

## Disponibilité des plantes utilitaires dans la zone de conservation de biodiversité du barrage hydroélectrique de Soubré, Sud-Ouest, Côte d'Ivoire

Yao Jean-Clovis KOUADIO<sup>1\*</sup>, Kouassi Bruno KPANGUI<sup>2</sup>, N'Guessan Olivier YAO<sup>1</sup>, Marie-Solange TIÉBRÉ<sup>1,3</sup>, Djakalia OUATTARA<sup>1,3</sup> et Kouakou Edouard N'GUESSAN<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Université Félix Houphouët-Boigny, UFR Biosciences, Laboratoire de Botanique, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

<sup>2</sup> Université Jean Lorougnon Guédé, Unité de Formation et de Recherche Environnement, BP 150 Daloa, Côte d'Ivoire

<sup>3</sup> Centre National de Floristique, Université Félix Houphouët-Boigny, 22 BP 582 Abidjan 22, Côte d'Ivoire

\* Correspondance, courriel : [jeanclovis08@gmail.com](mailto:jeanclovis08@gmail.com)

### Résumé

La présente étude dont l'objectif est d'évaluer l'intérêt de la zone de conservation de biodiversité du barrage hydroélectrique de Soubré pour les populations riveraines a été conduite dans une perspective d'élaboration d'un plan de gestion durable. De façon spécifique, il s'agit d'identifier les espèces utilitaires présentes et d'évaluer leur disponibilité. La méthodologie de collecte de données a combiné des inventaires botaniques et une enquête ethnobotanique. Les résultats montrent que la flore est riche de 346 espèces. Parmi ces espèces, 84 sont citées par les populations comme plantes utilitaires. Les catégories d'usage sont, par ordre d'importance, l'usage médicinal, l'usage alimentaire, l'artisanat, le bois d'œuvre et service. Les organes recherchés sont principalement les feuilles dans la pratique de la médecine traditionnelle, les fruits en alimentation et la tige en artisanat, bois d'œuvre et service et bois énergie. Sur l'ensemble des espèces utilitaires, 13 sont d'une importance capitale pour les populations. Parmi celles-ci, 6 sont moins abondantes dans la zone. C'est le cas notamment de *Ricinodendron heudelotii*, *Carpolobia lutea* G. Don. Ces résultats permettraient d'accorder une place importante aux espèces utilitaires et surtout celles à haute valeur d'importance dans la suite de l'aménagement de la zone afin de contribuer durablement au bien-être des populations.

**Mots-clés :** *conservation, biodiversité, plantes utilitaires, disponibilité.*

### Abstract

**Availability of useful plants in the biodiversity conservation area of the Soubré hydroelectric dam, South West, Côte d'Ivoire**

The present study, whose objective is to assess the interest of the biodiversity conservation area of the Soubré hydroelectric dam for local residents, was carried out with a view to developing a sustainable management plan. More specifically, it involves identifying the useful species present and assessing their availability. The data collection methodology combined botanical inventories and an ethnobotanical survey. The results show that the flora is rich in 346 species. Among these species, 84 are cited by populations as useful plants. The categories of use are, in order of importance, medicinal use, food use, crafts, lumber and

services. The organs sought are mainly the leaves in the practice of traditional medicine, the fruits in food and the stalk in crafts, wood and services and wood energy. Among all the useful species, 13 are of paramount importance for populations. In these, 6 are less abundant in the region. This is particularly the case for *Ricinodendron heudelotii*, *Carpolobia lutea* G. Don. These results would make it possible to give an important place to useful species and especially those with high value of importance in the further development of the area in order to contribute sustainably to the well-being of the populations.

**Keywords :** *conservation, biodiversity, useful plants, availability.*

## 1. Introduction

A travers le monde, les formations forestières fournissent de très nombreuses ressources animales et végétales qui contribuent au bien-être des populations [1]. En Afrique, la contribution de la flore spontanée au bien-être humain n'est plus à démontrer, puisque près de 80 % de la population des pays en développement en dépendent [2]. En effet, elle joue un rôle très important dans l'équilibre socio-économique des populations en développement. Cette flore sert de nourriture, de produits sanitaires, de matériels de construction, d'outils domestiques, de sources d'énergie et contribue à diversifier les sources de revenus [3]. Cependant, malgré l'importance des formations végétales, elles sont menacées par des attaques catastrophiques dues aux variations climatiques et aux activités anthropiques [4]. Au cours de la période 1990 à 2005, une estimation moyenne donne un taux de déforestation de 20,7 % pour l'Afrique de l'Ouest, avec une légère augmentation pour la Côte d'Ivoire [5]. Par ailleurs, en Côte d'Ivoire, de 1960 à nos jours, la superficie des forêts est passée de 16 à 3,4 millions d'hectares en 2015 [6]. Cette régression du couvert végétal est due à l'effet conjugués de plusieurs facteurs. En premier lieu, l'on incrimine l'essor de l'agriculture et ses pratiques culturales. En effet, l'agriculture a été et demeure encore un levier important dans le développement économique et humain du pays. Au lendemain de l'indépendance, le pays a structuré sa croissance sur celle-ci. Pour atteindre cet objectif, d'immenses plantations de cultures de rente que sont le café, le cacao, le palmier à huile, l'hévéa, etc. ont été créées [6]. Toutefois, si la Côte d'Ivoire a bénéficié d'une forte croissance économique (8,5 % de croissance en 2016) en grande partie basée sur son secteur agricole, cela s'est fait au détriment de son couvert forestier.

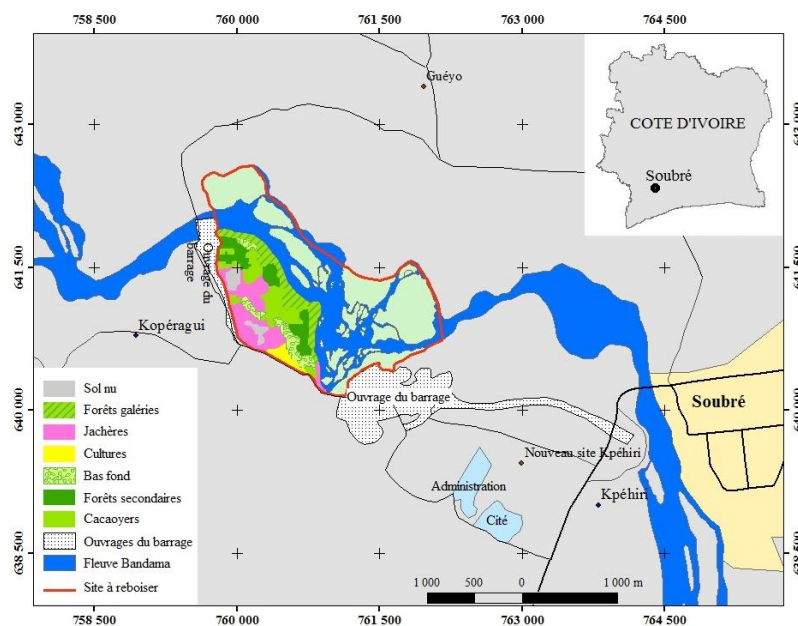
En second lieu, il y a entre autres les projets de développement, tels que la construction des routes, de barrages hydroélectriques et l'exploitation des ressources minières qui n'en demeurent pas moins des facteurs de dégradations avancées de la flore en Côte d'Ivoire [7]. En effet, la mise en œuvre de ces projets nécessite l'acquisition de terres et de biens privés, provoquant ainsi d'une part l'érosion de la biodiversité et d'autre part la perte de moyens de subsistance des communautés locales. Dans ce contexte de développement économique face au bien-être des populations et à la préservation l'environnement, il est de la responsabilité de l'Etat de Côte d'Ivoire de penser développement durable en prenant des dispositions légales visant à éviter la destruction des milieux naturels, à minimiser les impacts des projets s'ils sont inévitables, et enfin, à compenser les dommages résiduels. Pour ce faire, l'Etat encourage d'une part, les agriculteurs à la pratique de l'agroforesterie et d'autre part, les entreprises au développement de stratégies et politiques vis-à-vis de la biodiversité. Ainsi, l'une des récentes stratégies la plus recommandée est la compensation écologique à travers la création de zones refuges de biodiversité [8]. La mise en œuvre de cette mesure a donné lieu à la création d'une zone de conservation de biodiversité pendant la construction du barrage hydroélectrique de Soubré. Couvrant une superficie de 200 ha, la phase d'aménagement a nécessité des activités de revégétalisation, de régénération assistée et de mise en défens des zones anciennement cultivées. L'on y note une reprise de la végétation qui permettrait d'obtenir un nouvel espace riche en espèces vivantes (animales et végétales) en lieu et place d'une zone occupée précédemment par un écosystème moins riche.

Cependant, après cette première phase d'aménagement ayant conduit à cette potentielle meilleurs richesse, quelle composition floristique y rencontre-t-on et quelle y est principalement la disponibilité des espèces utilitaires ? Ces informations sont indispensables pour la mise en place d'une politique de gestion durable des ressources intégrant les valeurs sociale et culturelle que les communautés locales associent aux espèces végétales. C'est pour répondre à ces préoccupations qu'il y a été initiée la présente étude ethnobotanique. Elle apparaît comme une bonne approche pour comprendre les usages ainsi que les perceptions socioculturelles des ressources végétales y rencontrées par les populations locales [9] en vue de permettre une meilleure prise en compte des attentes des populations dans le suivi-évaluation de la zone. Ainsi, l'objectif de l'étude est d'évaluer l'intérêt de la zone de conservation de biodiversité du barrage hydroélectrique de Soubré pour les populations riveraines. De façon spécifique, il s'agit d'identifier les espèces utilitaires présentes et d'évaluer leur disponibilité.

## 2. Matériel et méthodes

### 2-1. Zone d'étude

La zone de conservation de biodiversité est située dans la région de la Nawa dont la ville de Soubré est le chef-lieu de région. Elle a été mise en place à la faveur de la construction du barrage hydroélectrique de Soubré afin de compenser les impacts sur la perte de la biodiversité. Elle est précisément en aval immédiat du barrage hydroélectrique et constitue un continuum écologique de 200 ha repartit sur les rives gauche et droite du fleuve Sassandra (*Figure 1*).



**Figure 1 : Présentation du site de conservation de la biodiversité**

### 2-2. Méthodologie de collecte des données

#### 2-2-1. Méthode de relevé floristique

Deux techniques de relevés de terrain ont été utilisées. Il s'agit du relevé de surface et du relevé itinérant. Ces deux types de relevés sont complémentaires. Le relevé de surface consiste à délimiter des placettes de

20 m x 20 m (400 m<sup>2</sup>) chacune dans les différents types de biotopes rencontrés. A l'intérieur de chaque placette, toutes les espèces de plantes rencontrées sont identifiées et leurs noms sont notés sur la fiche de relevé portant le numéro de la parcelle. Les coordonnées géographiques de la parcelle sont enregistrées à l'aide d'un GPS. Des relevés itinérants n'ont concerné que les espèces non rencontrées dans les relevés de surface. Les espèces observées, dans ce deuxième type d'inventaire, sont notées et des échantillons récoltés pour compléter la liste floristique générale.

### **2-2-2. Enquête ethnobotanique sur la disponibilité des plantes utiles**

Une enquête ethnobotanique a été réalisée auprès des populations riveraines de la zone de conservation de biodiversité. Elle a porté sur l'identification des plantes utiles. Les personnes ressources identifiées pour mener à bien cette étude étaient composées de praticiens de la médecine traditionnelle et des personnes disposant des connaissances locales sur les plantes. Un questionnaire spécifique aux enquêtes ethnobotaniques nous a servi de repère. Les questions ont porté pour chaque espèce sur les usages et les organes utilisés. La liste des plantes obtenue dans les différents domaines d'utilisation (alimentaire, médicinal, artisanal, socio-culturel, etc.) a été confronté à la liste floristique de la zone afin de déceler la disponibilité de ces espèces. Cet aspect du travail est important d'autant plus qu'elle permet de savoir si la zone de conservation permet le rétablissement des services fournis par la biodiversité végétale environnante avant le projet.

## **2-3. Méthodologie d'analyse des données**

### **2-3-1. Richesse et composition floristique**

Le nombre total d'espèces inventoriées pour les différents types de végétation a été déterminé. Pour chacune des espèces inventoriées, nous avons ensuite noté la famille, le genre, les types biomorphologiques, la répartition phytogéographique, et les usages cités par les populations.

### **2-3-2. Valeur d'importance des espèces**

La valeur d'importance (*VI<sub>sp</sub>*) de l'espèce représente le rapport entre le nombre d'usages différents pour l'espèce (*v<sub>i</sub>*) et le nombre d'usages différents pour l'ensemble des espèces répertoriées ( $\sum v$ ). Elle se calcule selon la **Formule** suivante :

$$VI_{sp} = \frac{v_i}{\sum v_i} \times 100 \quad (1)$$

Cette valeur permet de mettre en exergue les espèces sollicitées dans plusieurs domaines et qui seraient de ce fait surexploitées.

### **2-3-3. Évaluation de la disponibilité des espèces**

Elle a été évaluée à partir de l'indice de rareté des espèces. Cet indice se calcule en utilisant la **Formule** suivante [10] :

$$\left[ 1 - \left( \frac{n_i}{N_i} \right) \times 100 \right] \quad (2)$$

Dans cette équation *R<sub>i</sub>* représente l'indice de raréfaction d'une espèce *i* ; *n<sub>i</sub>* le nombre de parcelle où elle est rencontrée et *N* le nombre total de parcelles inventoriées.

Les espèces dont l'indice de raréfaction est inférieur à 80 % sont considérées comme préférentielles, très fréquentes et abondantes dans les zones étudiées. Celles dont les indices de raréfaction sont supérieurs à 80 %, sont dites rares et donc fortement menacées d'extinction dans la localité.

### 2-3-4. Analyse statistique des données

Une Analyse Factorielle des Correspondances (AFC) a été réalisée afin de révéler l'existence d'une interaction entre les catégories d'usage et les organes utilisés. Le logiciel statistique R version 4.0.0 a été utilisé pour la réalisation de ce test.

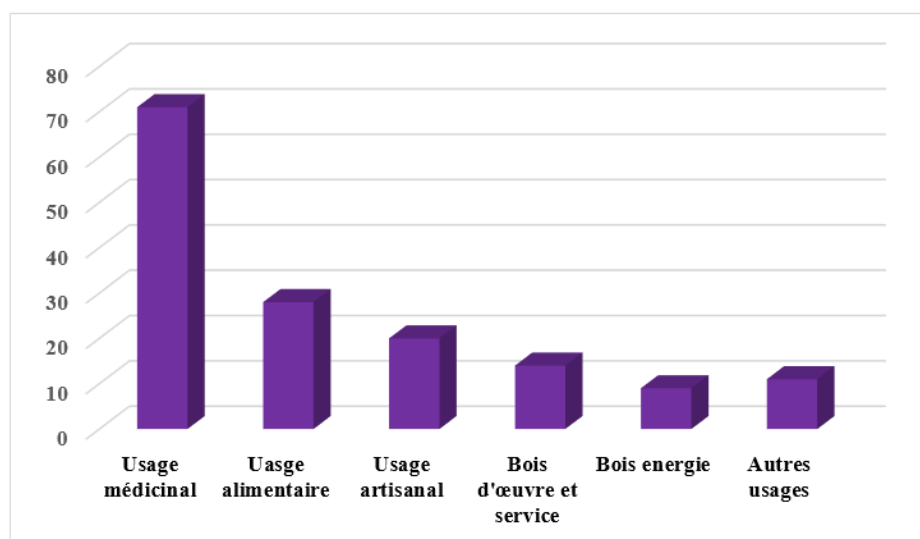
## 3. Résultats

### 3-1. Composition floristique

L'étude de la flore a permis de recenser au total 346 espèces végétales. Elles se répartissent en 262 genres et 92 familles. Dans cet ensemble, les espèces utilitaires citées par les populations et effectivement disponibles dans la zone de conservation de biodiversité sont au nombre de 84. Ce qui représente 24,27 % de la richesse spécifique de la zone.

### 3-2. Catégories d'usage citées par les populations

Les différentes catégories d'usage citées pour ces espèces sont par ordre d'importance l'usage médicinal (71 espèces), l'usage alimentaire (28 espèces), l'artisanat (20 espèces), le bois d'œuvre qui concerne 14 espèces (*Figure 2*). Divers autres usages tels que l'ornementation, le fourrage, insecticide, accessoires de pêche et de chasse, emballages sont également cités et concernent 11 espèces.

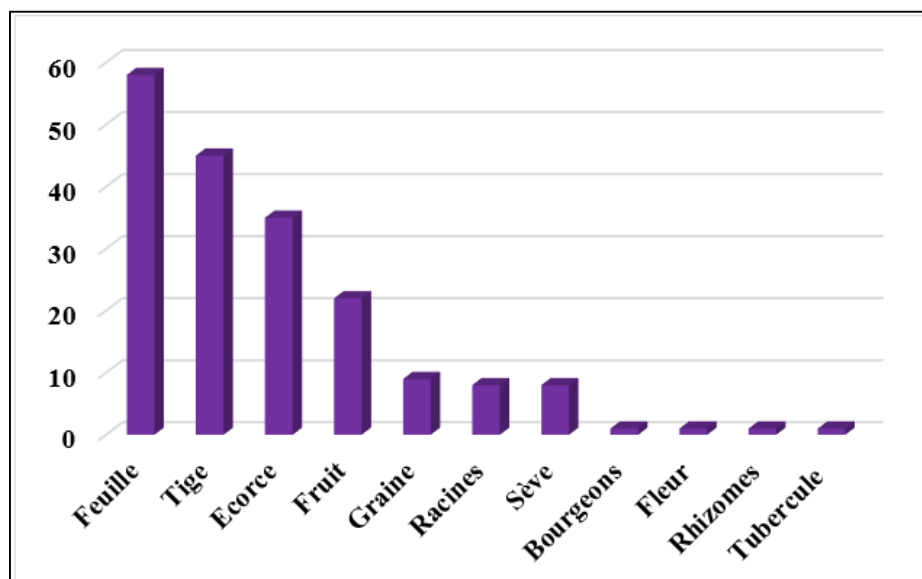


**Figure 2 :** Répartition des espèces par catégorie d'usage

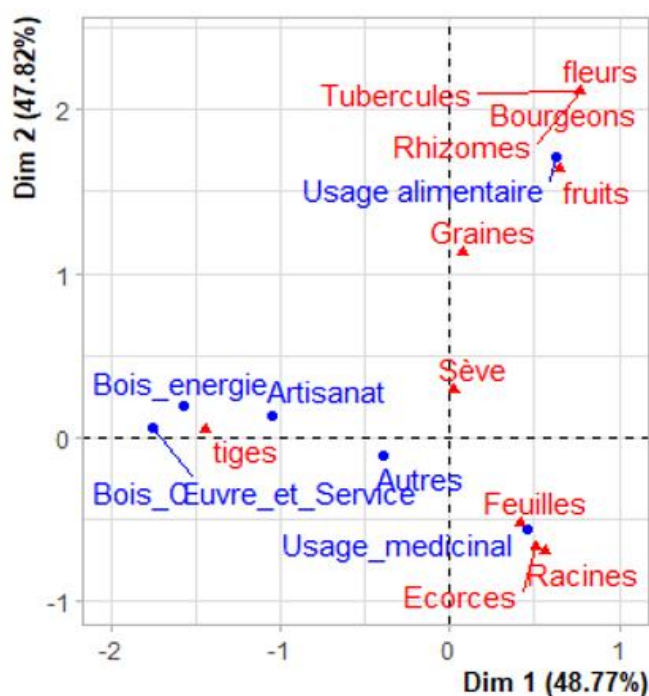
### 3-3. Organes des plantes utilisés

Différents organes de plantes sont utilisés par les populations. Les feuilles sont les plus utilisées. Elles ont été citées 58 fois dans les différents usages. Ensuite, viennent les tiges, les écorces, les fruits. Les fréquences de citations de ces dernières sont respectivement de 45 ; 35 et 22 (*Figure 3*). Il existe une liaison significative

( $\chi^2 = 260,49$  ;  $P < 0,001$ ) entre les catégories d'usage et les organes utilisés. La visualisation de la nature du lien à travers l'Analyse Factorielle de Correspondance (AFC) indique que les deux premiers axes représentent 96,59 % de cet écart à l'indépendance (**Figure 4**). L'axe 1 oppose un premier groupe d'usages que sont les usages des plantes en bois énergie, dans l'artisanat et le bois d'œuvre et service aux usages alimentaires et médicinaux. Ainsi, dans ce premier groupe d'usage, ce sont les tiges qui sont utilisées. L'axe 2 met en évidence deux autres groupes dont l'usage alimentaire d'une part et l'usage médicinal d'autre part. Au niveau de l'usage médicinal, ce sont les feuilles qui sont principalement utilisées. Elles sont suivies de l'écorce et de la racine. En ce qui concerne l'usage alimentaire, les organes utilisés sont par ordre d'importance les fruits, les graines, les rhizomes, les bourgeons, les fleurs et les tubercules.



**Figure 3 :** Fréquence de citation des organes des plantes dans les catégories d'usages



**Figure 4 :** Carte factorielle des catégories d'usage en fonction des organes utilisés

### 3-4. Valeur d'importance

Les espèces les plus importantes pour les populations sont au nombre de treize (13). Leurs valeurs d'importance varient de 50 à 66,67 % (**Tableau 1**). Ces espèces sont utilisées au moins dans trois (3) catégories d'usage. On a *Ricinodendron heudelotii*(Baill.) Pierre ex Heckel, *Elaeis guineensis* Jacq., *Theobroma cacao* Linn., *Ceiba pentandra* (L.) Gaertn., *Spondias mombin* L., *Napoleonaea vogelii* Hook. & Planch. *Nesogordonia papaverifera* (A.Chev.) Cap., *Pycnanthus angolensis* (Welw.) Warb., *Carpolobia lutea* G.Don, *Celtis zenkeri* Engl., *Carica papaya* L. var. *papaya*, *Entandrophragma angolense* (Welw.) C. DC., *Bombax buonopozense* P. Beauv.

### 3-5. Disponibilité des plantes utilitaires dans la zone de conservation

Parmi les espèces importantes, six (6) notamment *Ricinodendron heudelotii*, *Carpolobia lutea* G.Don sont moins abondant dans la zone ; ce qui se traduit par leur indice de raréfaction supérieur à 80 % (**Tableau 1**). Les plus abondantes sont entre autres *Elaeis guineensis* Jacq., *Theobroma cacao* Linn., *Ceiba pentandra*(L.) Gaertn.

**Tableau 1 : Valeur d'importance et disponibilité de quelques espèces dans la zone de conservation de biodiversité**

No	Taxons	Usage alimentaire	Usage médicinal	Usage artisanal	Bois d'œuvre et service	Bois énergie	Divers usages	Valeur d'importance	Indice de Raréfaction
1	<i>Ricinodendron heudelotii</i> (Baill.) Pierre ex Heckel	1	1	1		1		66,67	89,47
2	<i>Elaeis guineensis</i> Jacq.	1	1	1				50,00	26,32
3	<i>Theobroma cacao</i> Linn.	1				1	1	50,00	57,89
4	<i>Ceiba pentandra</i> (L.) Gaertn.	1	1		1			50,00	68,42
5	<i>Spondias mombin</i> L.	1	1				1	50,00	73,68
6	<i>Napoleonaea vogelii</i> Hook. & Planch.	1	1	1				50,00	78,95
7	<i>Nesogordonia papaverifera</i> (A.Chev.) Cap.		1	1	1			50,00	78,95
8	<i>Pycnanthus angolensis</i> (Welw.) Warb.		1	1	1			50,00	78,95
9	<i>Carpolobia lutea</i> G.Don	1	1	1				50,00	84,21
10	<i>Celtis zenkeri</i> Engl.		1		1	1		50,00	84,21
11	<i>Carica papaya</i> L. var. <i>papaya</i>	1	1				1	50,00	89,47
12	<i>Entandrophragma angolense</i> (Welw.) C. DC.		1	1	1			50,00	89,47
13	<i>Bombax buonopozense</i> P. Beauv.	1	1		1			50,00	94,74

## 4. Discussion

Du point de vue floristique, il y a peu de plantes utilitaires disponibles dans la zone de conservation de biodiversité du barrage hydroélectrique de Soubré. Vu que la zone fut un espace de hautes activités anthropiques, cet état de fait pourrait s'expliquer par les pratiques culturelles qui consistent au défrichement pour la mise en place des cultures comme l'ont déjà fait remarquer certains auteurs [11]. Aussi, pourrait-on incriminer la restauration de la zone dont l'objectif assigné a porté prioritairement sur l'introduction d'espèces

menacées d'extinction impactées d'une part par les travaux de construction du barrage et d'autre part par l'exploitation de ce dernier au détriment des espèces utilitaires de la région. Ce faible taux d'espèces utilitaires requiert un apport conséquent de plantes à usage traditionnel à prévoir dans le plan de gestion durable de la zone. Les populations rurales riveraines reconnaissent plusieurs catégories d'usages de ces espèces utilitaires. Certaines espèces sont utilisées à la fois dans plusieurs domaines. Ce qui fait d'elles des espèces à haute valeur d'importance pour les populations. La rencontre d'espèces à multiple usages dans une région révèle le savoir traditionnel élevé des populations [12]. L'usage d'une espèce ligneuse dans différents domaines repose sur l'organisation biologique complexe de ce groupe de plante [13]. En effet, elles produisent divers organes qui sont utilisés en réponse à des besoins multiples des communautés rurales. Pour ces communautés, les espèces végétales constituent des moyens de subsistance eu égard aux valeurs sociales et économiques attachées à chacune d'elle [14]. Les biens et services rendus par les écosystèmes sont aujourd'hui reconnus en tant qu'éléments essentiels pour le bien-être des populations [15]. Parmi les biens et services écosystémiques rendus par la zone, l'approvisionnement en plantes médicinales constitue l'une des ressources précieuses pour la grande majorité des populations riveraines. En effet, l'usage traditionnel des plantes médicinales en premiers soins constitue la base de la médecine curative des populations à revenu modeste [16].

Ce sont plus de 80 % de la population rurale qui s'en sert en Afrique pour assurer leurs soins de santé [17]. En ce qui concerne les organes utilisés dans la pratique de la médecine traditionnelle, ce sont les feuilles qui sont les plus utilisées. Les auteurs [18] ont montré également que les feuilles sont les organes végétaux les plus utilisés en médecine traditionnelle dans le traitement de diverses affections. L'utilisation fréquente des feuilles est justifiée par l'abondance des groupes chimiques qu'elles contiennent, car elles sont connues comme le lieu de synthèse des métabolites secondaires du végétal [19]. Pour les groupes ethniques riverains à la zone de conservation de biodiversité, les plantes alimentaires contribueraient à la sécurité alimentaire et également à la réduction de la pauvreté. Cette assertion a été déjà évoquée par [20]. Parmi les organes des plantes recherchés dans la satisfaction des besoins alimentaires, les fruits sont les plus cités. Ces résultats corroborent ceux de [21]. La forte consommation des fruits sauvages a été abondamment relevée dans la littérature en Côte d'Ivoire [22], et ailleurs en Afrique [23]. En effet, ils sont recherchés pour leur pulpe savoureuse et riche en arômes et peuvent contribuer fortement à l'équilibre des régimes des populations rurales [24]. L'usage des tiges de plantes en artisanat, le bois d'œuvre et service et autres relève du savoir-faire des populations locales dans la maîtrise des ressources de leur milieu naturel. Ces observations ont été également faites par plusieurs auteurs dont [25] qui ont identifié 39 espèces et 55 autres utilisées successivement dans la construction et la fabrication des objets domestiques par les populations Koulango et Lobi de la périphérie Est du Parc National de la Comoé.

Les espèces les plus utilisées seraient sélectionnées en tenant compte de plusieurs critères dont la solidité, la durabilité, la résistance aux termites et aux insectes foreurs du bois, la configuration du bois et surtout la maniabilité [26]. La rareté des plantes les plus importantes pour les populations serait due à leur grande sollicitation et leur mode de prélèvement dont la plupart est basé sur l'écorçage, la coupe de racines et de tiges. Ces modes de prélèvement couplés à l'intensité de prélèvement leur rendraient hautement vulnérable [12]. En effet, il existe d'une part, une relation manifeste entre la partie de la plante exploitée et la régénération des espèces et d'autre part, le mode de prélèvement et l'intensité de prélèvement sur la régénération des espèces [27]. Ainsi, il est important de sensibiliser les populations sur les techniques rationnelles de prélèvement des organes des plantes afin de ne pas entamer la possibilité de bénéficier durablement des services de ces plantes à haute valeur d'importance. Des auteurs reconnaissent que la valeur d'importance d'une plante peut expliquer sa préservation et l'attribution d'une place spéciale dans le système de gestion du terroir [28]. Cela permettrait d'éviter, la perte de ces ressources qui provoquerait un affaiblissement du potentiel local et la capacité des communautés tributaires à en tirer des revenus [29]. Ainsi, tenant compte de ces informations il conviendrait de considérer les espèces à haute valeur d'importance comme prioritaires dans la suite de l'aménagement de la zone afin de contribuer durablement au bien-être des populations.



## 5. Conclusion

Cette étude conduite dans la zone de conservation de biodiversité du barrage hydroélectrique de Soubré a montré que la flore est riche de 346 espèces réparties en 262 genres et 92 familles. Parmi ces espèces, 84 sont citées par les populations comme plantes utilitaires soit 24,27 %. Les principales catégories d'usage sont par ordre d'importance l'usage médicinal, l'usage alimentaire, l'artisanat, le bois d'œuvre et service. Les organes utilisés dans ces domaines d'usage sont principalement les feuilles en médecine traditionnelle, les fruits pour les besoins alimentaires et la tige dans l'artisanat, le bois d'œuvre et service et le bois énergie. Sur l'ensemble des espèces utilitaires, treize (13) sont d'une importance capitale pour les populations avec des valeurs d'importance d'au moins 50 %. Parmi ces dernières, on compte six (6) dont la disponibilité reste faible. C'est le cas notamment de *Ricinodendron heudelotii*, *Carpolobia lutea* G.Don. Ces informations permettraient d'accorder une place importante aux espèces utilitaires et surtout celles à haute valeur d'importance dans la suite de l'aménagement de la zone afin de contribuer durablement au bien-être des populations.

## Références

- [1] - C. GOUSSANOU, B. TENTÉ, J. DJÈGO, P. AGBANI and B. SINSIN, *Ann. Sc. Agro.*, 14 (1) (2011) 77 - 99
- [2] - A. C. ALLABI, K. BUSIAC, V. EKANMIANA and F. BAKIONO, *Journal of Ethnopharmacology*, 133 (2011) 234 - 243
- [3] - K. HEUBACH, The socio-economic importance of non-timber forest products for rural livelihoods in West African savanna ecosystems: current status and futur trends. Frankfurt am Main, Goethe-University Frankfurt, (2012) 153 p.
- [4] - C. DELVAUX, B. SINSIN, and P. VAN DAMME, *Biological Conservation*, 143 (2010) 2664 - 2671
- [5] - FAO, "Global forest resource assessment 2005. Progresss towards sustainable forest management", Ed. Forestry Paper, (2006)
- [6] - T. KASSOUM, *The International Journal of Social Sciences and Humanities Invention*, 5 (02) (2018) 4387 - 4397
- [7] - ETC TERRA, Etude qualitative des facteurs de la deforestation et de la degradation des forets desagreges par zone agroecologique. Programme National ONU-REDD - FAO / SEP-REDD+, (2016) 89 p.
- [8] - B. T. A. VROH, M. S. TIÉBRÉ, D. OUATTARA et K. E. N'GUESSAN, *International Journal of Innovation and Applied Studies*, 6 (2) (2014) 162 - 171
- [9] - O. M. AGBOGIDI, *African Journal of Plant Science*, 4 (3) (2010) 183 - 189
- [10] - J. M. GÉHU et J. GÉHU, in "Essai d'objection de l'évaluation biologique des milieux naturels. Exemples littoraux", Ed. Amicale Francophone de Phytociologie, Metz, (1980) 75 - 94
- [11] - D. N. E. THIOMBIANO, N. LAMIEN, S. D. DIBONG et I. J. BOUSSIM, *Journal of Animal & Plant Sciences*, 9 (1) (2010) 1104 - 1116
- [12] - E. MAKUMBELO, L. LUKOKI, J. J. S. J. PAULUS et N. LUYINDULA, *TROPICULTURA*, 26 (3) (2008) 123 - 134
- [13] - P. OZENDA, "Les végétaux : organisation et diversité biologique", Ed. Duonod, (2000)
- [14] - M. NEFFATI, M. SGHAIER et Y. LABBENE, "Analyse de la vulnérabilité des écosystèmes et des moyens de subsistance des populations au changement climatique en zones arides et désertiques de la région MENA", Ed. Centre national de documentation, Rabat, Maroc, (2015)
- [15] - MEA, "Ecosystems and human well-being: desertification synthesis", Ed. Island press, Washington DC, (2005)
- [16] - E. DOUNIAS, W. RODRIGUE et C. PETIT, *Bulletin du Réseau africain d'ethnobotanique*, 2 (2000) 5 - 11
- [17] - C. N. FOKUNANG, R. B. JIOFACK, B. NGAMENI, E. ASONGALEM, N. M. GUEDJE, F. KECHIA, E. TEMBE-FOKUNANG, J. NGOUPAYOU, N. J. TORIMIRO, K. H. GONSU, V. SIELINO, V. NDIKUM, O. TABI, B. T. NGADJUI, J. NGOGANG,

- T. ASONGANYI, O. M. ABENA, J. NKONGMENECK, V. LOHOUE, F. COLIZZI and ANGWAFOR III, *African Journal of Traditional, Alternative and Complementary Medicine*, 8 (3) (2011) 284 - 295
- [18] - A. S. A. AMBE, D. OUATTARA, M-S. TIEBRE, B. T. A. VROH, G. N. ZIRIHI, K. E. N'GUESSAN, *Journal of Anim* (2015) 4081 - 4096
- [19] - M. MANGAMBU, K. MUSHAGALUSA, N. KADIMA, *Journal of Applied Biosciences*, 75 (2014) 6211 - 6220
- [20] - E. LOUBELO, Impact des produits forestiers non ligneux (PFNL) sur l'économie des ménages et la sécurité alimentaire : cas de la République du Congo. Thèse de doctorat, Université Rennes 2 (France), (2012) 310 p.
- [21] - M. K. ABDOU HABOU, H. RABIOU, L. ABDOU, M. IBRAHIM MAMADOU et A. MAHAMANE, *Afrique* SCIENCE, 16 (4) (2020) 239 - 252
- [22] - J. L. BETTI, C. M. NGANKOUÉ, S. D. DIBONG and A. E. SINGA, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 10 (4) (2016) 1678 - 1693
- [23] - H. S. KONÉ, K. Y. KONÉ, K. D. AKAKI, D. SORO, F. E. ELLEINGANG and N. E. ASSIDJO, *European Scientific Journal*, 14 (3) (2018) 252 - 270
- [24] - M. M. MAKALAO, A. SAVADOGO, C. ZONGO, et A. S. TRAORE, *International Journal of Biological and Chemical Sciences*, 9 (5) (2015) 2385 - 2400
- [25] - Y. B. KOUAKOU, M. D. KOUGBO, A. S. KONAN, D. F. MALAN, et A. BAKAYOKO, *European Scientific Journal* 16 (9) (2020) 295 - 320
- [26] - J. GORMO, et B. D. NIZESETE, *História, Ciências, Saúde - Manguinhos*, Rio de Janeiro, 20 (2) (2013) 587 - 607
- [27] - M. E. DOSSOU, G. L. HOUSSOU, O.T. LOUGBÉGNON, A. H. B. TENTÉ et J. T. C. CODJIA, *TROPICULTURA*, 30 (1) 2012 41 - 48
- [28] - E. GUILLEMETTE, Caractérisation et suivi des attributs multiressources de la Forêt habitée du Massif dans un contexte d'aménagement durable. Rapport de Maîtrise en science forestière, Université de Laval, Québec (Canada), (2014) 65 p.
- [29] - G. W. LUCK, K. CHAN and J. FAY, *Conserv. Lett.*, 2 (2009) 179 - 188