



ISSN NO. 2320-5407

Journal Homepage: [-www.journalijar.com](http://www.journalijar.com)

INTERNATIONAL JOURNAL OF ADVANCED RESEARCH (IJAR)

Article DOI:10.21474/IJAR01/19356
DOI URL: <http://dx.doi.org/10.21474/IJAR01/19356>



INTERNATIONAL JOURNAL OF
ADVANCED RESEARCH (IJAR)
ISSN 2320-5407
Journal Homepage: <http://www.journalijar.com>
Journal DOI:10.21474/IJAR01

RESEARCH ARTICLE

SERVICES ECOSYSTEMIQUES FOURNIS PAR LES ESPACES VERTS AMENAGES DE LA VILLE DE DALOA

ECOSYSTEM SERVICES PROVIDED BY THE MANAGED GREEN SPACES OF THE CITY OF DALOA

Kouassi Kanga Justin, Kouakou Yao Bertin, Kossonou Affia Sonmia Francia and Kouassi Kouadio Henri
Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, BP 150, Daloa, Côte d'Ivoire.

Manuscript Info

Manuscript History

Received: 25 June 2024

Final Accepted: 27 July 2024

Published: August 2024

Key words:-

Ecosystem Services, Green Spaces,
Daloa, Côte D'Ivoire

Abstract

Urban green spaces fulfill multiple functions for the well-being of populations. However, these ecosystem services are little known to city dwellers, and rarely take into account in studies. Based on this observation, an assessment of some ecosystem services of urban green spaces in the city of Daloa was carried out. Surface and roving survey methods were combined for the collection of all plant species. A survey was also carried out among city dwellers to find out how they use plant areas from urban green spaces. The inventories made it possible to identify 312 plant species distributed between 237 genera and 78 families. Among these species are 62 food plants. The uses of plant species by populations are in the aesthetic, food, medicinal and artisanal fields. The CO₂ equivalent of the estimated carbon rate in all types of developments is 9439.75 t for a financial cost varying from 28319.25 Euros or 18549108 FCFA to 132156.5 Euros or 86562507 FCFA. Strengthening the density of woody tree species and their diversity could help increase their carbon stock for a more sustainable urban ecological balance.

Copyright, IJAR, 2024., All rights reserved.

Introduction:-

Les services écosystémiques rendus par la végétation urbaine sont reconnus par de nombreux travaux scientifiques (Arrifet al., 2011). Ce sont entre autres les services d'approvisionnement, les services de régulation, les services culturels non matériels et les services de soutien (MEA, 2005). Ces nombreux services améliorent ainsi la qualité de vie sociale et économique de la population urbaine. Cependant, en Côte d'Ivoire, les espaces verts urbains, font l'objet de fortes pressions susceptibles de mettre en péril leurs fonctions. Les principales causes sont la démographie galopante, la forte demande foncière, la construction d'infrastructures et la méconnaissance des avantages des espaces verts. En effet, l'urbanisation croissante se fait souvent au détriment d'espaces environnants plus riches en biodiversité (Wittemyer et al., 2008) et peut conduire à l'extinction de certaines espèces végétales et animales ou à la disparition de certains écosystèmes très remarquables (Cincotta et al., 2000). La forme d'urbanisation actuelle des villes suscite donc des inquiétudes relatives à la qualité du cadre de vie urbain dans la mesure où les impacts environnementaux et sociaux qui en résultent risquent de s'amplifier dans les années à venir (Vrain, 2003). Face à cette situation, l'on est emmené à s'interroger sur les fondements de la durabilité et de la fonctionnalité des espaces verts urbains. La présente étude se propose donc de contribuer à une conservation durable des espaces verts urbains.

Corresponding Author:-Kouassi Kanga Justin

Address:-Laboratoire d'Amélioration de la Production Agricole, Université Jean Lorougnon Guédé, UFR Agroforesterie, BP 150, Daloa, Côte d'Ivoire.

De façon spécifique, il s'est agi d'évaluer quelques services écosystémiques rendus par les espaces verts de la ville de Daloa.

Matériel et Méthodes:-

Site d'étude

La ville de Daloa, chef-lieu du District Sassandra-Marahoué, de la région administrative du Haut-Sassandra et de département, est localisée entre 6°30' et 8° de latitude Nord et entre 5° et 8° de longitude Ouest (Figure 1). La ville s'étend sur une superficie de 9 650,75 ha. Sa situation géographique à la jonction de plusieurs axes routiers a engendré une forte dynamique démographique et une extension spatiale sans précédent. L'espace urbain comporte plus d'une trentaine de quartiers aux typologies d'habitat variant du résidentiel au précaire, en passant par l'évolutif (Diarra et al., 2016). La commune bénéficie d'un climat de type tropical humide avec une précipitation moyenne annuelle comprise entre 1200 mm et 1600 mm par an (Kouamé et al., 2015) et une température moyenne annuelle de 26 °C (Tra Bi et al., 2015). Les sols de la municipalité sont ferrallitiques moyennement à fortement désaturés et le type de forêt spécifique est la forêt dense humide semi-décidue à *Celtis* spp et *Triplochiton scleroxylon* (Guillaumet et Adjanohoun, 1971).

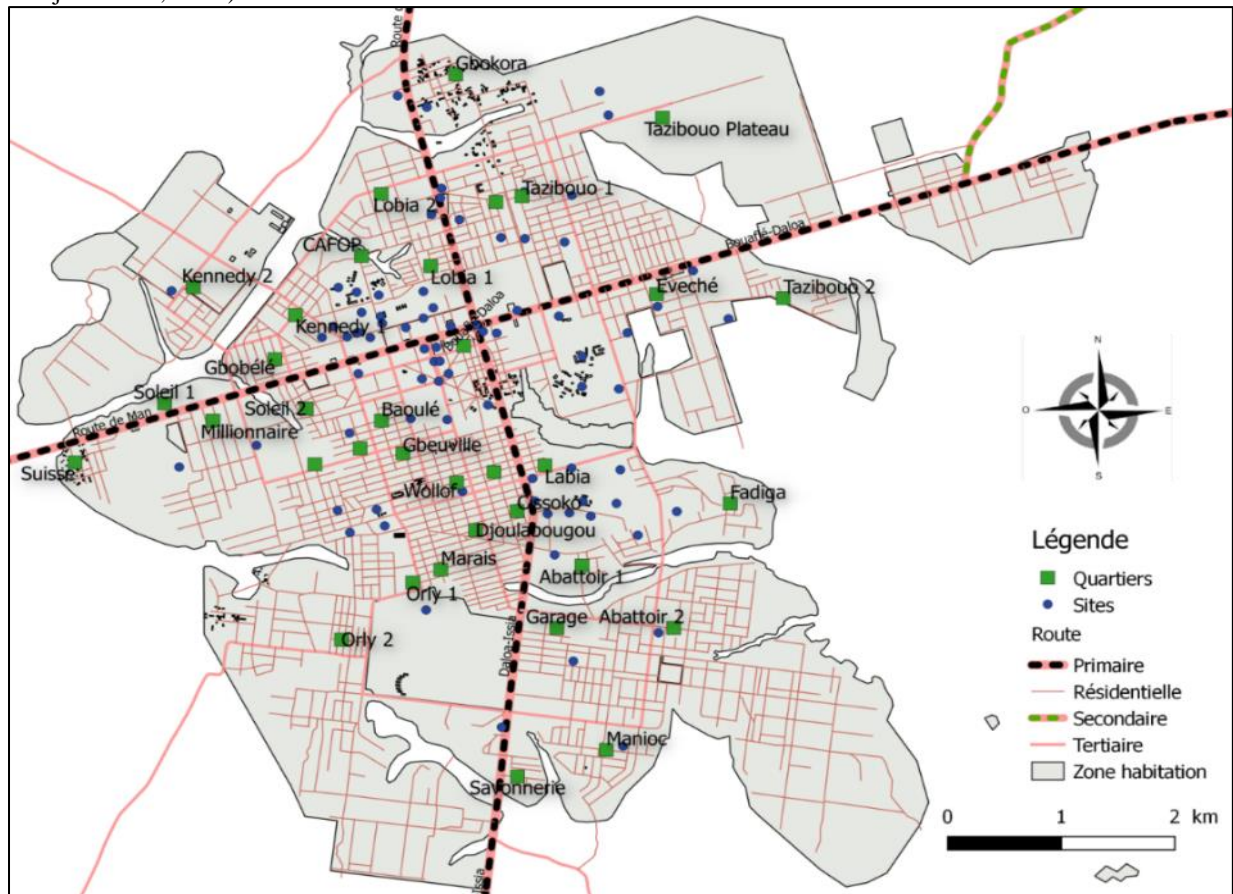


Figure 1:- Situation géographique de la ville de Daloa et localisation des sites d'étude.

Collecte des données floristiques

Deux techniques complémentaires de collecte de données floristiques ont été utilisées lors de cette étude. Il s'agit du relevé de surface et du relevé de transect (itinérant). La méthode de relevé de surface a consisté à délimiter des placettes de 400 m² (20 m x 20 m) dans tous les espaces verts de la ville. A l'intérieur de cette surface, toutes les espèces végétales ont été pris en compte. Des inventaires ont également été réalisés à l'intérieur des habitations en prenant en compte la superficie des lots qui variaient entre 450 et 600 m². Des relevés itinérants ont été réalisés sur les transects, les pistes et certains endroits très difficiles d'accès, d'une placette à une autre et autour des placettes. Les espèces observées, dans ce deuxième type d'inventaire, ont été notées et des échantillons ont été récoltés pour compléter la liste floristique générale du site. Les palmiers, les cocotiers et les rôniers ont également été recensés.

Enquête auprès des populations

La connaissance des usages faits des espèces végétales par les citadins a été appréciée grâce à une enquête réalisée auprès de 250 personnes. A cet effet, toutes les couches sociales comportant des individus dont l'âge était au moins de 15 ans ont été sollicitées. Ces investigations ont permis de recueillir les avis des individus sélectionnés au niveau de toutes les couches sociales.

Analyse et traitements des données floristiques :-

Richesse floristique

La liste des espèces, des genres et des familles a été dressée selon les modèles de classification proposés par Raunkiaer (1934) et Aké-Assi (2001 ; 2002).

Estimation de la biomasse totale

L'estimation de la biomasse totale basée sur l'évaluation des composantes aériennes et souterraines a été utilisée (GIEC, 2003). La biomasse aérienne a été estimée à partir des équations allométriques générales des arbres urbains (Aguaron & McPherson, 2012) selon les formules mathématiques suivantes :

$$\text{AGB (arbres)} = 0,16155 \times \text{DBH}^{2,310647}$$

$$\text{AGB (palmier à huile, rônier et cocotier)} = 1,282 \times (7,7 \text{ H} + 4,5)$$

Quant à la biomasse souterraine ou racinaire (BGB : Below Ground Biomass), elle a été obtenue en multipliant la valeur de la biomasse aérienne (AGB) par un coefficient R dont la valeur est estimée à 0,24 (GIEC, 2006).

Ainsi, la biomasse totale a été obtenue en faisant la somme des biomasses aérienne et racinaire selon la formule mathématique suivante :

$$\text{BGB} = \text{AGB} \times 0,24$$

Détermination de la biomasse moyenne

La biomasse moyenne a été obtenue en divisant la biomasse totale par la superficie totale occupée par les placettes inventoriées dans chaque type d'aménagement forestier selon la formule mathématique suivante:

$$\text{Biom (moy)} = \text{Biom (t)} / \text{S}$$

Estimation du stock de carbone séquestré et du taux de CO₂ (t C/ha)

Le stock de carbone séquestré par les espèces végétales a été estimé en multipliant la biomasse par un facteur de conversion noté CF dont la valeur est 0,5 (Brown & Lugo, 1992) selon l'équation :

$$\text{C (t/ha)} = \text{Biom (t)} \times \text{CF}$$

La masse de dioxyde de carbone (CO₂) séquestrée quant à elle a été obtenue en multipliant la masse du carbone par le rapport des masses molaires du carbone noté M (C) et celles du CO₂ noté M (CO₂) dont la valeur est de 44/12 soit 3,67 selon la formule suivante :

$$\text{m (CO}_2\text{)} = \text{C (t/ha)} \times 3,67$$

Dans cette formule, m (CO₂) est la masse du dioxyde de carbone (CO₂) et C (t C/ha) l'équivalent carbone en tonne par hectare.

Valeur économique en stock de carbone des types d'aménagements forestiers

La valeur économique de la teneur en carbone des espaces verts a été estimée à partir des marchés du Mécanisme de Développement Propre (MDP), des marchés volontaires et de la Réduction des Émissions dues à la Déforestation et à la Dégradation forestière (REDD+). Le prix moyen de vente du crédit forestier est de 3 €/ tonne de CO₂ pour le

MDP, 4,7 €/tonne de CO₂ pour les marchés volontaires (Chenost et al., 2010) et de 14 €/tonne de carbone (valeur faible) ou 100 €/tonne de carbone (valeur forte) pour la REDD+ (Boulier & Simon, 2010).

Résultats:-

Richesse des types d'aménagements

Un total de 312 espèces végétales a été inventorié dans l'ensemble des types d'aménagement forestier de la ville de Daloa. Ces espèces se répartissent entre 237 genres et 78 familles. Parmi ces espèces, 62 plantes alimentaires réparties entre 51 genres et 35 familles ont été dénombrées (Tableau 1). Parmi les types d'aménagement identifiés, les habitations et les bâtiments publics sont les plus riches en plantes alimentaires, avec 50 et 46 espèces respectivement. Le plus faible nombre (2 espèces) de plantes alimentaires a été observé dans les jardins publics. Par ailleurs, aucune plante alimentaire n'a été observée au sein de l'accompagnement de voie (Tableau 1). Les familles de plantes alimentaires les mieux représentées sont les Solanaceae avec neuf (9) espèces, suivie des Arecaceae avec 5 espèces et des Rutaceae avec 4 espèces.

Tableau 1:-Richesse floristique des types d'aménagements de la ville de Daloa.

| Types d'aménagement | Nombre total d'espèces | Nombre de plantes alimentaires | Nombre de genres | Nombre de familles |
|---------------------|------------------------|--------------------------------|------------------|--------------------|
| HABITA | 213 | 50 | 40 | 28 |
| BAT PUB | 253 | 46 | 40 | 30 |
| SOC & EDU | 231 | 41 | 36 | 29 |
| IND & COM | 163 | 33 | 30 | 30 |
| CIM | 126 | 13 | 13 | 12 |
| ARB ALI | 101 | 10 | 8 | 7 |
| EQU SPO | 69 | 10 | 9 | 8 |
| JAR PUB | 48 | 2 | 2 | 2 |
| ACC VOI | 48 | 0 | 0 | 0 |

Types d'aménagement forestiers urbains: **BAT PUB** : Accompagnements de bâtiments publics ; **SOC & EDU** : Espaces verts d'établissements sociaux et éducatifs ; **IND & COM** : Accompagnements d'établissements industriels et commerciaux ; **JAR PUB** : Jardin Public ; **EQU SPO** : Equipements sportifs ; **CIM** : Cimetières ; **HABITA** : Accompagnements d'habitations; **ACC VOI** : Accompagnement de voies; **ARB ALI** : Arbres en alignement de voies.

Usages des espèces végétales par les populations de la ville de Daloa

Quatre principaux usages sont faits des espèces végétales issues des types d'aménagement forestier par les populations de Daloa. Il s'agit des usages ornemental, alimentaire, médicinal et artisanal. Cependant, l'usage le plus prépondérant est l'usage ornemental. En effet, 78 espèces végétales (soit 25 %) de la flore de la ville de Daloa ont été citées comme plante d'embellissement des types d'aménagement visités (Figure 2). Ensuite viennent successivement les usages alimentaire (20 %), médicinal (15 %) et artisanal (1 %).

Biomasse, taux de carbone séquestré et valeur économique des différents types d'aménagements

La biomasse totale estimée dans l'ensemble des types d'aménagement inventoriés à Daloa est de 5144,24 t et le taux de carbone qui en résulte est de 2572,14 t. L'équivalent CO₂ du taux de carbone est de 9439,75 t pour tous les types d'aménagement (Tableau 2). Le coût financier du taux de CO₂ séquestré par tous ces types d'aménagement, estimé à partir des marchés carbones considérés (MDP, marché volontaire, REDD+) varie de 28319,25 Euros soit 18549108 FCFA à 132156,5 Euros, soit 86562507 FCFA (Tableau 2). La plus forte biomasse a été enregistrée dans les habitations avec une valeur de 2573,14 t équivalant à un taux de carbone de 1286,57 t, tandis que la plus faible biomasse qui est de 5,56 t a été estimée au sein des équipements sportifs (Tableau 2). La biomasse moyenne de l'ensemble des types d'aménagement de la ville de Daloa est estimée à 105,08±93,54 t / ha. Cette biomasse correspond à un stock de carbone moyenne de 52,54±46,77 t / ha et un équivalent CO₂ de 192,82±171,65 t / ha. La valeur moyenne de la biomasse la plus élevée (317 t/ha) a été enregistrée au sein des cimetières tandis que la valeur moyenne la plus faible (15,46 t/ha) a été estimée au niveau des équipements sportifs (Tableau 3). La comparaison des biomasses moyennes à partir du test de Kruskal-Wallis a montré que la biomasse séquestrée par les arbres ne dépend pas du type d'aménagement forestier urbain à Daloa ($x^2 = 112$; $p = 0,48$).

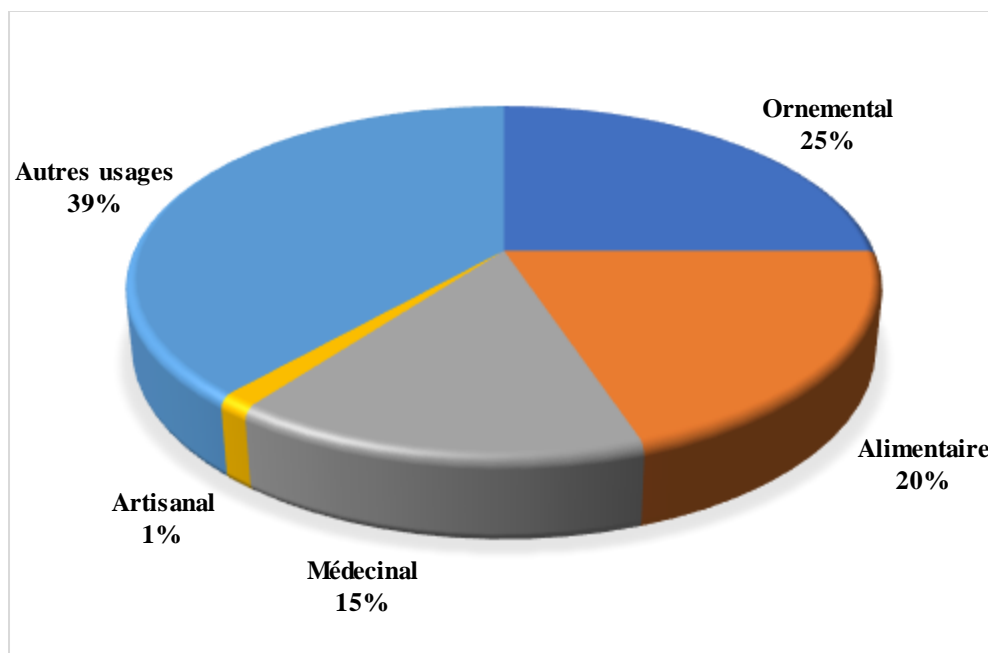


Figure 2:-Proportion des usages faits des espèces végétales inventoriées dans les types d'aménagement de la ville de Daloa.

Tableau 2:-Valeurs de la biomasse totale, du taux de carbone et de la valeur économique du stock de carbone séquestré par les types d'aménagement de la ville de Daloa.

| Types d'aménagement | Biomasse (t) | C (t) | CO ₂ (t) | Prix carbone MDP (€) | Prix carbone Marché Volontaire (€) | Prix carbone de REDD+ (€) |
|---------------------|----------------|----------------|---------------------|----------------------|------------------------------------|---------------------------|
| BAT PUB | 675,93 | 337,97 | 124,035 | 3721,05 | 5829,65 | 17364,90 |
| SOC & EDU | 1015,99 | 508 | 186,436 | 5593,08 | 8762,49 | 26101,04 |
| IND & COM | 365,47 | 182,74 | 670,66 | 2011,98 | 3152,10 | 9389,24 |
| ARB ALI | 317,92 | 158,96 | 583,38 | 1750,14 | 2741,89 | 8167,32 |
| CIM | 175,78 | 87,89 | 322,56 | 967,68 | 1516,03 | 4515,84 |
| EQU SPO | 5,56 | 2,78 | 10,2 | 30,60 | 47,94 | 142,80 |
| JAR PUB | 14,45 | 7,23 | 26,53 | 79,59 | 124,69 | 371,42 |
| HABITA | 2573,14 | 1286,57 | 472,171 | 14165,13 | 22192,04 | 66103,94 |
| TOTAL | 5144,24 | 2572,14 | 943,975 | 28319,25 | 44366,83 | 132156,5 |

Types d'aménagement forestiers urbains : **BAT PUB** : Accompagnements de bâtiments publics ; **SOC & EDU** : Espaces verts d'établissements sociaux et éducatifs ; **IND & COM** : Accompagnements d'établissements industriels et commerciaux ; **JAR PUB** : Jardin Public ; **EQU SPO** : Equipements sportifs ; **CIM** : Cimetières ; **HABITA** : Accompagnements d'habitations.

Tableau 3:-Valeurs moyennes de la biomasse estimée dans chaque type d'aménagement de la ville de Daloa.

| Types d'aménagement | Biomasse moyenne (t/ha) | Carbone séquestré moyenne (t/ha) | CO ₂ équivalent moyenne (t/ha) | Statistique test de Kruskal-Wallis |
|---------------------|---------------------------|----------------------------------|---|------------------------------------|
| BAT PUB | 97,24±82,13 ^a | 48,62±41,07 ^a | 178,44±150,71 ^a | |
| SOC & EDU | 117,93±72,55 ^a | 58,97±36,28 ^a | 216,42±133,14 ^a | |

| | | | | |
|-----------|---------------------------|---------------------------|----------------------------|------------------------|
| IND & COM | 87,12±84,35 ^a | 43,56±42,18 ^a | 159,87±154,79 ^a | |
| ARB ALI | 33,91±1,69 ^a | 16,96±0,85 ^a | 62,24±3,10 ^a | x ² = 112 ; |
| CIM | 317±180,75 ^a | 158,50±90,38 ^a | 581,70±331,68 ^a | p = 0,48 |
| EQU SPO | 15,46±6,27 ^a | 7,73±3,14 ^a | 28,37±11,51 ^a | |
| JAR PUB | 117,33±92,38 ^a | 58,67±46,19 ^a | 215,32±169,53 ^a | |
| HABITA | 54,63±35,03 ^a | 27,32±17,52 ^a | 100,26±64,29 ^a | |
| TOTAL | 105,08±93,54 | 52,54±46,77 | 192,82±171,65 | |
| MOYENNE | | | | |

Les chiffres avec la même lettre en exposant dans la même colonne ne sont pas statistiquement différents au seuil de 5 %

Types d'aménagement forestiers urbains: **BAT PUB** : Accompagnements de bâtiments publics ; **SOC & EDU** : Espaces verts d'établissements sociaux et éducatifs ; **IND & COM** : Accompagnements d'établissements industriels et commerciaux ; **JAR PUB** : Jardin Public ; **EQU SPO** : Equipements sportifs ; **CIM** : Cimetières ; **HABITA** : Accompagnements d'habitations.

Discussion:-

La forte proportion d'usage ornemental faite des espèces végétales en milieu urbain relève de la vision des acteurs et des citoyens dont la priorité est accordée à la fonction esthétique et récréative des arbres et des espaces verts (DaCunha, 2009). Bien que les espaces urbains semblent être réalisés pour l'embellissement de la ville (Zerbe et al., 2004), la présence des plantes alimentaires dans cette flore urbaine témoigne de leur intérêt pour les populations. En effet, face à l'insécurité alimentaire, les populations opèrent ce choix pour les avoir permanemment à portée de main et pour garantir parfois la disponibilité pendant les périodes de pénurie. En outre, ces plantes de par leurs fruits riches en vitamines, sels minéraux et protéines contribuent significativement à améliorer l'alimentation des populations surtout pour les couches sociales les plus défavorisées (Boudraa et al., 2010). La tendance actuelle est d'introduire de plus en plus les plantes à usage multiples au bénéfice des populations. Dans un tel contexte, les plantes alimentaires sont les mieux indiquées pour satisfaire ces besoins.

La grande capacité de stockage du carbone par les espaces verts de la ville de Daloa témoigne de leur participation active à la réduction du dioxyde de carbone (CO₂), l'un des gaz à effet de serre désigné comme la première cause du réchauffement climatique (GIEC, 2006). En effet, l'une des principales fonctions des forêts étant la fixation et la séquestration du carbone atmosphérique grâce à la photosynthèse. Les espaces verts urbains représentent ainsi d'important puits de carbone à l'échelle planétaire (Mangion, 2010) à moindre coût comparativement aux autres mécanismes d'atténuation des effets néfastes du changement climatique. En plus de la séquestration carbone, d'autres services rendus par les espaces verts sont considérés cruciaux en milieu urbain. Il s'agit notamment de la filtration de l'air, la régulation du microclimat, la réduction du bruit, le drainage des eaux pluviales, le traitement des eaux usées, la culture, la récréation etc (Bolund and Hunhammar, 1999). La nécessité de prendre en compte la multifonctionnalité des espaces verts dans l'élaboration des plans d'urbanisme est donc fortement suggérée (Mehdi et al., 2012). La planification des trames vertes urbaines apparaît alors comme une opportunité de valoriser d'une manière concrète les services écosystémiques fournis par les espaces verts urbains.

La plus grande quantité de carbone enregistrée dans les cimetières témoignent donc de la présence d'un nombre élevé d'individus à gros diamètres et de grandes tailles. En effet, selon les travaux de Anobla et N'Dja (2016) et Saj et al. (2013), les arbres qui séquestrent plus le carbone, sont surtout ceux à gros diamètre. Cette situation se justifie par le fait que, ces espaces sont assimilables à des espaces naturels sans véritable aménagement de l'Homme si bien qu'on y trouve de nombreuses espèces ligneuses de gros diamètres qui participent significativement à la régulation du climat à travers la séquestration du carbone forestier.

Conclusion:-

L'urbanisation grandissante impacte énormément la végétation urbaine. Néanmoins cette étude a permis d'évaluer quelques services écosystémiques fournis par ces arbres. Ces espèces végétales séquestrent en moyenne un équivalent CO₂ de 192,82±171,65 t / ha. De ce fait, ils contribuent significativement à résoudre les nombreux problèmes écologiques auxquelles sont confrontés nos villes et leurs habitants. Le potentiel actuel de séquestration du carbone par les espaces verts est faible mais, peut être amélioré. Pour ce faire, la préservation du potentiel ligneux des espaces verts ainsi que la réalisation de nouvelles plantations pourraient contribuer à accroître leur stock de carbone. Certaines espèces occupent une place importante dans la vie quotidienne des populations dans les

domaines esthétiques, alimentaires, médicinal, artisanal, etc. Le maintien et le renforcement de ces espaces verts méritent donc une attention particulière dans le plan d'aménagement urbain.

Références Bibliographiques :-

1. **Aguaron E, and McPherson EG, 2012.** Comparison of Methods for Estimating Carbon Dioxide Storage by Sacramento's Urban Forest. Urban Ecosystems and Social Dynamics Program, USDA Forest Service, 1731 Research Park Dr, Davis, CA 95618, USA, 300 p.
2. **Aké-Assi L, 2001.** Flore de la Côte d'Ivoire 1, Catalogue, Systématique, Biogéographie et Ecologie. Conservatoire et Jardin Botanique : Genève, Suisse, 396 p.
3. **Aké-Assi L, 2002.** Flore de la Côte d'Ivoire 2, Catalogue, Systématique, Biogéographie et Ecologie. Conservatoire et Jardin Botanique : Genève, Suisse, 441 p.
4. **Anobla AOMM, and N'Dja JK, 2016.** Dynamique de la végétation de Bamo et stocks de carbone dans la mosaïque de végétation. European Scientific Journal 12 (18).
5. **Arrif T, Blanc N, and Clergeau P, 2011.** « Trame verte urbaine, un rapport Nature-Urbain entre géographie et écologie », Cyberge, <http://cyberge.revues.org/24862>, Google Scholar <http://dx.doi.org/10.4000/cyberge.24862>
6. **Bolund P, Hunhammar S, 1999.** « Ecosystem services in urban areas », Ecological Economics, Vol. 29, p. 293-301. Google Scholar [http://dx.doi.org/10.1016/s0921-8009\(99\)00013-0](http://dx.doi.org/10.1016/s0921-8009(99)00013-0)
7. **Boudraa S, Hambaba L, Zidani S, Boudraa H. 2010.** Composition minérale et vitaminique des fruits de cinq espèces sous exploitées en Algérie : *Celtis australis* L., *Crataegus azarolus* L., *Crataegus monogyna* Jacq., *Elaeagnus angustifolia* L. et *Zizyphus lotus* L. Fruits, 65(2) : 75-84.
8. **Boulier J, and Simon L, 2010.** Les forêts au secours de la planète: quel potentiel de stockage du carbone ? Espace Géographique, 4 (381-384) : 309-324.
9. **Brown S, and Lugo AE, 1992.** Above ground biomass estimates for tropical moistforests of the Brazilian. Amazon Interciencia, 17 : 8-18.
10. **Chenost C, Gardette YM, Demenois J, Grondard N, Perrier M, and Wemaëre M, 2010.** Les marchés du carbone forestier. ONFI, 179 p.
11. **Cincotta RP, Wisniewski J, and Engelman R, 2000.** « Human population in the biodiversity hotspots », Nature, N° 404, p. 990-992. Google Scholar <http://dx.doi.org/10.1038/35010105>
12. **Da Cunha A, 2009.** Introduction. Dans Da Cunha, A. (dir.), Urbanisme vegetal et agriurbanisme. Lausanne, Suisse : Observatoire universitaire de la Ville et du Développement durable, 20 p.
13. **Diarra A, Guy CD, and Sékongo LG, 2016.** Crise de l'eau potable en milieu urbain :cas de la ville de Daloa. Revue de Géographie de l'Université Ouaga I Pr Joseph KI-ZERBO, 5(2) : 132-151.
14. **GIEC, 2003.** Good practice guidance for land use, land-use change and forestry. Institute for Global Environmental Strategies, KamiyamaguchiHayama, Kanagawa, Japan, 2108 -11, 240 – 0115
15. **GIEC, 2006.** Guide pour l'inventaire national des gaz à effet de serre ; agriculture, foresterie et autre usage des terres. Institute for Global Environmental Strategies Japon, 4 : 46-52.
16. **Guillaumet JL, and Adjanohoun E, 1971.** La végétation de la Côte d'Ivoire. In : Milieu Naturel de la Côte d'Ivoire. Mémoire ORSTOM, 50, Paris (France) : 157-263.
17. **Kouamé NN, N'Guessan FK, N'Guessan HA, N'Guessan PW, and Tano Y, 2015.** Variations saisonnières des populations de mirides du cacaoyer dans la région du Haut-Sassandra en Côte d'Ivoire. Journal of Animal & Plant Sciences, 25(1) : 3787-3798.
18. **Mangion I, 2010.** Le future mécanisme REDD face aux moteurs de la déforestation et de la dégradation des forêts au Brésil en Indonésie et en RDC. Mémoire de Master II, 152 p.
19. **Mehdi L, Weber C, Di Pietro F, and Selmi, (2012),** « Évolution de la place du végétal dans la ville, de l'espace vert à la trame verte », Vertigo — la revue électronique en sciences de l'environnement, vol. 12, no 2, <http://vertigo.revues.org/12670> (consulté le 24 mars 2017)
20. **Millennium EcosystemAssesment, (2005).** Ecosystem Wealth and Human Well-being Island Press. 135pp.
21. **Raunkiaer C, 1934.** The life form of plants and statistical plant geography. Clarendon press, Oxford. 632 p.
22. **Saj A, Cojan Y, Vocat R, Luauté J, and Vuilleumier P, 2013.** Prism adaptation enhances activity of intact fronto-parietal areas in both hemispheres in neglect patients. Cortex, 49 (1) : 107 - 119.
23. **Tra Bi ZA, Brou YT, and Mahé G, 2015.** Analyse par télédétection des conditions bioclimatiques de végétation dans la zone de contact forêt-savane de Côte d'Ivoire : cas du « V » Baoulé. XXVIIIe Colloque de l'Association Internationale de Climatologie, Liège (Belgique).
24. **Vrain P, 2003.** Ville durable et transports automobile, environnement et comportements individuels. Innovations, Cahier d'économie de l'innovation, 18 : 91-112.

- 25. Wittemyer G, Elsen P, Bean WT, Burton AC, Obrashares JS, 2008.** « Accelerated human population growth at protected area edges », Science, Vol. 321, p. 123-126. Google Scholar <https://doi.org/10.1126/science.1158900>
- 26. Zerbe S, Maurer U, Schmitz S. and Sukopp H, 2004.** Biodiversity in Berlin and its potential for nature conservation. Landscape and Urban Planning, 62(3) : 139-148.