18] Haase, D., Larondelle, N., Andersson, E., Artmann, M., Borgström, S., Breuste, J., Gomez-Baggethun, E., Gren, Å., Hamstead, Z., Hansen, R., 2014. A quantitative review of urban ecosystem service assessments: concepts, models, and implementation. *Ambio* 43, 413–433.
- [19] Kim, G., Coseo, P., 2018. Urban park systems to support sustainability: the role of urban park systems in hot arid urban climates. *Forests* 9, 439.
- [20] Wu, C., Li, X., Tian, Y., Deng, Z., Yu, X., Wu, S., Shu, D., Peng, Y., Sheng, F., Gan, D., 2022. Chinese Residents' Perceived Ecosystem Services and Disservices Impacts Behavioral Intention for Urban Community Garden: An Extension of the Theory of Planned Behavior. *Agronomy* 12, 193.
- [21] Derak, M., 2017. Analyse multicritère des services écosystémiques et

restauration participative des forêts. Cas du bassin de Béni Boufrah (Rif Central marocain).

- [22] de Bello, F., Lavorel, S., Díaz, S., Harrington, R., Cornelissen, J.H., Bardgett, R.D., Berg, M.P., Cipriotti, P., Feld, C.K., Hering, D., 2010. Towards an assessment of multiple ecosystem processes and services via functional traits. *Biodiversity and Conservation* 19, 2873–2893.
- [23] Fadila, L., Mohamed, B., Alessandro, P., 2021. Social Demand for Ecosystem Services Provided by Peri-Urban Forests: The Case Study of the Tlemcen Forest (Algeria). *Journal of Environmental Accounting and Management* 9, 19–29.
- [24] Kim, J., Son, Y., 2021. Assessing and mapping cultural ecosystem services of an urban forest based on narratives from blog posts. *Ecological Indicators* 129, 107983.
- [25] Morel, J.L., Chenu, C., Lorenz, K., 2015. Ecosystem services provided by soils of urban, industrial, traffic, mining, and military areas (SUITMAs). *Journal of soils and sediments* 15, 1659–1666.
- [26] Livesley, S. J., McPherson, E.G., Calfapietra, C., 2016. The Urban Forest and Ecosystem Services: Impacts on Urban Water, Heat, and Pollution Cycles at the Tree, Street, and City Scale. *Journal of Environmental Quality* 45, 119–124. <https://doi.org/10.2134/jeq2015.11.0567>
- [27] Pradhan, R., Manohar, A., Sarkar, B.C., Bhat, J.A., Shukla, G., Chakravarty, S., 2020. Ecosystem services of urban green sites—A case study from Eastern Himalayan foothills. *Trees, Forests and People* 2, 100029.
- [28] Gómez-Baggethun, E., Barton, D.N., 2013. Classifying and valuing ecosystem services for urban planning. *Ecological Economics, Sustainable Urbanisation : A resilient future* 86, 235–245. <https://doi.org/10.1016/j.ecolecon.2012.08.019>
- [29] [29] Dobbs, C., Kendal, D., Nitschke, C.R., 2014. Multiple ecosystem services and disservices of the urban forest establishing their connections with landscape structure and sociodemographics. *Ecological Indicators* 43, 44–55.
- [30] Zhi-Ying, H., Yeo-Chang, Y., 2020. Beijing resident's preferences of ecosystem services of urban forests. *Forests* 12, 14. (Côte d'Ivoire). *International Journal of Biological and Chemical Sciences* 12, 1876–1886.
- [31] Weissteiner, C., Rauch, H.P., 2015. Field data analysis of asphalt road paving damages caused by tree roots, in : EGU General Assembly

Conference Abstracts. p. 12009.

- [32] Tubby, K.V., Webber, J.F., 2010. Pests and diseases threatening urban trees under a changing climate. *Forestry : An International Journal of Forest Research* 83, 451–459.
- [33] Lyytimäki, J., 2014. Bad nature : Newspaper representations of ecosystem disservices. *Urban Forestry & Urban Greening* 13, 418–424.
- [34] Ferguson, B.K., 1987. Water conservation methods in urban landscape irrigation : an exploratory overview 1. *JAWRA Journal of the American Water Resources Association* 23, 147–152.
- [35] Czaja, M., Kołton, A., Muras, P., 2020. The complex issue of urban trees—Stress factor accumulation and ecological service possibilities. *Forests* 11, 932.
- [36] Li, X., Chen, W., Zhang, H., Xue, T., Zhong, Y., Qi, M., Shen, X., Yao, Z., 2022. Emissions of biogenic volatile organic compounds from urban green spaces in the six core districts of Beijing based on a new satellite dataset. *Environmental Pollution* 308, 119672.
- [37] Pinto, L., Ferreira, C.S.S., Pereira, P., 2021. Environmental and socioeconomic factors influencing the use of urban green spaces in Coimbra (Portugal). *Science of The Total Environment* 792, 148293. <https://doi.org/10.1016/j.scitotenv.2021.148293>
- [38] INSAE (Institut National de la Statistique et de l'Analyse Economique), 2015. RGPH4 : Que retenir des effectifs de population en 2013 ? Direction des Etudes Démographiques, Ministère du Développement, de l'Analyse Economique et de la Prospective, République du Bénin. 33 p.



Liste des acronymes et abréviations

ACED	:	Centre Africain pour le Développement Équitable
GEs	:	Gènes Ecosystémiques
IVI	:	Indice composite de Valeur d'Importance
PPI	:	Programme des Petites Initiatives.
SEs	:	Services Ecosystémiques
UICN	:	Union Internationale pour la Conservation de la Nature



Glossaire

Arbres

Organismes ligneux, généralement de grande taille atteignant au moins 7 m de hauteur, avec un tronc, des branches et des feuilles, qui jouent un rôle crucial dans les écosystèmes.

Services écosystémiques

Bénéfices directs ou indirects fournis par les écosystèmes contribuant au bien-être humain et à la santé des citoyens.

Gênes écosystémiques

Perturbations dans l'équilibre naturel des écosystèmes causées par des facteurs liés aux arbres, pouvant affecter la biodiversité et d'autres processus écologiques.

A propos des auteurs



Ir Chanceline Tchibozo-Kekele est ingénieure agronome spécialisée en aménagement et gestion des ressources naturelles. Elle travaille en tant que spécialiste associée en économie de la nature à ACED, où elle contribue aux initiatives de renaturation des espaces urbains dans les villes en Afrique. Ses domaines de recherche couvrent la gestion de l'environnement et des ressources naturelles, le changement climatique, l'utilisation des données probantes pour la génération de connaissances.



Dr Ir Rodrigue Castro Gbedomon est un scientifique senior spécialiste des sciences agronomiques, et des sciences sociales appliquées à la conservation. Il est le Directeur des recherches de ACED et est chercheur associé à l'Université de Genève. Dr Gbedomon a près de 15 ans d'expérience de recherche, au Bénin, en Afrique de l'Ouest et en Suisse, sur diverses thématiques dont notamment les chaînes de valeur agricoles et forestières, les interactions Homme-nature, les solutions numériques dans le secteur agricole, la translation des résultats de recherche, etc.



Dr Ir Laurenda Todomè est agroéconomiste, spécialiste des sciences économiques et sociales appliquées à l'agriculture. Elle occupe le poste de Directrice des Opérations et cumule près de 10 ans d'expérience pratique et de recherche sur les questions liées à la sécurité alimentaire, et la compétitivité des filières agricoles, tels que les processus de certification, la qualité et la présentation des produits et l'accès aux marchés.



Dr Fréjus Sourou Thoto est un économiste du développement, spécialisé dans l'économie agricole et les politiques de développement. Il est le Directeur Exécutif de ACED. Dr. Thoto concentre plus de 10 ans d'expériences pratique et de recherche sur les questions liées aux comportements des acteurs économiques, à la dynamique entrepreneuriale dans le secteur agricole, à la formulation des politiques de développement.



Remerciements

Les auteurs souhaitent exprimer leur profonde gratitude envers toutes les personnes ayant contribué à la concrétisation de cette étude. Ils sont particulièrement reconnaissants envers les responsables de la préservation du patrimoine arboré de la ville d'Abomey-Calavi et de ses environs, notamment la municipalité, l'inspection forestière et l'herbier national, pour leur collaboration précieuse et leur disponibilité. Ils tiennent également à manifester leur reconnaissance envers l'intégralité de l'équipe de ACED pour leur coopération exemplaire et leur assistance, avec une mention spéciale à Reihaanne ADAM GADO et Achille HOUNKPEVI. Enfin, ils expriment leur sincère gratitude envers PPI pour son généreux soutien, qui a grandement contribué à la réalisation de cette étude.



Centre Africain pour le Développement Équitable

Le Centre Africain pour le Développement Équitable (ACED) est un centre de réflexion et d'action qui favorise le développement équitable en Afrique (notamment francophone) à travers la promotion de la production et de la valorisation des données probantes, l'appui aux politiques de développement, et la mise en œuvre des actions au profit des communautés.

Abomey-Calavi, Bénin

+229 693 621 21

www.acedafrica.org

contact@acedafrica.org



Programme de Petites Initiatives (PPI)

Le Programme de Petites Initiatives (PPI) est un programme lancé en 2006 qui a pour objectif de renforcer la contribution de la société civile des pays d'Afrique subsaharienne à la préservation de l'environnement mondial tout en améliorant les conditions de vie des populations locales.

Le PPI constitue aujourd'hui le principal outil de la coopération française finançant directement les OSC de pays du sud pour des actions spécifiques de conservation de la biodiversité.

Comité français de l'UICN
259-261 rue de Paris 93100
Montreuil

Tel. : 01 47 07 78 58

Email: uicn@uicn.fr

www.programmepi.org