



## Résultats de la mission scientifique du Muséum de Nantes à Dschang (Afrique de l'Ouest, Cameroun).

Les odonates, comme outil de la préservation du lac municipal et  
prophylaxie contre les maladies vectorielles, inventaire  
ornithologique.

François Meurgey  
Décembre 2019.



## Introduction.

L'Afrique de l'Ouest est définie ici comme la partie tropicale du continent, du Cameroun vers l'ouest. À l'est, se trouve le cœur forestier de l'Afrique centrale, dominé par le Bassin du Congo, l'une des parties les moins explorées et potentiellement les plus intéressantes du continent. En Afrique occidentale, la forêt pluviale forme une ceinture presque continue le long de la côte. Les hautes terres du Cameroun constituent la seule vaste zone d'habitat montagnard de cette partie de l'Afrique. La chaîne montagneuse qui se jette dans le golfe de Guinée, et comprend les îles du golfe, coupe à travers la forêt tropicale humide de plaine. Cette combinaison, et sa stabilité supposée dans le temps dans un climat variable, peut expliquer la grande richesse de la région, qui abrite probablement plus d'espèces animales et végétales, endémiques et reliques que toute autre partie de l'Afrique. Du sud au nord, la ceinture forestière équatoriale se transforme en une savane boisée, à travers la brousse et les prairies du Sahel jusqu'aux déserts du Sahara ; la frontière qui sépare les tropiques africaines du reste du monde. Au Bénin et au Togo la ceinture de savane atteint la côte. Cette région, connue sous le nom de Dahomey Gap, sépare la forêt de la Haute Guinée (du Ghana à la Sierra Leone) du bloc de la Basse Guinée (Le Nigeria vers l'est).

La partie la plus riche du bloc occidental en termes de diversité et d'endémisme se trouve au Libéria et dans ses environs. A ce titre, le mont Nimba est le plus remarquable (White 1983; Kingdon 1989).

La connaissance des Odonates d'Afrique occidentale est relativement faible par rapport à celle de l'Afrique orientale et australe, où Elliot Pinhey était le plus actif. Les publications récentes notables traitent des Odonates de Gambie (Gambles et al. 1998; Prendergast 1998), de Sierra Leone (Carfi & D'Andrea 1994), Libéria (Lempert 1988), Guinée (Legrand 1983; Legrand & Girard 1992; Legrand 2003), Côte d'Ivoire (Legrand 1982; Legrand & Couturier 1985), Ghana (O'Neill & Paulson 2001), Nigeria (Gambles 1980), SO Cameroun (Vick 1999) et Bioko (Brooks & Jackson 2001). Il existe de nombreuses difficultés taxonomiques avec Afro-tropical Odonata (Dijkstra 2003b). En raison du parti pris régional dans le travail de Pinhey, et aussi en raison de la diversité relative de la faune de cette région, ces problèmes sont probablement plus grands dans cette partie du continent. La connaissance de l'écologie et de la distribution de l'espèce est encore plus fragmentaire.

## Contexte et objectifs.

Ce travail se situe dans le cadre des missions scientifiques initiées par le Muséum de Nantes, qui ont comme objectifs 1) de permettre à des jeunes de rejoindre des missions scientifiques dans un but pédagogique et de transmission des savoirs et, 2) de contribuer, par nos connaissances et notre expertise, à enrichir les connaissances en matière de biodiversité et de partager ces connaissances localement. Depuis 1996, les villes de Nantes et de Dschang ont initié un accord de coopération dans plusieurs domaines, dont celui de la gestion de l'eau. C'est dans ce cadre, et avec l'intention d'évaluer la diversité

odonatologique et son impact éventuel sur les populations de moustiques vecteurs du paludisme, que cette mission a été préparée.

Cet inventaire, en plus des connaissances qu'il peut apporter en matière de connaissances sur la biodiversité de la ville de Dschang et des ces environs, a été réalisé dans le but d'évaluer la possibilité qu'une gestion du lac favorable aux odonates contribue à une diminution sensible des populations de moustiques vecteurs du paludisme, ou bien de proposer les mesures de gestion adaptées permettant au lac de conserver voire d'améliorer ses conditions écologiques, de manière à ne pas favoriser une recrudescence des populations de moustiques.

## Les odonates, généralités.

Les Odonates constituent un ordre privilégié pour l'étude et la gestion conservatoire des zones humides. Les raisons en sont multiples : il existe relativement peu d'espèces comparées aux autres ordres (6000 espèces dans le monde), leurs biologie et répartition biogéographique sont assez bien étudiées, et enfin parmi les différents groupes d'invertébrés aquatiques, les Odonates sont les plus faciles à identifier. L'ordre des Odonates (ou libellules) se divise en deux sous-ordres : **les zygoptères** (ou demoiselles) qui comptent environ 2700 espèces et **les anisoptères** (ou libellules, ou libelles) comprenant 2900 espèces.

Les Odonates passent par 3 stades de développement : œuf- larve aquatique-insecte volant, ou imago.

Les larves se développent dans le milieu aquatique pendant une durée variable selon les espèces (quelques semaines à plusieurs mois). La taille maximale de la larve atteinte, elle sort de l'eau pour subir la dernière transformation, appelée émergence : elle sort de son exuvie, ses ailes et son abdomen s'étirent, se durcissent et l'imago, ou l'adulte, prend son envol. Il s'éloigne ensuite du plan d'eau pour « chasser » dans les biotopes environnants : prairies, lisières, landes, bocages, etc. La durée de vie de l'imago varie, en fonction des espèces, entre 10 et 60 jours.

Au terme de la période de maturation, les imagos matures rejoignent à nouveau les rives où ils s'accouplent. Les œufs sont déposés par la femelle, suivant les espèces, soit à la surface de l'eau ou sur des surfaces exondées (ponte exophytique), soit dans les tissus de débris végétaux ou dans la tige des plantes (ponte endophytique chez tous les zygoptères et tous les Aeshnidae). Une semaine après, les œufs libèrent des prolarves qui se transforment aussitôt en larves.

L'identification des Odonates est basée sur l'observation des adultes volants. Les exuvies, souvent bien visibles sur les tiges des plantes ou au sol, peuvent également apporter des informations précieuses sur la reproduction locale de l'espèce.

## Biologie.

Du point de vue de la biologie, les odonates sont des prédateurs, particulièrement efficaces, à la fois dans l'eau (au stade larvaire), mais également au stade d'imago aérien. Ces insectes sont des prédateurs opportunistes, qui s'attaquent à la ressource la plus abondantes ; dans les milieux stagnants, cette ressource est majoritairement constituée par les moustiques. Ainsi, dans l'eau comme à l'extérieur, les odonates ont un impact significatif sur les populations de ces insectes vecteurs.

## Milieus.

Dans le monde, plus de 90 % des espèces d'odonates vivent dans les milieux aquatiques stagnants (lacs, mares, marais..), les espèces d'eau courante sont moins nombreuses et souvent plus rares. Ainsi, ces milieux sont d'une importance capitale pour la conservation de la plupart des espèces appartenant à cet ordre d'insecte partout sur Terre.

## Connaissances antérieures sur les odonates de la Menoua.

Bien que moins bien étudiée que les faunes des régions Holarctique et Australasienne, la taxonomie des Odonates d'Afrique est bien en avance sur celle des régions orientales et néotropicales (Dijkstra 2003). Le raison principale est que la faune africaine est relativement pauvre, n'abritant qu'environ 60% du nombre d'espèces présentes dans chacune des deux autres régions tropicales, la faune odonatologique d'Afrique étant définie ici comme celle du sud du Sahara, comprenant les îles de l'océan Indien (Comores, Madagascar, Mascareignes et Seychelles).

Cette région compte environ 850 espèces, réparties dans 125 genres, ce qui représente environ 15% du total mondial (n = 6000). Environ 95% des ces espèces ne sont pas répertoriées au-delà de la région. Malgré le fait que les odonates d'Afrique sont relativement bien connus, de nombreuses questions taxonomiques restent incertaines. Élucider les relations entre espèces, et trouver des moyens de les distinguer, est peut-être le principal défi des pays africains aujourd'hui en matière d'odonatologie. Cette connaissance est nécessaire en tant que fondement pour la recherche future, en particulier dans le champ presque vierge de la biogéographie. La première priorité pour la taxonomie des Odonates d'Afrique est donc une révision des espèces que l'on y rencontre.

Au Cameroun, la richesse estimée en odonates atteint les 300 espèces et se situe en seconde position derrière la République Démocratique du Congo (Dijkstra 2008). Mais très certainement, de nouvelles recherches permettraient d'augmenter cette diversité. Les odonates du Cameroun ont été particulièrement étudiés par Pinhey, à qui l'on doit un important travail de synthèse sur les odonates de l'Afrique de l'Ouest. Plus particulièrement à Dschang, un précédent travail (Kenko Nkontcheu et al, 2017), relatif à la bio évaluation du cours d'eau de la Menoua mentionne la présence de 27 espèces. Malheureusement, ce document ne peut être considéré comme valide puisque la liste présentée comporte de nombreuses et graves erreurs de détermination, rendant les résultats non significatifs. Sur les 27 espèces mentionnées, seulement 8 sont identifiées à l'espèce, mais avec des identifications impossibles, comme *Epithea bimaculata* ou *Nehalennia speciosa* qui sont des espèces exclusivement européennes. Notre inventaire est donc à considérer comme le premier pour cet ordre d'insectes.

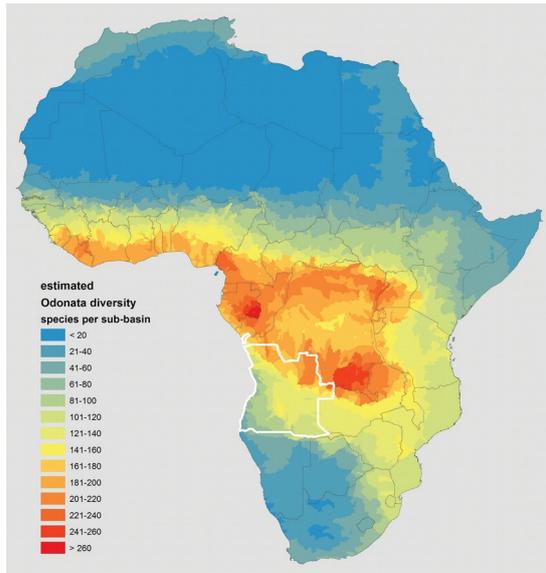


Figure 1. Diversité odonatologique estimée par sous-bassins en Afrique. Source Dijkstra 2008).

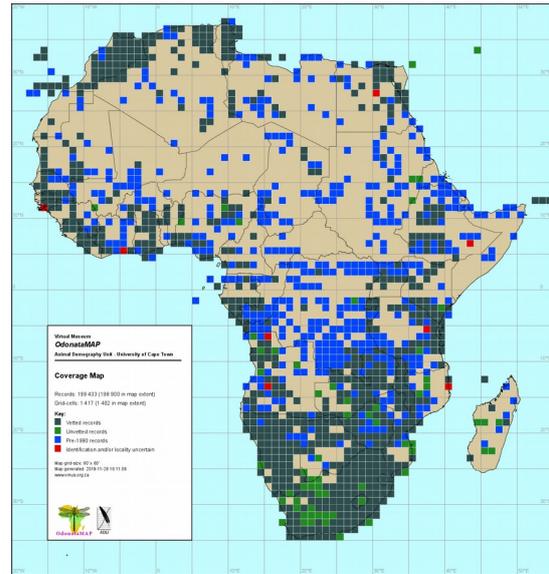


Figure 2. Couverture en matière de données pour l'Afrique (source ADDO 2019).

La diversité estimée des libellules d'Afrique (à gauche) est à mettre en relation avec la connaissance actuelle que nous avons de cet ordre d'insectes (à droite).

Le Cameroun figure parmi les zones les plus riches, mais le niveau de connaissance est largement à renforcer.

Les odonates sont des insectes précieux, à la fois comme indicateurs de la qualité des eaux et de leur évolution, mais également dans la lutte, naturelle et intégrative, contre les maladies vectorielles.

## Connaissances antérieures concernant la faune ornithologique du lac de Dschang.

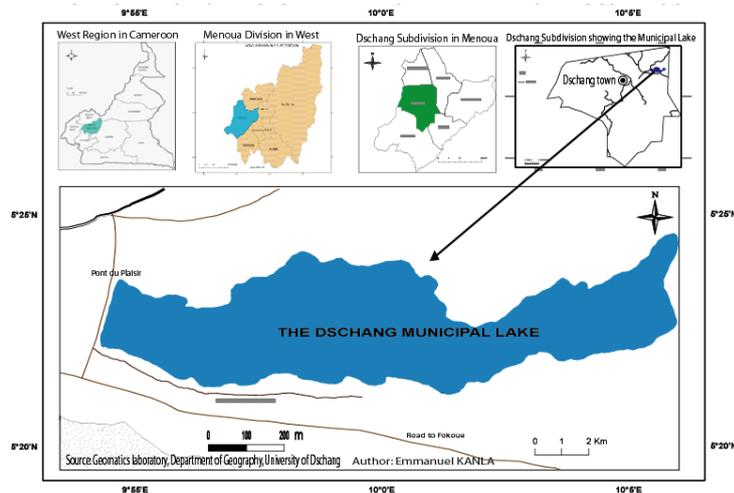
Un rapport non publié réalisé en 2013 par un ornithologue de passage, fait état de la présence de 56 espèces. L'inventaire le plus complet est très récent et fait état de la présence de 45 espèces observées et comptabilisées lors d'une étude spécifique basée sur la technique des transects (Tamungang 2016), auxquelles 14 espèces notées hors protocole ont été ajoutées. La faune ornithologique du lac de Dschang, ces deux publications confondues, s'élevait donc en 2016 à 75 espèces. Ce premier inventaire précise qu'aucune espèce rencontrée ne bénéficie de statut de protection, ni ne répond aux critères de vulnérabilité de l'UICN.

## Site d'étude.

Le lac de Dschang est constitué d'une étendue d'eau stagnante artificielle de 40 ha environ, situé à 1380 mètres d'altitude. Créé en 1960, ce lac a été aménagé en 2005, avec notamment l'ouverture des berges à la promenade, mais également la création du Musée des civilisations. Plusieurs cours d'eau (Dschang water, Lefock et bien d'autres) sont des affluents de la Menoua et se jettent dans le Nkam. Le fleuve Menoua qui prend sa source à 1551 m d'altitude, se joint à ce versant du bassin avec l'ensemble des rivières Menpé, Mbeng et Mbindoung pour former le lac. Dschang est soumise à un climat Soudano-guinéen de mousson à faciès montagnard, déterminé par l'altitude dont la moyenne est de 1 400 m. Il est caractérisé par une saison des pluies allant de mi-mars à mi-novembre et une saison sèche s'étendant de mi-novembre à mi-mars. Dschang est située dans la zone de forêt montagnarde (Elbez 2000). La forêt a fait place, localement, à la savane arbustive. (Letouzey 1968, in Tabue 2000). Quelques galeries forestières subsistent par endroits dans des lieux sacrés et dans les zones marécageuses, et au pied des chutes d'eau. La formation la plus représentée est constituée de raphiales (*Raphia vinifera*) qui colonisent les fonds des vallées. L'agriculture reste une activité importante pour les populations de la Commune de Dschang. Elle se pratique aussi bien dans la zone rurale que dans l'espace périurbain. Les systèmes de productions sont encore artisanaux et se caractérisent par la pratique des cultures associées et mixtes ; on trouve sur une même parcelle les cultures vivrières associées et les cultures pérennes (café arabica, bananier plantain, haricot, maïs, manioc, macabo, taro, etc.).

L'agriculture périurbaine est de plus en plus développée avec la montée des vivriers marchands essentiellement pratiqués dans les bas-fonds. Il s'agit des cultures maraîchères à l'instar de la tomate et du chou. On y pratique aussi de la culture de maïs de contre saison. Bien que suffisamment pratiquée, l'agriculture périurbaine butte au problème de superficie ; elle est pratiquée dans des zones spécifiques en l'occurrence les bas-fonds et les espaces proches de la ville en attente d'urbanisation. Ces espaces sont vite phagocytés par l'expansion urbaine.

Le lac municipal est composé de divers habitats, que l'on peut grouper en deux types ; une partie peu anthropisée et non aménagée du centre jusqu'à l'extrémité Est, bordée par des zones marécageuses principalement composées de *Cyperacea* et de *Raphia vinifera*. Ces milieux sont ceinturés dans les 20-30 mètres par des jardins et des cultures vivrières. Un second grand type de milieu concerne la partie centrale jusqu'à l'Ouest est très urbanisé et aménagé avec notamment des infrastructures touristiques et de loisirs. Cette zone est plus ouverte et composée de zones herbacée à *Poaceae*, buissons et des massifs de *Tithonia diversifolia*, et de jardins.



Carte 1. Localisation du site d'étude.



Carte 2. Localisation des points de prospection.



- Grands types de milieux sur le lac de Dschang.
1. Pelouses à Poaceae, Musée des civilisations,
  2. Ripisylve sur les berges sud,
  3. Partie centrale, eau libre,
  4. Ruisseau affluent du lac, à l'Est,
  5. Marais à Cyperaceae.

## Matériels et méthodes.

Pour cette étude, nous avons choisi de prospecter l'ensemble des milieux présents autour du lac, ainsi que les milieux annexes susceptibles d'abriter des populations d'odonates (jardin, prairies, boisements...). Ainsi, une équipe de 11 personnes s'est répartit la prospection de l'ensemble du lac, du 8 au 18 avril 2019. Cette méthode a été préférée à celle des transects, qui n'aurait pas convenu pour un travail de systématique. En effet, les transects sont généralement adoptés dans le cas de suivis de populations, mais pas dans le cadre d'un premier inventaire, ni même dans celui d'une prospection exhaustive. Bien entendu, même une approche comme celle que nous avons adoptée ne permet pas d'inventorier toutes les espèces présentes, notamment parce que les odonates peuvent présenter des petites populations dans des milieux eux-mêmes isolés et que la saisonnalité affecte la diversité. Des waders ont été utilisées de manière à pénétrer dans les massifs de roseaux et les marécages, afin d'optimiser l'inventaire. De nombreuses espèces d'odonates sont assez farouches et volent loin des berges ; pénétrer dans l'eau facilite leur observation et leur capture. Au total 92 heures ont été passées sur le terrain, avec une présence sur le terrain de 7h00 à 16h00.

Les odonates ont été capturés à vue à l'aide d'un filet entomologique, collecté dans des papillotes, puis traités à l'acétone. Les exuvies ont été cherchées systématiquement, lorsque la nature du terrain le permettait. Ce stade est fondamental pour une approche efficace du peuplement odonatologique d'un milieu humide. En effet, les imagos peuvent être observés au-dessus de l'eau sans forcément y pondre, d'autres peuvent pondre sur toute surface réfléchissante qui se présente : piscine, capot de voiture...sans que la ponte ne donne de larve. Les larves et les exuvies au contraire prouvent une reproduction effective dans un milieu donné et indiquent que les conditions écologiques sont satisfaisantes pour les espèces. Les exemplaires ont été ensuite identifiés à l'aide de la littérature disponible et des collections de référence au Muséum de Nantes. Une collection de référence, destinée à la ville de Dschang a également été préparée pour permette aux étudiants, chercheurs et naturalistes de disposer de matériel de comparaison. L'ensemble des données a été intégré dans un tableur et ces informations seront transmises à la base données des odonates d'Afrique ADDO (<http://addo.adu.org.za/>).



Capture au filet entomologique des imagos.



Manière de saisir les odonates pour l'identification.



Capture et prise de notes sur le terrain.



Capture au filet avec les waders, dans l'eau.

## Résultats.

### 1. Diversité des odonates sur le lac.

Deux cents quarante deux (242) spécimens ont été collectés durant cette mission, appartenant à 30 espèces, réparties en 6 familles et 20 genres. Ce total représente environ 10 % de la faune des odonates du Cameroun actuellement connue (300 espèces).

Cette diversité est peu importante compte tenu de la taille du lac, de la présence de différents milieux et micro milieux en mosaïque et surtout compte tenu de la pollution de l'ensemble du site. L'ensemble de la faune odonatologique est dominée par des espèces très répandues en Afrique, relativement plastiques d'un point de vue écologique, laissant les espèces plus exigeantes aux marges de ce site, voire en micro populations fragiles.

Quelques espèces manquent tout-à-fait à ce premier travail, que d'autres missions permettraient sans doute d'observer. Ainsi, nous n'avons observé aucune espèce de la famille des Gomphidae, les Aeshnidae ne sont représentés que par une seule espèce et chez les Zygoptères, il est évident que d'autres espèces sont présentes.

Liste des odonates collectés sur le lac municipal de Dschang durant la mission du Muséum de Nantes du 8 au 18 avril 2019.

#### ZYGOPTERA

##### Fam. Calopterygidae Selys, 1850

Gen. *Phaon* Selys, 1853

1. *Phaon iridipennis* (Burmeister, 1839)

Rare. Présent en petite population uniquement sur les berges végétalisées du ruisseau qui alimente le lac à l'Est.

##### Fam. Chlorocyphidae Cowley, 1937

Gen. *Chlorocypha* Fraser, 1928

2. *Chlorocypha curta* (Hagen in Selys, 1853)

Peu commun. Cette espèce est relativement fréquente, sur les berges végétalisées du lac, depuis le pont des plaisirs jusqu'à la partie amont du lac. Les populations ne sont pas denses, mais comportent un ou deux mâles et femelles dans les parties ombragées des berges.

##### Fam. Coenagrionidae Kirby, 1890

Gen. *Agriocnemis* Selys, 1877

3. *Agriocnemis exilis* Selys, 1872

Peu commun. Surtout présent dans la végétation herbacée de la rive nord du lac, au niveau de la base nautique. A cet endroit, la végétation n'est pas coupée et permet à cette petite espèce d'évoluer dans un milieu adéquat. D'importantes populations, de plusieurs dizaines d'individus ont été observées dans cette zone.

Gen. *Ceriagrion* Selys, 1876

4. *Ceriagrion glabrum* (Burmeister, 1839)

Commun, mais peu abondant, cette espèce a été observée et collectée dans les ceintures de roseaux ou les zones herbeuses aux environs de la base nautique.

Gen. *Ischnura* Charpentier, 1840

5. *Ischnura senegalensis* (Rambur, 1842)

Omniprésente sur le lac, montre néanmoins une préférence pour les zones à végétation dense.

Gen. *Pseudagrion* Selys, 1842.

6. *Pseudagrion serrulatum* Karsch, 1894.

Uniquement noté des zones marécageuses fermées de la berge nord du lac.

7. *Pseudagrion kersteni* (Gerstäcker, 1869).

Uniquement noté des zones marécageuses fermées de la berge nord du lac.

8. *Pseudagrion hamoni* Fraser, 1955.

Commun et répandu dans toutes les zones marécageuse à végétation dense, depuis la base nautique jusqu'à l'extrême est du lac.

9. *Pseudagrion melanicterum* Selys, 1876.

Peu commun. Noté de deux stations, en milieu marécageux couvert par les ligneux.

10. *Pseudagrion (A) risi* Schmidt in Ris, 1936.

Décrite de Dschang en 1936. Cette espèce a été collectée dans la zone marécageuse qui borde la base nautique, et dans celle qui borde le ruisseau à l'est du lac.

## ANISOPTERA.

### Fam. Aeshnidae Leach, 1815.

Gen. *Anax* Leach, 1815.

11. *Anax imperator* Leach, 1815.

Peu commun. Trois individus observés dans la partie aval du lac, en zone dégagée près du Musée des civilisations. Cette espèce à grande capacité de vol et à territoire étendu pourrait être plus présente sur le lac.

### Fam. Macromiidae Needham, 1903.

Gen. *Phyllomacromia* Selys, 1878.

12. *Phyllomacromia contumax* Selys, 1879.

Peu commune à rare. Un individu qui venait d'émerger a été observé dans la zone de buissons qui borde la berge sud du lac et un adulte capturé dans le ruisseau qui alimente le lac à l'Est. Une exuvie a été récoltée sous le pont du ruisseau.

### Fam. Libellulidae Leach, 1815

Gen. *Acisoma* Rambur, 1842

13. *Acisoma inflatum* Selys, 1882

Rare. Observé uniquement dans une parcelle de jardin (maïs) sur la berge nord du lac avec seulement trois individus mélangés à d'autres espèces.

Gen. *Aethriamanta* Kirby, 1889

14. *Aethriamanta rezia* Kirby, 1889

Rare, seulement deux individus collectés dans les jardins qui bordent la rive nord du lac.

Gen. *Brachythemis* Brauer, 1868.

15. *Brachythemis impartita* (Karsch, 1890).

Fréquent et localement abondant, mais uniquement dans les zones herbacées rases, sentiers, zones caillouteuses et sèches, où les mâles volent au ras du sol et se posent sur les rochers et les morceaux de bois mort.

Gen. *Chalcostephia* Kirby, 1889.

16. *Chalcostephia flavifrons* Kirby, 1889.

Répandu dans la plupart des milieux du lac, y compris dans les zones urbanisées.

Gen. *Hemistigma* Kirby, 1889

17. *Hemistigma albipunctum* (Rambur, 1842)

Peu commun. Uniquement observée dans un jardin (maïs) sur la berge nord du lac, en population importante avec de nombreux immatures. Ce jardin borde une zone marécageuse qui envahit en partie l'eau libre.

Gen. *Nesciothemis* Longfield, 1955.

18. *Nesciothemis pujoli* Pinhey, 1971.

Gen. *Orthetrum* Newman, 1833.

19. *Orthetrum abbotti* Calvert, 1892.

Une belle population (20-30 individus) dans la zone marécageuse au nord du lac.

20. *Orthetrum africanum* (Selys, 1887).

Commun partout, surtout dans les zones où les berges sont peu denses.

21. *Orthetrum camerunense* Gambles, 1959.

Répandu, mais surtout commun vers l'exutoire du Pont du plaisir et le ruisseau à l'est du lac.

22. *Orthetrum cancellatum* (Linnaeus, 1758).

Commun dans la partie la plus urbanisée, à l'ouest du lac, notamment aux abords du Musée des civilisations.

23. *Orthetrum trinacria* (Selys, 1841).

La population la plus importante a été observée entre la base nautique, sur la rive nord et l'université sur la rive sud en passant par le Pont du Plaisir.

Gen. *Palpopleura* Rambur, 1842.

24. *Palpopleura lucia* (Drury, 1773).

Commune dans les zones de marécage à végétation dense.

25. *Palpopleura jucunda* Rambur, 1842.

Rare, 2 individus collectés près du ruisseau à l'est du lac.

26. *Palpopleura portia* (Drury, 1773).

Uniquement restreinte à la zone marécageuse ouverte du nord est du lac, en petites populations.

Gen. *Pantala* Hagen, 1861.

27. *Pantala flavescens* (Fabricius, 1798).

Peu commun. Observé en vol sur les parkings et les zones dégagées à végétation rase.

Gen. *Thermochoria* Kirby, 1889

28. *Thermochoria equivocata* Kirby, 1889.

6 individus collectés le long de la berge sud, au niveau de l'université.

Gen. *Trithemis* Brauer, 1868.

29. *Trithemis arteriosa* (Burmeister, 1839).

Commun et abondant sur les berges végétalisées de la rive nord du lac. Malgré des populations importantes, la répartition de cette espèce sur le lac est très réduite à une zone de rive herbue et de prairies sèches adjacentes.

Gen. *Urothemis* Brauer, 1868.

30. *Urothemis edwardsii* (Selys, 1849).

Rare. Uniquement observé avec deux mâles dans la zone de nénuphars au niveau du pont des plaisirs et sur la berge dégagée devant le musée des civilisations.

31. *Urothemis assignata* (Selys, 1872).

Rare. Uniquement observé avec deux mâles dans la zone de nénuphars au niveau du pont des plaisirs et sur la berge dégagée devant le musée des civilisations.

Gen. *Zygonyx*

32. *Zygonyx torridus* (Kirby, 1889).

Peu commun. Deux individus observés au niveau de Pont du Plaisir et de la base nautique.



Fig. 3. *Ischnura senegalensis*.



Fig. 4. *Pseudagrion hamoni*.



Fig. 5. *Ceriagrion glabrum*.



Fig. 6. *Phaon iridipennis*.



Fig. 7. *Chlorocypha curta*.



Fig. 8. *Acisoma inflatum*.



Fig. 9. *Chalcostephia flavifrons*.



Fig. 10. *Urothemis edwardsii*.

## 2. Inventaire ornithologique.

L'étude sur les odonates du lac de Dschang a été complétée par un inventaire des oiseaux. L'objectif de cet inventaire a été à la fois de dresser une liste des espèces fréquentant ce milieu, mais également d'en estimer l'usage qu'elles en font. Pour ce relevé, nous avons choisi de prospecter l'ensemble des milieux disponibles et plus ou moins accessibles, de manière à obtenir une image globale du peuplement. Nous avons également choisi d'inventorier les oiseaux dans les zones urbanisées adjacentes au lac, de manière à documenter la diversité en ville.

Au cours de notre inventaire, réalisé durant 10 jours, nous avons pu observer 56 espèces, pour une grande majorité déjà recensées lors du travail de Tamungang (2016), sauf en ce qui concerne 20 espèces qui semblent être notées pour la première fois sur ce site (la mention en est faite dans la liste ci-dessous). Ces espèces se répartissent en 21 familles.

Liste commentée des espèces d'oiseaux observées durant la mission d'inventaire.

### **ACCIPITRIDAE**

1. Autour unibande *Kaupifalco monogrammicus*

Un mâle observé dans les boisements d'Eucalyptus sp. sur la rive sud-est du lac.

2. Autour noir *Accipiter melanoleucus*

Un mâle observé en vol dans la partie boisée à l'est du lac.

3. Busard cendré *Circus pygargus*

Non noté par Tamungang (2016). Un mâle observé dans la zone de cariçaie broussailleuse à l'est du lac.

4. Milan noir *Milvus migrans*.

Plusieurs individus notés chaque jour, dans la partie est du lac, plutôt au-dessus des zones urbanisées.

### **ALCEDINIDAE**

4. Martin pêcheur pygmée *Ispidina picta*

Un seul individu observé, perché sur les fils électriques au niveau du Pont du plaisir.

5. Martin-pêcheur à ventre blanc *Corythornis leucogaster*

Un unique individu observé sur la berge sud du lac.

6. Martin chasseur du Sénégal *Halcyon senegalensis*

Un unique individu observé sur la berge sud du lac.

7. Martin-pêcheur géant *Megaceryle maxima*

Un unique individu observé perché sur un éclairage public au niveau de la base nautique.

8. Martin-pêcheur pie *Ceryle rudis*

Non noté par Tamungang (2016). Plusieurs individus observés (au moins 3), surtout dans la partie la plus à l'est, urbanisée du lac.

## ANATIDAE

### 9. Canard à bec jaune *Anas undulata*

Commun. Cette espèce est plus fréquente dans la partie la moins urbanisée à l'Est du lac où les individus sont observés sur les berges ou l'eau libre. Les comptages réguliers ont donné des chiffres importants avec des populations estimées à plus de 150 individus.

### 10. Canard noirâtre *Anas sparsa*

Non noté par Tamungang (2016). Rare. Cette espèce est plus fréquente dans son milieu que sont les rivières. Deux individus observés en lisière de la cariçaie à l'Est du lac.

## APODIDAE

### 11. Martinet horus *Apus horus*

Non noté par Tamungang (2016).

### 12. Martinet des palmes *Cypsiurus parvus*

Non noté par Tamungang (2016).

## ARDEIDAE

### 13. Aigrette garzette *Egretta garzetta*.

4 individus, observés dans la zone de marécage à l'est du lac.

### 14. Aigrette intermédiaire *Egretta intermedia*

15 individus observés dans les marais qui longent le terrain de foot.

### 15. Crabier chevelu *Ardeola ralloides*

Un seul individu observé, dans l'épaisseur de la roselière située dans la partie ouest du lac.

### 16. Héron gardeboeufs *Bubulcus ibis*

Très commun, y compris aux abords des zones les plus urbanisées. Très fréquents sur la pelouse rase qui borde le Musée des civilisations.

### 17. Héron goliath *Ardea herodias*

Non noté par Tamungang (2016). Un seul individu observé, dans l'épaisseur de la roselière située dans la partie ouest du lac.

### 18. Héron pourpré *Ardea purpurea*

Un seul individu observé, dans l'épaisseur de la roselière située dans la partie ouest du lac.

## COLIIDAE

### 19. Coliou huppé *Urocolius macrourus*

Non noté par Tamungang (2016). Rare. Une troupe de 15 individus observés au niveau du pont du plaisir

20. Coliou rayé *Urocolius striatus*

Le plus fréquent, quoique limité aux zones les plus urbanisées, ou cultivées.

## **CORVIDAE**

21. Corbeau pie *Corvus albus*

Abondant et commun. Cette espèce est observée partout avec une préférence pour les zones urbanisées.

## **CUCULIDAE**

22. Coucal du Sénégal *Centropus senegalensis*.

Régulièrement observé, mais surtout dans les endroits boisés, et les zones les moins aménagées.

23. Coucal à nuque bleue *Centropus monachus*

Non noté par Tamungang (2016). Plusieurs individus observés sur les rives végétalisées du lac, à l'Est.

## **ESTRILDIDAE**

24. Astrild à tête noire *Estrilda atricapilla*

Non noté par Tamungang (2016). Quelques individus observés dans les zones sèches et herbeuses, et près de la base nautique.

25. Astrild à joues oranges *Estrilda melpoda*

Fréquent dans plusieurs types de milieux; jardins, broussailles.

26. Astrild nonnette *Estrilda nonnula*.

Fréquent dans les zones broussailleuses, les bords de sentier, les zones en friche et les pelouses.

27. Cordonbleu à joues rouges *Uraeginthus bengalus*

Surtout observé en petites troupes au bord des routes, dans les jardins.

## **FRINGILLIDAE**

28. Serin du Mozambique *Crithagra mozambica*.

Non noté par Tamungang (2016). Quelques individus épars dans les jardins, dans les broussailles vers la base nautique.

## **HIRUNDINIDAE**

29. Hirondelle striée *Cecropis abyssinica*.

Fréquente. Observée aussi bien en ville que dans les zones les moins urbanisées.

30. Hirondelle à gorge fauve *Petrochelidon rufigula*.

Quelques individus observés régulièrement près du terrain de foot.

31. Hirondelle à croupion gris *Pseudhirundo griseopyga*.  
Non noté par Tamungang (2016). Six individus observés près du Musée des civilisations.

32. Hirondelle à longs brins *Hirundo smithii*.

Une quinzaine d'individus en vol au ras de l'eau dans la partie centrale du lac.

33. Hirondelle des mosquées *Cecropis senegalensis*

Non noté par Tamungang (2016). Quelques individus observés près de l'université, sur la rive sud.

## NECTARINIIDAE

34. Souimanga de Preuss *Cinnyris reichenowi*

Non noté par Tamungang (2016). Trois individus dans les eucalyptus près d'une zone de jardins sur la berge nord.

35. Souimanga à ventre olive *Cinnyris chloropygius*.

Observé à l'unité, dans les jardins.

36. Souimanga éclatant *Nectarinia coccinigastrus*.

Observé à l'unité, dans les jardins.

## PASSERIDAE

37. Moineau gris *Passer griseus*.

Commun partout, le plus souvent dans les zones anthropisées.

## PHALACROCORACIDAE

38. Cormoran africain *Phalacrocorax africanus*.

Une petite colonie de moins de 50 individus est présente dans la ripisylve située en face du Musée des civilisations. Cette partie de la berge est préservée de la fréquentation par un important massif arboré. Néanmoins, le dérangement relativement fréquent provoque régulièrement l'envol de l'ensemble des individus. Les cormorans occupent l'ensemble de l'eau libre lorsqu'ils pêchent, mais préférentiellement la partie centrale, plus large.

## PLOCEIDAE

39. Tisserin de Maxwell *Ploceus albinucha*.

Non noté par Tamungang (2016). 10-15 individus observés près du pont à l'extrême est du lac.

40. Tisserin baglafecht *Ploceus baglafecht*.

Non noté par Tamungang (2016). Un individu observé dans la zone large du ruisseau alimentant le lac, à l'Est.

41. Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*.

Le plus commun et abondant des tisserins. Observé partout, mais surtout aux abords des zones urbanisées.

42. Tisserin masqué *Ploceus heuglini*.

Non noté par Tamungang (2016). Quatre individus dans les bananiers près du pont situé à l'extrême est du lac.

43. Tisserin noir *Ploceus nigerrimus*.

Non noté par Tamungang (2016). Une colonie de moins de 20 individus dans les arbres des jardins à l'est du lac.

44. Tisserin à cou noir *Ploceus nigricollis*.

Non noté par Tamungang (2016). Une colonie de 15-20 individus dans les palmiers d'un jardin vers le pont à l'est du lac.

45. Tisserin à lunettes *Ploceus ocularis*.

Non noté par Tamungang (2016). Observé à l'unité, dans les jardins autour du lac.

## **PYCNONOTIDAE**

46. Bulbul des jardins *Pycnonotus barbatus*

## **RALLIDAE.**

47. Jacana nain *Microparra capensis*.

Non noté par Tamungang (2016). Un unique individu observé sur la végétation aquatique au nord ouest du lac.

48. Jacana à poitrine dorée *Actophilornis africanus*.

Fréquent et peu farouche, au moins une dizaine d'individus observés surtout dans la partie est du lac, y compris aux abords du Musée des civilisations.

49. Râle à bec jaune *Amaurornis flavirostra*.

Difficile à détecter, mais observé à plusieurs reprises et avec au moins une vingtaine d'individus dans la roselière basse en bordure nord-ouest du lac, près du terrain de foot.

50. Talève d'Afrique *Porphyrio madagascariensis*.

Six individus observés, toujours dans les massifs de végétation aquatique, de préférence loin des berges. Dans le travail de Tamungang (2016) est mentionnée la Talève sultane (*Porphyrio porphyrio*) qui n'est pas présente en Afrique.

51. Gallinule africaine *Paragallinula angulata*

Non noté par Tamungang (2016). Rare. 6 individus observés dans la zone dense à Cyperaceae à l'est du lac.

52. Gallinule poule d'eau *Gallinula chloropus*

Beaucoup plus commune que l'espèce précédente, avec laquelle elle peut être aisément confondue. Plus d'une cinquantaine d'individus observés, préférentiellement dans la zone la plus urbanisée à l'ouest du lac.

## **PODICIPEDIDAE.**

53. Grèbe castagneux *Tachybaptus ruficollis*

Plusieurs individus observés au centre du lac.

## **STURNIDAE.**

54. Choucador pourpré *Lamprotornis purpureus*.

Fréquent par petits groupes de 3 à 5 individus, dans les jardins principalement et les grands arbres.

## **SYLVIIDAE.**

55. Cisticole robuste *Cisticola robustus*.

Non noté par Tamungang (2016). Plusieurs individus chanteurs dans la zone de cariçaie terrestre, vers le stade de foot, à l'est.

## **TURDIDAE.**

56. Merle africain *Turdus pelios*.

Fréquent dans les zones urbanisées et les jardins.

## **Discussion.**

Les odonates.

Malgré une diversité importante, les populations rencontrées en sont jamais importantes et cette diversité masque une faible densité et donc un faible impact (insectes prédateurs) dans le contexte de fonctionnement de l'écosystème. Le résultat est par conséquent une rupture de la fonctionnalité et donc un déséquilibre dans la composition entomologique au profit des espèces ubiquistes, invasives ou envahissantes, dont font partie les moustiques.

Notre inventaire a permis de compléter les travaux existant, qui mentionnent 19 taxa (pas tous identifiés à l'espèce), mais surtout à rectifier le premier inventaire dont la plupart des identifications sont fausses (Nkontcheu & Bi Fai 2017). Cet état des lieux, évidemment à améliorer par des suivis et des prospections futures, a permis de confirmer la présence de 32 espèces sur le lac de Dschang. Parmi les espèces rencontrées, il est intéressant de noter la présence de *Pseudagrion risi* Schmidt in Ris, 1936. Cette petite espèce a été décrite pour la première fois, en 1936, d'après des exemplaires collectés à Dschang. Notre inventaire montre que cette espèce, plus de 80 années après sa description, est toujours présente. *P. risi* est un élément patrimonial fort pour Dschang.

De nombreux milieux n'ont pas pu être prospectés correctement, et la saisonnalité doit avoir un impact sur la composition du peuplement. Ainsi, l'inventaire doit être poursuivi, dans l'optique de compléter la liste des espèces afin de mieux appréhender la qualité patrimoniale du site, mais également pour mieux juger, dans l'avenir, des résultats des actions menées en faveur du lac.

Une étape indispensable à envisager est celle de la collecte et de l'identification des stades larvaires et des exuvies. Ceci est fondamental pour comprendre plus finement les

exigences écologiques des espèces, de caractériser leurs habitats, ce qui est un pré-requis à toute mesure conservatoire.

Les oiseaux.

La diversité ornithologique est comparable à celle de lacs de même type dans des zones protégées d'Afrique (Soka et al. 2013). Là aussi, un inventaire en continu (monitoring) devrait être envisagé de manière à documenter l'évolution des milieux et des espèces et pouvoir ajuster les actions au mieux. La faune ornithologique est dominée par trois espèces ; le Tisserin gendarme *Ploceus cucullatus*, le Canard à bec jaune *Anas undulata* et le Héron gardeboeufs qui représentent respectivement 15, 11 et 7 % des données durant ce travail. Comme déjà noté par Tamungang (2016), les oiseaux aquatiques sont plus diversifiés dans les zones peu habitées et peu aménagées du lac. Au contraire, les espèces terrestres possèdent une plus grande diversité dans les zones périurbaines et urbaines. Ceci est notamment dû à la présence de jardins et donc d'une diversité végétale susceptible d'assurer la nourriture et les milieux de nidification.

Notre inventaire a permis de compléter les travaux antérieurs et notamment d'ajouter 22 espèces qui n'avait pas été notées auparavant. La faune ornithologique précédemment constituée de 75 espèces est maintenant composée de 97 espèces (10 % de la faune ornithologique du Cameroun, n = 968 (Avibase, 2016)). La différence entre les espèces notées durant notre inventaire et le travail de Tamungang (2016) tient sans doute à la saisonnalité ; le premier inventaire ayant eu lieu entre les mois d'octobre 2013 et mars 2014 et le notre en avril/mai 2018. Elle trouve également son origine dans le fait que nous avons élargi l'inventaire aux zones terrestres qui bordent le lac et dans les zones périurbaines immédiatement attenantes aux berges.

D'une manière générale, l'inventaire élargi aux zones habitées permet de mieux entrevoir la contribution des zones de nature urbaine ou ordinaire à celle du lac et inversement, dans une optique de connaissance de la diversité dans la ville de Dschang et non seulement sur son lac.

Menaces sur les odonates.

La plus grande priorité pour la conservation des Odonates en Afrique occidentale se situe au Cameroun et les parties adjacentes du Nigéria, de la Guinée équatoriale et du Gabon (Dijkstra 2013). La diversité est maximale dans ces pays (notamment dans les forêts pluviales des hautes et basses terres). Cette diversité semble être particulièrement forte dans la province du Sud-Ouest du Cameroun, une région montagneuse adjacente à la frontière nigérienne. Récemment, les travaux suggèrent des densités d'espèces très élevées qui sont aussi élevées que celles des plus riches régions d'Asie tropicale et d'Amérique du Sud (Vick 1999). Cette région se distingue des autres zones riches en

espèces de l'Afrique de l'Ouest par la diversité du nombre de taxa intéressants sur le plan phylogénétique.

Par exemple, douze des dix-huit espèces de Calopterygidae des genres *Phaon*, *Sapho* et *Umma* se trouvent uniquement dans la province du Sud-Ouest, la plupart d'entre eux sont des spécialistes des ruisseaux de la forêt tropicale. La région est un point chaud de diversité pour les familles Calopterygidae et Tetrathemistinae (sous-famille plésiomorphe des Libellulidae). *Phaon iridipennis* est présent dans les ruisseaux affluents du lac de Dschang. Il existe également des genres reliques avec des affinités Néotropicales: *Pentaphlebia* (Rimanellinae) avec seulement trois espèces existantes, deux au Cameroun et région frontalière avec le Nigéria et une dans les hautes terres de la Guyane.

La diversité des odonates se situe au nord de Mamfe et de la Cross River qui est en zone contiguë de la région des réserves forestières de Takamanda-Mawne (Cameroun) et de l'Okwangwo Division du parc national de Cross River (Nigéria). Cette immense superficie d'environ 1 700 km<sup>2</sup> forme une mosaïque de forêts humides de plaine et de montagne avec des forêts de savane. L'enquête est à un stade précoce dans cette région et n'a été réalisée que sur la côte camerounaise, mais les premiers indices indiquent une riche faune distincte de celle plus au sud de la province (Vick 2003).

Sur le lac de Dschang, notre travail a permis de définir 6 zones à fort enjeu odonatologique. Ces six zones sont celles qui comptent la plus grande diversité, comprise entre 15 et 20 espèces (carte 3).

La zone 1 est celle de l'exutoire du lac, à sa rencontre avec un cours d'eau semi permanent. A cet endroit, des espèces d'eau stagnante côtoient les espèces liées aux eaux courantes, peu représentées ailleurs. Cette zone est particulièrement impactée par les macro-déchêts.

La zone 2 correspond à un ensemble inondable marécageux, à proximité de la base nautique. Ce grand ensemble est riche en odonates et compte 17 espèces. Sa proximité avec des aménagements en font un lieu à fort enjeu écologique.

La zone 3 est constituée par un marais fermé par les ligneux qui accueille des espèces forestières, peu visibles ailleurs sur le site. Cette zone devrait être préservée.

De même pour la zone 4, qui est un vaste marécage, avec zones de vasières très appréciées par les oiseaux. 18 espèces d'odonates y ont été recensées. Il est important de maintenir cette zone dans son état actuel et d'éviter une trop grande progression des jardins et des cultures vers les berges. Cette zone serait idéale pour la pose d'un observatoire ornithologique.

La zone 5, située plus au nord correspond à un ruisseau fortement impacté par les activités humaines (lavage, pollution, embâcles, déchets). Pourtant 5 espèces n'ont été observées nulle part ailleurs. Une zone d'égal du ruisseau, plus en amont est particulièrement intéressante et possède une diversité intéressante pour les odonates.

Enfin, la zone 6 correspond aux berges végétalisées sud, qui accueillent des populations importantes d'odonates. Même si la diversité y est moindre qu'ailleurs, cette zone de grande dimension, peu anthropisée, possède les populations de libellules les plus importantes.



Carte 3. Zones à fort enjeu odonatologique.

Ces zones ainsi définies devraient faire l'objet d'un complément d'inventaire, de manière à documenter plus complètement la richesse en espèces, mais également d'un suivi régulier (monitoring), permettant des actions rapides face à des dégradations. Bien entendu, ces six zones ne doivent pas être les seules sur lesquelles les efforts doivent se porter ; une mauvaise gestion de l'ensemble aurait de graves répercussions sur ces stations. Menaces sur le lac et sa diversité faunistique Nos observations au cours de cette mission montrent que le lac de Dschang est menacé à court et moyen terme par plusieurs facteurs :

## 1. La pollution

La pollution du lac est une évidence et a plusieurs origines ;

- Les débris accumulés près des habitations qui polluent l'eau par ruissellement. Les nombreux dépôts d'ordures, bien que confinés dans des endroits précis, se situent en hauteur par rapport au lac et sont facilement dispersés lors des épisodes pluvieux,

- Les dépôts de bouteilles et différents macro-déchets par les riverains sur l'ensemble des berges du lac. Il s'agit là d'une pollution très visible et qui ne concourt pas à renforcer l'attractivité du lac, ni pour les habitants qui, voyant cela, contribuent à des dépôts supplémentaires, ni aux touristes.

- Les intrants chimiques. L'agriculture pratiquée le long des berges du lac (bananes notamment) utilise des produits phytosanitaires, bien qu'en faible quantité (observation personnelle), mais qui peuvent atteindre l'eau libre par simple ruissellement.



Deux types de pollution importante sur le lac ; les déchets déposés dans l'eau et les risques de pollution par ruissellement dues aux dépôts de débris en marge du lac.

## 2. L'eutrophisation.

Il semble que ce phénomène soit le principal auquel le lac doit faire face. L'eutrophisation a une tendance à favoriser quelques espèces de milieux riches, à croissance rapide et qui, souvent, peuvent s'avérer envahissantes et ce, au détriment de la biodiversité (dans le cas de milieux non-eutrophes). L'eutrophisation pose également des problèmes de santé environnementale et peut être source de phénomènes épisodiques ou chroniques d'anoxie du milieu et de mort de nombreuses espèces. Sur le lac de Dschang, l'eutrophisation a principalement deux origines ;

- Développement de la zone dense de la Cariçaie à l'est,
- Indisponibilité de la vanne éclose du pont du plaisir qui ne remplit plus son rôle d'exutoire en ne créant plus de mouvement d'eau.

## 3. La fermeture du milieu.

La partie Est du lac se ferme progressivement et la roselière s'étend vers le centre du lac, avec comme conséquences à moyen terme 1) une plus importante eutrophisation et 2) une réduction de la zone d'eau libre au profit d'une fermeture du milieu qui réduira la diversité spécifique (insectes et vertébrés), et donc l'attractivité du lac pour les espèces et le tourisme.

## 4. L'anthropisation (aménagements).

Ce phénomène, allié à celui du tourisme sont considérés comme les deux raisons majeures de perte de diversité et de dégradation des milieux dans le Monde (Czech et al. 200). La partie du lac la plus proche du Musée des civilisations est particulièrement anthropisée et les berges sont gérées de manière trop franche pour permettre à une diversité d'espèces de s'installer.

Ainsi, il faudrait :

- Ne pas opter pour un aménagement du type paysager autour du lac.

Les réalités liées au tourisme sont souvent synonyme d'aménagement faisant appel à la plantation d'espèces végétales, le plus souvent exotiques, qui n'ont pas leur place dans le fonctionnement du milieu. Une telle option, si elle était envisagée pour le lac de Dschang aurait des conséquences dramatiques sur la faune et la flore locale. Au contraire, favoriser, par une gestion différenciée, la végétation locale est beaucoup plus intéressante à la fois d'un point de vue écologique, mais également patrimonial. Si toutefois, l'option du paysagisme était retenue, elle doit être accompagnée par un naturaliste.

- Éviter de trop couper les végétaux des berges.

Laisser la végétation rivulaire se développer en ceinture continue sur les berges évite le piétinement et la sédimentation (envasement) et permet à la faune aquatique de bénéficier d'un corridor, nécessaire à la reproduction.

- Privilégier une tonte et/ou une fauche des parties ouvertes selon un modèle de gestion différenciée.

Il est envisageable, par exemple de créer des passages tondu, sinueux et variables en fonction des saisons. Ceci permettrait de favoriser la faune, tout en créant une sorte de labyrinthe pour les promeneurs.

## Préconisations de gestion conservatoire.

Le travail, certes court, effectué lors de cette mission, nous permet néanmoins de dégager quelques préconisations de gestion qui seront favorables à l'installation de populations pérennes d'odonates et pour la faune et la flore en général.

Les premières mesures concernent l'eutrophisation et le régime hydrique du lac, puis, la pollution chronique (notamment macro déchets). Les conditions écologiques dégradées actuelles ne permettent pas à la faune entomologique de se pérenniser, notamment à cause des bouleversements des berges (agriculture, construction, aménagements, gestion espaces verts) mais aussi à cause des pollutions diverses, chroniques, dont l'origine n'est pas toujours le lac lui-même, mais les cours d'eau qui l'alimentent.

Quelques mesures visant à améliorer les conditions écologiques du lac de Dschang peuvent être mises en place :

### 1. Améliorer les connaissances.

- Mener des inventaires de faune aquatique (poissons, amphibiens, végétaux) pour acquérir une meilleure connaissance de la diversité, et donc des enjeux liés au lac,
- Mettre en place des suivis de populations (animales et végétales) et suivre la qualité de l'eau,
- Réaliser un inventaire des odonates et l'estimation de leurs populations tous les ans, de manière à estimer l'évolution des conditions écologiques locales. Ces insectes, visibles tout au long de l'année sont un excellent indicateur.

### 2. Restauration des qualités écologiques.

- Mettre en place des opérations de nettoyage des berges. Cette mesure doit être municipale et non seulement liée aux bonnes volontés locales, qui malgré leur investissement, ne peuvent régler le problème globalement, ni sur la durée.

- Remettre en service l'exutoire du pont des plaisirs. Il s'agit là d'une mesure phare, qui permettrait de réduire la turbidité de l'eau en créant un courant. Courant d'ailleurs favorable à l'augmentation de la diversité animale et végétale même très localement.

- Favoriser l'écoulement des rivières et ruisseaux qui alimentent le lac et limiter leur impact polluant.

- ▶ En veillant à éviter leur obstruction,
- ▶ En les nettoyant régulièrement (macro-déchets),
- ▶ En ne les employant pas pour nettoyer vaisselle, linge ou véhicules,
- ▶ Ne pas curer ni désenvaser le lac, mais procéder à une coupe de la cariçaie à l'Est.

La cariçaie se développe considérablement et menace de s'étendre sur le lac. Mais une action visant à la supprimer ou à désoucher à l'aide d'engins ne ferait que nuire au fonctionnement du lac et à la faune qui occupe ce milieu. Une bonne solution consisterait à couper manuellement la cariçaie pour limiter son développement et, pourquoi pas, trouver une solution de valorisation des Cyperaceae ainsi coupés (compost, artisanat...). Il est important de garder à l'esprit que ce massif dense sert d'abri, de source de nourriture ou de nidification pour de nombreuses espèces d'oiseaux.

### **3. Pédagogie et valorisation.**

La communication autour des enjeux, notamment le paludisme, liés au lac est une étape fondamentale vers une meilleure prise en compte de ce milieu. Une campagne d'information, voire de formation, notamment en direction des scolaires semble un pré requis indispensable, à la fois pour une meilleure préservation de ce milieu dans l'avenir, mais également pour une appropriation, par la population des enjeux et de l'importance de ce lac. Dans ce genre de situation, une telle appropriation, garantit une durabilité des actions, beaucoup plus que dans le cadre d'actions ponctuelles et événementielles.

- Aménager les berges du lac ;

- ▶ Mise en place d'un observatoire de faune, situé sur la rive sud (Faculté) ;

Un tel aménagement permettrait aux habitants et aux scolaires de se familiariser avec la faune et la flore qui les entoure. Ce peut être également source de développement d'outils pédagogiques et de communication. D'autre part, un observatoire permanent permettrait de contribuer au développement du tourisme ornithologique, très important en Afrique, et par conséquent de renforcer le tourisme à Dschang.

- ▶ Mettre en défend les berges trop accessibles côté pont du plaisir et Musée des civilisations,
- ▶ Mettre en valeur la collection d'odonates auprès des publics (scolaires et étudiants)
- ▶ Création d'un Musée d'Histoire Naturelle.

Qui pourrait prendre la forme d'un centre d'étude des faunes et flores de la Menoua, accueillir les chercheurs de toutes origines dans des locaux leur permettant de mener leur recherches à bien. Une telle infrastructure serait un atout touristique en présentant des

collections d'Histoire Naturelle et en proposant sorties sur le terrain à la découverte de la faune et de la flore. Un Musée d'Histoire Naturelle, en plus d'être un atout touristique, pourrait créer des emplois et soutenir une politique en faveur de la biodiversité locale.

## Conclusion.

La faune odonatologique du lac municipal de Dschang est assez riche, avec 32 espèces. Malgré d'évidentes menaces dont certaines sont déjà à l'œuvre font craindre à la fois pour la diversité en espèce, mais également pour le risque sanitaire lié au développement d'insectes vecteurs. Pour le moment, cette diversité se maintient, mais avec des effectifs faibles, symptomatiques d'une eutrophisation croissante. La diversité fait place aux espèces les plus ubiquistes. A terme, l'eutrophisation du lac et sa fermeture auront comme conséquences une baisse de la diversité, une dégradation des conditions écologiques et de la qualité de l'eau, profitant largement aux populations de moustiques et donc une augmentation des risques épidémiques liées aux insectes vecteurs.

Le Cameroun, deuxième pays d'Afrique le plus riche en libellules a une forte responsabilité en matière de conservation (au niveau mondial) pour cet ordre d'insectes. Les odonates, en plus de constituer un formidable outil pour la compréhension et le suivi de la qualité des eaux stagnantes, est un prédateur parmi les plus efficaces des populations de moustiques vecteurs de maladies graves, comme le paludisme. En préservant et en restaurant les qualités écologiques du lac, la ville de Dschang peut contribuer à une meilleure gestion des populations d'insectes vecteurs et exporter son savoir-faire en la matière vers d'autres villes d'Afrique soumises à la même problématique.

L'intérêt paysager et écologique du lac de Dschang doivent se situer au cœur des priorités municipales, puisque ces deux aspects conditionnent, ou sont conditionnés, par l'ensemble des actions liées au développement des infrastructures de traitement des déchets plus globalement dans la ville. Ainsi, la seule gestion du lac ne suffirait pas, mais doit être envisagée à l'échelle du bassin versant (ruisseaux, rivières) et également à l'habitat et les possibilités d'assainissement. La préservation du lac et son attrait touristique est donc lié à un ensemble d'actions, pas uniquement d'ordre écologique, mais également techniques et humaines qui, mises en commun seraient rendues visibles par l'amélioration du lac et de ses caractéristiques écologiques.

## Bibliographie.

Brooks, S.J. & K.A. Jackson, 2001. The Odonata of Bioko, Republic of Equatorial Guinea, with the description of fan-shaped setae on early instar Libellulidae larvae. *Odonatologica* 30: 29-38.

Carfi, S. & M. D'Andrea, 1994. Contribution to the knowledge of odonatological fauna in Sierra Leone, West Africa. *Problemi Attuali di Scienza e di Cultura* 267: 111-191.

Czech B, Krausman PR, Devers PK 2000. Economic associations among causes of D. A.; Ed.; Lewis Publishers: Chelsea, MI, USA, 1989: 5-19.

Dijkstra K.D.2012. Critical species of Odonata in western Africa. *International Journal of Odonatology* 7(2) : 229-238.

Dijkstra K-DB (2008) The Systematist's Muse - two new damselfly species from 'Elisabetha' in the Congo Basin (Odonata: Chlorocyphidae, Platycnemididae). *Zoologische Mededelingen Leiden* 82: 15–27.

Dijkstra, K.-D.B., 2003. A review of the taxonomy of African Odonata: finding ways to better identification and biogeographic insight. Proceedings of the first PHAON meeting on African Odonata. *Cimbebasia* 18: 191-206.

Gambles, R.M., 1980. Odonata. In: Medler, J.T. "Insects of Nigeria, checklist and bibliography". *Memoirs of the American Entomological Institute* 30: 24-28.

Gambles, R.M, N.W. Moore, M. Hämäläinen & E.D.V. Prendergast, 1998. Dragonflies from The Gambia: an annotated list of records up to the end of 1980. *Odonatologica* 27: 25-44.

Kenko-Nkonfeu B. & Bi Fai P. 2017. Bioévaluation de la qualité des eaux du cours d'eau Menoua en zone périurbaine de Dschang, Ouest Cameroun. *European Scientific Journal* 13(27) : 368-389.

Kingdon, J., 1989. *Island Africa*. Princeton University Press, Princeton.

Legrand, J., 2003. Les Odonates du Nimba et de sa région. *Mémoires du Muséum National d'Histoire Naturelle* 190: 231-310

Legrand, J., 1983. Note sur les odonates actuellement connus des Monts Nimba (Afrique occidentale). *Revue Française d'Entomologie* (N.S.) 5: 152-162.

Legrand, J., 1982. Contribution à l'étude des odonates de Lamto, Cote d'Ivoire. *Revue Française d'Entomologie* (N.S.) 4: 7-17.

Legrand, J. & G. Couturier, 1985. Les Odonates de la forêt de Tai (Côte d'Ivoire). Premières approches: faunistique, répartition écologique et association d'espèces. *Revue d'Hydrobiologie Tropicale* 18: 133-158.

Legrand, J. & C. Girard, 1992. Biodiversité des odonates du Simandou, recensement des espèces de Guinée, Afrique occidentale (Odonata). *Opuscula Zoologica Fluminensia* 92: 1-23.

Lempert, J., 1988. Untersuchungen zur Fauna, Ökologie und zum Fortpflanzungsverhalten von Libellen (Odonata) an Gewässern des tropischen Regenwaldes in Liberia, Westafrika. Diplomarbeit, Universität Bonn.

O'Neill, G. & D.R. Paulson, 2001. An annotated list of Odonata collected in Ghana in 1997, a checklist of Ghana Odonata, and comments on West African odonate biodiversity and biogeography. *Odonatologica* 30: 67-86.

Pinhey, E. 1962a. A descriptive catalogue of the Odonata of the African continent. *Publicacoes Culturais Companhia de Diamantes de Angola* 59: 11-322.

- Pinhey, E. 1964a. A revision of the African members of the genus *Pseudagrion* Selys (Odonata). *Revista de Entomologia de Moçambique* 7: 5-196.
- Pinhey, E. 1967a. African Chlorocyphidae (Odonata). *Journal of the Entomological Society of Southern Africa* 29: 161-197.
- Pinhey, E. 1970b. A remarkable new Zygopteran (Odonata) from Cameroon. *Arnoldia Rhodesia* 4(37): 1-3.
- Pinhey, E. 1971b. Odonata collected in Republique Centre-Africaine by R. Pujol. *Arnoldia Rhodesia* 5(18): 1-16.
- Pinhey, E. 1973. Notes on some African representatives of the genus *Pseudagrion* Selys, 1876, with descriptions of two new species (Zygoptera: Coenagrionidae). *Odonatologica* 2: 317-327.
- Prendergast, E.D.V., 1998. The Gambia: additions to the list of Odonata, and further distribution records. *International Journal of Odonatology* 1: 165-174.
- Soka GE, Munishi PTK, Mgina BT (2013). Species diversity and abundance of Avifauna in and around Hombolo Wetland in Central Tanzania. *International Journal of Biodiversity conservation* 5(11):782-790.
- Tamungang S.A., Awa II, T., Luchuo N.G. 2016. Avian species richness and diversity at the Dschang municipal lake, Cameroon : Implications of site management for conservation and ecotourism. *Journal of Ecology and the Natural Environment* 8(11) : 192-200.
- Vick, G.S., 1999. A checklist of the dragonflies of the South West province of Cameroon, with a description of *Phyllogomphus corbetae* spec. nov. (Anisoptera: Gomphidae). *Odonatologica* 28: 219-256.
- Vick, G. S. 2000. *Mesumbethemis takamandensis* gen. Nov., spec. nov., a new genus and species of the Tetrathemistinae from Cameroon, with a key to the African genera of the subfamily *Odonatologica* 29: 225-237.
- White, F., 1983. Vegetation of Africa – a descriptive memoir to accompany the Unesco/AETFAT/UNSO vegetation map of Africa. Natural Resources Research Report XX. U.N. Educational, Scientific and Cultural Organization, Paris.

## Remerciements.

Nous tenons à remercier Nantes Métropole pour nous avoir permis d'effectuer cette mission, et notamment M. Gildas Salaün, élu à la Culture. Nous adressons nos vifs remerciements à Sa Majesté Fondenkop Donfack Baudelaire, maire de la ville de Dschang pour son accueil et sa confiance.

Nous sommes également heureux de remercier l'équipe du Muséum de Nantes qui a su nous soutenir dans la préparation de cette mission ainsi que pour leur aide logistique.

Nous souhaitons également adresser de chaleureux remerciements à nos amis Olivier Tegomo Tiwoda, directeur de l'Office de Tourisme de Dschang et Carlos Fockem, responsable de la communication à la ville de Dschang, qui nous ont accompagné presque chaque jour sur le terrain, qui ont été les chevilles ouvrières à Dschang de la valorisation de cette mission, pour leur implication et leur générosité.

Merci également au personnel de l'association Tockem pour leur gentillesse, leur disponibilité (à des heures indues) et leur amitié.

Et bien entendu, nous adressons de sincères remerciement aux huit jeunes qui nous ont accompagné durant cette mission : Jade Chalumeau, Loïc Delsart, Oya Gavini, Loïsa Hérel, Sébastien Ledroit, Tony Prime, Salomé Rivoire et Elisa Rousseau pour leur implication dans cette mission, leur efficacité sur le terrain, leur bonne humeur. Merci à tous !

## ANNEXE : Les moments forts de la mission.



Discussions autour de la gestion du lac.



Implication de la population dans la mission.



Rencontres entre jeunes de Nantes et de Dschang.



Émission de radio avec les jeunes.



Conférence, restitution des résultats au Musée des civilisations.

