

I-4. Variabilité des paysages et de la biodiversité du Petit lac Tchad

B. NGOUNOU NGATCHA, J. LEMOALLE¹

Introduction

La variabilité des paysages du Lac en phase de Petit Tchad est étroitement associée à sa variabilité hydrologique décrite par ailleurs (voir I-1) et aux grandes zones écologiques telles qu'elles sont identifiées sur la figure 1 ci-dessous. Nous partons de l'hypothèse que les paysages sont des biotopes, c'est à dire qu'ils déterminent les espèces animales et végétales qui s'y développent naturellement. La variété des biotopes, à différentes échelles de temps et d'espace, constitue un facteur favorable à la diversité des espèces présentes. La variabilité dans le temps des conditions de milieu, et donc la succession des biotopes en un même endroit, se traduit par une pression de sélection sur les espèces. Cette pression a deux effets: d'une part, elle élimine les espèces qui ne peuvent s'adapter au nouvel environnement mais, d'autre part, elle empêche le petit groupe d'espèces les mieux adaptées au nouveau biotope de s'approprier de façon durable tout l'espace en éliminant les autres. On considère en général que les changements modérés (aussi nommés perturbations intermédiaires) des conditions de milieu dans un biotope sont favorables à la biodiversité et à la productivité biologique d'un écosystème sur le long terme (Wilkinson, 1999). À ces perturbations naturelles peuvent s'ajouter celles qui résultent de

¹ Citation conseillée: Ngounou Ngatcha B., Lemoalle J., 2014 – “Variabilité des paysages et de la biodiversité du Petit lac Tchad”, *In* Lemoalle J., Magrin G. (dir.) : *Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles*, Marseille, IRD Editions, coll. Expertise collégiale, 94-114 (clé USB)

l'action de l'homme par ses activités diverses. Pour ce qui concerne le lac Tchad, il s'agit de l'exploitation des ressources naturelles par la pêche, la cueillette, l'élevage et l'agriculture, ainsi que des activités menées sur l'amont du bassin.

Dans quelle mesure la variabilité naturelle du Lac et l'action de l'homme contribuent-elles à modifier ses paysages et sa biodiversité ? C'est la question à laquelle tente de répondre ce chapitre à l'échelle du lac Tchad *stricto sensu*, en complément d'études portant sur l'ensemble du bassin, comme l'Analyse diagnostique transfrontalière (CBLT, 2012) et le Programme d'action stratégique pour le bassin du lac Tchad (CBLT, 2012). Ces deux documents citent parmi les problèmes transfrontaliers prioritaires associés à la biodiversité la variabilité hydrologique, la pollution de l'eau, la modification des écosystèmes et les espèces envahissantes. Ils suivent en cela les études sur le Nigeria (Balarabe, 2005) et le Tchad (FAO-Tchad, 2009). Si les menaces et les risques sont bien identifiés dans ces documents pour l'ensemble du bassin conventionnel, et soulignent le besoin d'une vigilance constante, les données disponibles concernant la situation actuelle lac Tchad n'indiquent pas une dégradation particulière.

1. Les principaux paysages

Les paysages actuels du Petit Tchad résultent de la topographie et de son histoire récente. La figure 1 en montre les principaux éléments : deux cuvettes séparées par les hauts fonds de la Grande Barrière. La cuvette sud comporte en son centre une zone d'eau libre permanente, et des marécages les plus souvent en eau sur toute la périphérie, y compris dans l'archipel. Une végétation marécageuse différente se développe dans la cuvette nord, qui est inondée de façon plus irrégulière.

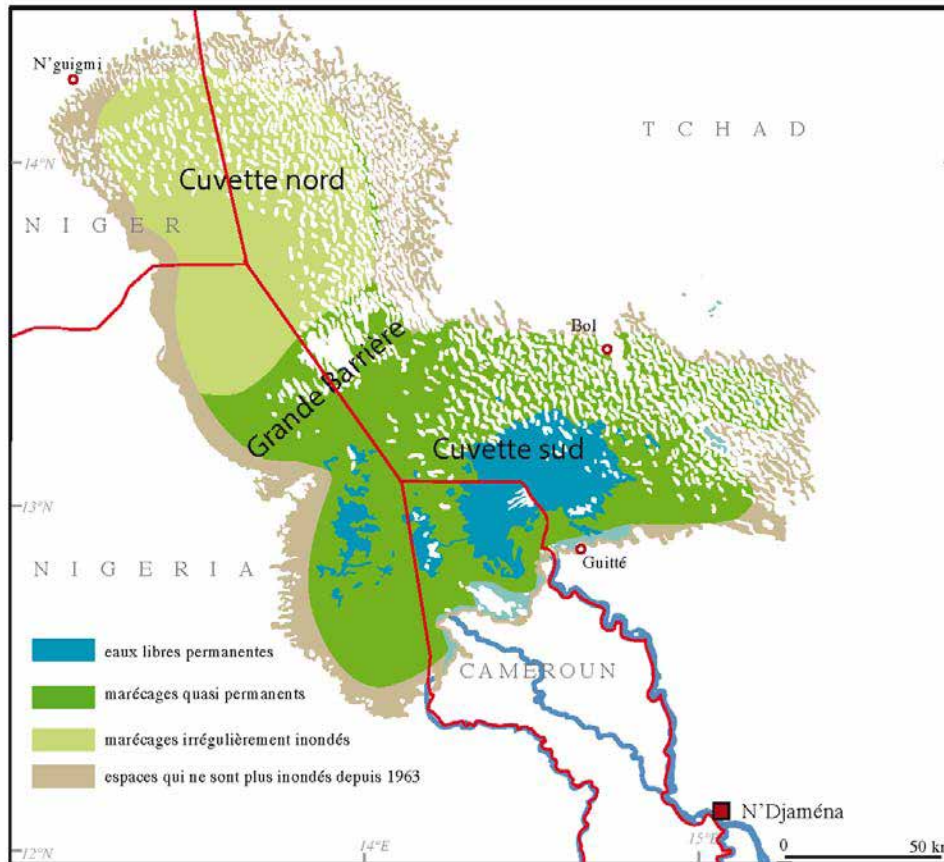


Figure 1 – Carte schématique de la situation moyenne du lac Tchad autour de 2010
Source : modifié de Lemoalle, à paraître (*Atlas du lac Tchad*).

1.1. Les eaux libres

La zone d'eau libre de la cuvette sud correspond aux secteurs les plus profonds de cette cuvette, qui n'ont pas été exondés au début de la période de sécheresse en 1973, ni en 1985, après l'année 1984 d'apports particulièrement déficitaires. On peut distinguer sur la carte (figure 1) une zone principale, devant le delta du Chari, et diverses poches plus réduites dans la partie sud-ouest de la cuvette sud. La pêche au filet et à la senne est active dans cette zone.

C'est l'existence de cette zone d'eau libre devant le delta, d'environ 1 700 km² (figure 2), facilement repérable sur les images satellitaires, qui a fait dire que le Lac avait perdu 90 % de sa surface alors qu'en réalité des surfaces plus importantes restaient inondées, mais couvertes de végétation marécageuse. Quelques îles de végétation, comme Kofya et Kinasserom, sont réparties dans cette zone.

Après une année d'apports particulièrement déficitaires, le minimum de surface en eau du Lac a été observé en mai 1985 (figure 2). C'est uniquement durant cette courte période que la surface du Lac a été d'environ 1 700 km².

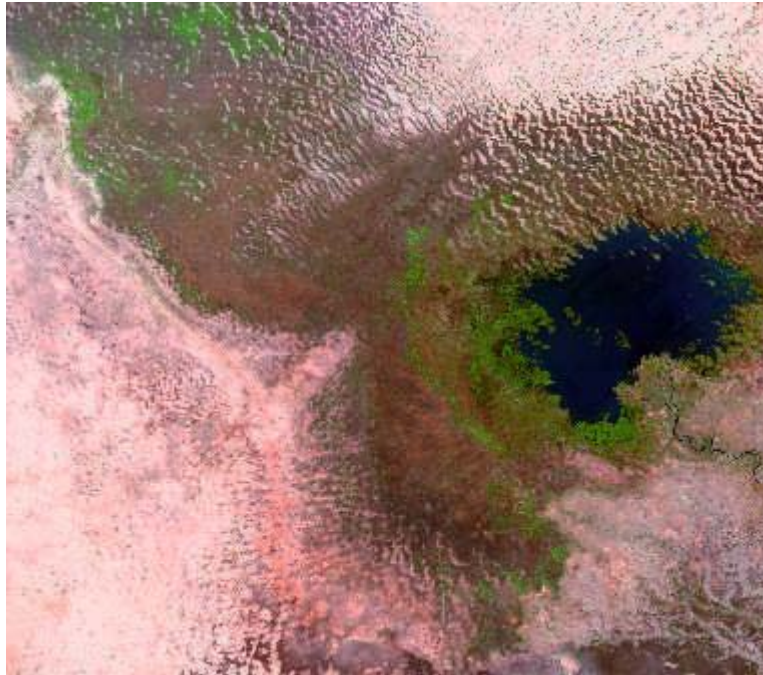


Figure 2 – La zone centrale du lac Tchad en mai 1985, lors du minimum absolu observé de surface en eau du Lac

Sur la figure 2, seules subsistent les eaux libres de la cuvette sud et quelques mares dans l'archipel de Bol. Tout le reste du Lac est sec (données USGS Landsat du 1er mai 1985).

1.2. Les archipels

Ils correspondent au domaine dunaire du nord-est du lac. L'altitude du sommet des îles s'abaisse progressivement vers le centre des deux cuvettes. Les interdunes sont colonisés en grande partie par les marécages dans la cuvette sud. Dans les deux cuvettes, ils deviennent de plus en plus étroits à mesure que l'on s'éloigne du centre du lac. Dans la cuvette sud, les zones les plus profondes, et en particulier celles que Garde (1911) avait nommées carrefours, situées entre les extrémités de trois ou quatre îles, sont restées en eau et dégagées de végétation. Des villages occupent les sommets des principales îles dunaires. Plus près du centre du lac, sur les îles basses

de la cuvette sud, se trouvent les campements de pêcheurs ou de gardiens de troupeaux avec des habitations temporaires en roseaux. Ces îles centrales, dans les deux cuvettes, sont beaucoup plus plates que les îles plus proches des rives.

1.3. Les marécages

Dans le lac Tchad, on trouve également des zones couvertes de végétation marécageuse, inondées saisonnièrement ou en permanence. La densité de la végétation ne permet pas de distinguer facilement la présence éventuelle de l'eau sous-jacente. Ces régions ont presque toutes été découvertes à l'étiage, au moins une fois, en 1973 ou en 1985, lors du minimum absolu de niveau observé dans la cuvette sud (figure 2). Cette dessiccation temporaire a permis la germination des graines contenues dans le sédiment. Les marécages existent en bordure d'eau libre et dans l'archipel de la cuvette sud, et peuvent se développer dans les zones temporairement inondées de la cuvette nord.

En phase de Petit Tchad, les zones très irrégulièrement inondées de la cuvette nord présentent, suivant la saison ou l'année, un aspect très différent : végétation palustre, espaces cultivés ou steppe semi-désertique à *Calotropis*, forêt de *Prosopis* active ou morte. Ce sont ces paysages de la cuvette nord qui présentent la plus forte variabilité dans le temps.

La végétation marécageuse en un endroit donné dépend du cycle de l'eau, et en particulier de la profondeur. Le fait que les marécages de la cuvette sud en phase de Petit Tchad soient largement plus étendus qu'en phase de Moyen Tchad résulte pour une large part d'un niveau de l'eau plus bas.

2. La biodiversité dans le lac Tchad et son évolution

Le terme biodiversité désigne la diversité du monde vivant à tous les niveaux : diversité des milieux (écosystèmes et habitats), diversité des espèces des populations et des individus jusqu'à la diversité génétique des individus au sein d'une même espèce. Il prend en compte les caractéristiques fonctionnelles ainsi que la répartition dans l'espace et dans le temps des organismes vivants.

Un nombre d'espèces élevé a un rôle stabilisateur sur le fonctionnement d'un écosystème. Il apparaît également que l'abondance relative des individus de chaque espèce est un facteur clé qui conditionne la stabilité fonctionnelle de l'écosystème. Si le peuplement est déséquilibré, avec un petit nombre d'espèces qui dominent, le système est moins résistant à un stress environnemental ou à des espèces allochtones invasives (Wittebole *et al.*, 2009). En revanche, la productivité du système n'est pas nécessairement fonction de la diversité des espèces. C'est notamment le cas des mares natronées dans lesquelles se développe en très forte densité la spiruline en peuplements quasi monospécifiques.

Dans le lac Tchad, conserver la biodiversité revient essentiellement à conserver la diversité des paysages : eaux libres, marécages, îlots-bancs, archipels qui constituent autant de biotopes pour les différentes espèces animales et végétales. Ces paysages dépendent eux-mêmes de deux facteurs : le régime hydrologique du Lac et la transformation du paysage naturel par les activités humaines et notamment l'agriculture et l'élevage. Si l'on accepte qu'une fraction de l'espace soit dédiée à l'exploitation agricole, il faut essayer de conserver une autre fraction en espaces naturels, pour que les sociétés riveraines puissent bénéficier de façon durable des services rendus par les écosystèmes, en particulier pour les activités d'élevage et de pêche.

Conserver la biodiversité revient à conserver la nature dans la mesure où elle rend des services à l'homme. C'est la clé pour faire un usage durable des ressources naturelles. La difficulté est alors de préserver les équilibres entre les écosystèmes et les sociétés qui les exploitent, dans un contexte de pression démographique rapidement croissante.

2.1. Comment caractériser la biodiversité ?

Il est reconnu par toutes les agences nationales et internationales que pour mesurer les progrès ou la dégradation de la biodiversité, il est nécessaire de disposer d'un système complet et organisé de suivi continu de la biodiversité, d'état de référence et de tableaux de bord permettant de suivre les évolutions. Ce processus est extrêmement complexe et encore imparfait, même dans les pays les plus développés. Une description complète de la biodiversité du Lac reviendrait à faire une liste exhaustive de toutes les espèces animales et végétales présentes dans les principaux paysages ou biotopes. Cela est évidemment impossible, d'autant plus qu'un suivi de l'évolution de la biodiversité suppose une mise à jour régulière des listes en question.

Il est cependant possible d'envisager de mettre en place à l'échelle du lac Tchad un système qui permette de fonder une évaluation de la biodiversité et de son évolution sur des observations quantitatives en se fondant par exemple sur la présence d'espèces rares ou emblématiques. La disparition de ces espèces correspondrait à une perte de patrimoine local, voire mondial, et pourrait être un indicateur de changements plus profonds. C'est le cas pour le sitatunga (*Tragelaphus spekii*), la plus aquatique des antilopes, présente dans les marécages du Lac, ou pour l'hippopotame, le crocodile et le varan du Nil.

La capacité d'accueil de la zone lacustre pour les oiseaux migrateurs paléarctiques (d'Europe, du nord de l'Asie et de l'Afrique) est également un indicateur du bon état de l'écosystème et donc de la biodiversité, au moins pour la partie du Lac proche du delta, qui reçoit la plus grande partie de ces migrateurs. Des survols réguliers permettent de faire un état des populations d'oiseaux présentes de façon efficace et rapide (Trolliet, 2014).

Un risque majeur pour la conservation de la biodiversité est l'apparition dans le milieu d'espèces étrangères invasives qui peuvent éliminer les espèces autochtones. Le cas s'est produit pour le Lac avec *Prosopis* sp., qui s'est propagée dans la cuvette nord jusqu'à former des forêts denses. Le cas des espèces invasives (allochtones) est à distinguer des espèces envahissantes (autochtones) qui colonisent de vastes territoires lorsque les conditions de milieu leur sont favorables.

Parmi les animaux domestiques, le bœuf kouri est également emblématique du Lac. Des éléments de race pure méritent d'être conservés pour les caractéristiques zootechniques particulières de la race et son adaptation aux marécages.

Comme indiqué plus haut, la variabilité hydrologique du milieu est un facteur de biodiversité à moyen terme, à l'échelle du Lac. C'est l'ensemble du système, avec les biefs inférieurs du Chari et des autres

tributaires, qu'il faut considérer : l'absence ou la disparition d'une espèce dans une région du Lac ne peut à elle seule être considérée comme une perte pour le système.

Il existe de nombreuses observations sur la faune et la flore du Lac, la plupart antérieures au passage au Petit Tchad : la composition et la structure des peuplements en phytoplancton, zooplancton, mollusques et autres invertébrés du sédiment ont été résumées dans Carmouze *et al.* (1983). Nous présentons ci-dessous l'état actuel des composantes les plus visibles de la faune et de la flore du Lac.

2.2 La végétation

Des descriptions de la végétation du lac Tchad ont été données par Fotius (1974, 2000) pour la transition et la stabilisation au stade Petit Tchad. Un résumé de ces publications a été donné par Iltis, Lemoalle (1983).

Les marécages permanents de la cuvette sud et les marais temporaires de la cuvette nord sont les deux zones écologiques différentes dans lesquelles la végétation joue un rôle particulièrement important.

2.2.1. Dans la cuvette sud

Les espèces présentes sont celles qui étaient observées en phase de Moyen Tchad, mais leur extension est bien plus grande, ce qui influe sur les peuplements de poissons. Ce sont des espèces adaptées à une eau relativement douce, que l'on retrouve dans de nombreux bassins du Sahel et de l'Afrique de l'Ouest. Les espèces végétales qui dominent sont *Phragmites australis*, *Cyperus papyrus*, *Vossia cuspidata* et *Typha domingensis*, accompagnées de *Jussiaea repens*, *Polygonum senegalense*, *Cyperus maculatus*, *C. bulbosus*, et *C. articulatus* pour les hélophytes, *Potamogeton* sp., *Vallisneria* sp. et *Ceratophyllum* sp. pour les plantes submergées et enfin *Pistia stratiotes* et *Salvinia molesta* pour les plantes flottantes. *Vossia* est particulièrement présente sur la rive sud du Lac.

La plupart des hélophytes n'ont pu s'adapter au retrait rapide de l'eau en 1972-1973 et ont disparu à ce moment. Une nouvelle végétation s'est ensuite mise en place après les premières pluies de 1973 sur les sédiments exondés et la remise en eau plus ou moins étendue de la cuvette sud. Deux faits particuliers sont à signaler :

- l'extension de la végétation, qui a profité du bas niveau de l'eau pour s'installer ;
- le développement sur les sédiments exondés de la cuvette sud de *Aeschynomene elaphroxylon*, localement nommé *ambatch* ou *tororo*,

- qui avait disparu depuis plus de dix ans, a été spectaculaire. Les graines de cet arbre, qui étaient présentes dans le sédiment, nécessitent une période d'assèchement et d'oxygénation du sédiment pour pouvoir germer. La croissance de l'*ambatch* est particulièrement rapide : plus de 6 m de hauteur et un tronc à la base de plus de 0,3 m de diamètre en une année dans la région de Bol. Lors de la remontée du niveau de l'eau, les vagues contribuent à déstabiliser les troncs et seuls les bosquets abrités subsistent ;
- sur les parcelles cultivées, certaines espèces disparaissent après plusieurs années de culture. C'est le cas de *Echinocloa pyramidalis*, *Vossia cuspidata*, *Phragmites vulgaris*, *Panicum repens* (C. Rangé, comm. pers.).

Sur les rives sud (Tchad, Cameroun, Nigeria), les différences de pression démographique et de réglementation concernant la coupe du bois se sont traduites par des situations contrastées, où les rives nigérianes sont décrites comme n'hébergeant que *Calotropis*, tandis que plus à l'Est une variété d'acacias semblent s'être développée (voir III-4).

2.2.2. Dans la cuvette nord

Avec l'assèchement de la cuvette nord en 1975, la végétation aquatique a momentanément disparu de cette partie du lac, mais de nombreuses graines étaient présentes dans le sédiment. Comme dans la cuvette sud, un nouveau peuplement s'est installé avec les premières pluies puis avec les alternances de remise en eau partielle et d'assèchement de la cuvette.

Les premières Cypéracées et jeunes pousses d'*ambatch* qui se sont développées ont été fortement pâturées par les troupeaux. Avec les remises en eau partielles lors des crues lacustres, une végétation de marécage s'est développée, avec *Phragmites*, *Typha* comme hélophytes dressé et *Ipomea*, *Ludwigia* comme plante enracinée et flottant à la surface de l'eau. *Phragmites*, *Typha* et *Mimosa pigra* demeurent très présentes en bordure de zone inondée en phase de Petit Tchad avec inondation fréquente de la cuvette nord, ce qui correspond à la situation actuelle (1991-2013).

Les *Prosopis* sont des arbres appartenant à la famille des Mimosaceae, qui peuvent atteindre plus de 10 m de hauteur avec un tronc de plus de 0,6 m de diamètre. L'espèce présente dans le lac Tchad a été identifiée comme *P. juliflora*. Elle mérite une mention particulière car il s'agit d'une apparition récente qui a envahi une grande partie des fonds asséchés de la cuvette nord au cours des années 1980. Elle n'est pas décrite dans les récits des explorateurs au cours de la phase de Petit Tchad du début du XX^e siècle.

La plante, originaire d'Amérique du Sud, était déjà présente en Afrique de l'Ouest au XIX^e siècle. Cependant, c'est vers les années 1960 et 1970 qu'elle s'est répandue après avoir été utilisée pour fixer des dunes et lutter contre la désertification. *Prosopis* sp. a un système racinaire profond, résiste bien à la sécheresse et à la salinité, ce qui lui a permis de conquérir de vastes territoires et a amené à le considérer comme invasif et nuisible par les paysans (Batello *et al.*, 2004).

Une expérimentation de fixation des dunes par *Prosopis* a été mise en place sur 10 ha dans la région de Diffa en 1977. La transhumance du bétail pourrait avoir favorisé son extension, qui atteignait 300 000 ha au total en 2010 (INRAN, 2010), mais on ne sait pas si des graines étaient déjà présentes dans le sédiment avant l'exondation de la cuvette nord. En 2001-2002, un projet FAO a été implanté à Nguigmi pour développer une exploitation durable du *Prosopis*, en utilisant les graines et gousses en nourriture humaine et animale, et le bois pour la construction et la fabrication du charbon de bois (Geesing, 2004). Son exploitation constitue également une source de revenu non négligeable pour les bergers peuls et d'autres acteurs, à travers la commercialisation du bois de chauffe, de service, du charbon. Les besoins en bois de chauffe de la région sont estimés à 30 000 tonnes par an et le surplus est exporté vers les villes de Zinder et Maradi (MDA, 2003). Il existe aujourd'hui un grand marché de commercialisation de charbon et bois de *Prosopis* à N'gortogol, où un sac de 50 kg de charbon valait 1 000 Fcfa en avril 2011.

Les éleveurs du lac Tchad connaissent bien à la fois les avantages et les dangers des graines de *Prosopis* pour le bétail. Utilisées pendant des périodes assez courtes, elles fournissent un gain de poids rapide grâce à leur contenu en sucres. Mais sur une durée plus longue, elles provoquent un blocage de la digestion ainsi que divers maux, dont la chute des dents, qui conduisent les animaux à une mort plus ou moins rapide (Schareika, 2004).

La forêt établie dans le fond de la cuvette nord du lac, qui a été très dense et impénétrable, a servi pendant un temps de protection à des bandes armées. Elle a également colonisé des terres agricoles riches, empêché le passage des troupeaux notamment vers les points d'abreuvement, et considérablement gêné la pose des filets des pêcheurs.

Une partie de cette grande forêt de *Prosopis* de la cuvette nord est morte par asphyxie de ses racines lors de la remontée du niveau de l'eau à partir des années 1990. Dans toutes les zones où l'eau est restée pendant une durée suffisante, il ne subsiste que des troncs morts. En revanche, sur les rivages des îles, au-dessus de la ligne de rivage, les arbres continuent de prospérer (figure 3).



Figure 3 – Trois composantes de la végétation de la cuvette nord : au premier plan, *Mimosa pigra*, au centre des *Prosopis* morts par inondation, et au fond des *Prosopis* bien développés sur les berges plus hautes des îles (photo : J. Lemoalle, février 2004)

2.2.3. Les espèces invasives

La seule plante invasive allochtone identifiée dans le Lac au cours des dernières années est le *Prosopis*. On note également la présence de *Ipomea carnea* sur les berges du Chari et du Lac, où elle est utilisée pour délimiter les parcelles.

Jusqu'à présent il n'y a, à notre connaissance, aucun indice de la présence de la jacinthe d'eau, *Eichhornia crassipes*. Les signalements qui ont été faits sont en réalité des observations de *Pistia stratiotes*, une plante flottante commune du Lac (figure 4). Il est donc important d'effectuer une surveillance régulière des tributaires du Lac et du Lac lui-même pour combattre une éventuelle invasion le plus tôt possible.

La grande extension des marécages dans la cuvette sud est parfois qualifiée d'invasion qu'il faut combattre. Cette extension, nous l'avons vu, est naturelle et résulte probablement de la faible profondeur de l'eau. Elle a des effets positifs pour l'alimentation du bétail, pour la reproduction de quelques espèces de poissons, mais elle est une gêne pour la navigation et pour l'utilisation de certains engins de pêche.

L'envahissement par le *Typha* (*T. domingensis*), dans la zone inondable de Hadejia Jamaare sur le cours moyen de la Komadougou Yobé, est également une gêne. Là aussi, il est probable que ce développement, qui entrave la circulation de l'eau et l'agriculture, résulte d'une présence de l'eau relativement pérenne à l'aval des barrages du haut bassin, alors que la rivière était à sec une partie de l'année avant la construction du barrage. Le changement de régime hydrique a été un facteur de modification de la végétation aquatique.



Figure 4 – Deux plantes flottantes tropicales. Pistia stratiotes, à gauche, est présente en abondance dans le Lac, tandis que la jacinthe Eicchornia crassipes est absente (modifié de Wikipedia).

2.3 Le peuplement de poissons

Avec le passage au Petit Tchad, la modification de la distribution des espèces de poissons a été spectaculaire. La diminution du nombre d'espèces présentes dans certaines zones du Lac a été souvent interprétée comme une dégradation de la biodiversité. Cette dégradation est cependant loin d'être démontrée à l'échelle du Lac.

Le bassin du lac Tchad partage un grand nombre d'espèces avec les bassins voisins du Nil, du Niger ou du Congo. Il n'y a pas d'espèce endémique dans le bassin, et aucune espèce n'est strictement inféodée au Lac. Dans la mesure où les biotopes nécessaires aux différentes espèces ne sont pas détruits dans le bassin fluvial, la recolonisation du Lac par toutes les espèces antérieurement présentes serait possible.

Le nombre d'espèces présentes dans le Moyen Tchad a été estimé à 128, réparties dans 25 familles (Lévêque, Paugy, 1999). Un recensement suffisamment exhaustif ne semble pas avoir été fait dans la phase actuelle récente.

En phase de Moyen lac Tchad et d'humidité relative sur le bassin, les poissons bénéficiaient de plusieurs avantages (grandes zones d'eau libres bien aérées, refuges dans la végétation des bordures pour les juvéniles, bonnes conditions de reproduction dans les plaines inondables pour les migrants), mais subissaient aussi quelques contraintes, comme l'augmentation de la salinité dans la cuvette nord (impropre à certaines espèces comme les mormyridés).

Avec le passage au Petit Tchad et l'extension des marécages qui le caractérise, l'espace en eau libre est devenu limité, le manque d'oxygène dans les marécages a exclu un grand nombre d'espèces. Les plaines d'inondation ont été peu ou pas inondées, ce qui a réduit la reproduction de beaucoup d'espèces migratrices, dont celle d'une espèce commerciale importante, le salanga (*Alestes baremoze*). On a cependant constaté que la population de cette espèce se reconstitue assez bien lors des années de bonne crue fluviale.

Le manque d'oxygène dans l'eau des marécages limite le nombre d'espèces aussi bien dans la cuvette sud que dans la cuvette nord. Seules subsistent celles qui sont capables d'utiliser l'air à la surface de l'eau (comme les tilapias) et celles qui ont un organe de respiration accessoire. Cet « effet marécage » a été bien démontré lorsque l'on a comparé les captures de poissons par pêche expérimentale dans la région de Bol avant et après établissement de la végétation aquatique lors du passage au Petit Tchad (tableau 1).

Ce changement dans la composition du peuplement de poissons avec forte réduction du nombre d'espèces, s'il a en grande partie épargné les eaux libres de la cuvette sud, s'est également produit dans la cuvette nord après 1975. Les captures commerciales dans cette cuvette sont essentiellement constituées de Clarias (poisson chat), de tilapias et *Heterotis*. On a cependant noté que d'autres espèces apparaissent dans la cuvette nord lors des crues importantes de la Komadougou Yobé et du Lac, ce qui souligne le rôle de refuge des biefs aval des tributaires du Lac.

Tableau 1 – Composition des peuplements de poissons de l'archipel oriental du lac Tchad avant le développement de la végétation marécageuses (1971-1972) et après (1976-1977). En rouge, poissons munis de capacité respiratoire accessoire (adapté de Bénech *et al.*, 1983)

Espèces	1971-1972	1976-1977
Mormyrus rume	+	
Mormyrops anguilloides	+	
Hyppopotamyrus pictus	++	
Bagrus bajad	+	
Chrysichthys auratus	+	
Labeo coubie	+	
Brycinus macrolepidotus	+	
Hydrocynus brevis	+	
Hydrocynus forskalii	+	
Citharinus citharus	+	
Hemisynodontis menbranaceus	+	
Lates niloticus	+	
Hyperopisus bebe	+	
Marcusenius cyprinoides	+	
Petrocephalus bane	+	
Pollimyrus isidori	+	
Labeo senegalensis	+	
Schilbe mystus	+	
Synodontis clarias	+	
Polypterus bichir	+	
Polypterus endlicheri	+	
Auchenoglanis spp.	+	
Schilbe uranoscopus	+	(+)
Brachysynodontis batensoda	+	(+)

Synodontis frontosus	+	(+)
Synodontis schall	+	+
Alestes dentex	+	+
Alestes baremoze	+	+
Brycinus nurse	+	+
Distichodus rostratus	+	+
Gymnarchus niloticus	+	+
Clarias spp.	+	+
Tilapia zillii	+	+
Sarotherodon galileus	+	+
Oreochromis niloticus	+	+
Oreochromis aureus	+	+
Polypterus senegalus	(+)	+
Schilbe intermedius	(+)	+
Heterotis niloticus	(+)	+
Brienomyrus niger	(+)	+
Siluranodon auritus		+

La question d'une surexploitation de la ressource halieutique est discutée par ailleurs (voir III-3). Une surexploitation comporte deux risques. Le premier est quantitatif : la diminution des stocks et des captures aurait un impact direct sur les sociétés qui vivent des poissons du Lac. Le deuxième est qualitatif, avec un risque de mise en danger de la survie d'une ou plusieurs espèces du fait d'une pression de pêche trop forte et d'une vulnérabilité particulière à certains engins ou techniques. Seules des pêches expérimentales régulières permettraient d'identifier la réalité de ce risque dans le Lac avant de mettre en défens des zones refuges.

Au cours des derniers millénaires, le lac Tchad a subi des épisodes particulièrement secs et des retours de conditions plus humides. La diversité actuelle du peuplement indique clairement qu'en ce qui concerne les poissons, le Lac n'est qu'une extension du système fluvial. Il importe donc de conserver ce système avec ses différents biotopes pour assurer la pérennité de la diversité des poissons du Lac. À cet égard, les risques de pollution sont à surveiller particulièrement, au Lac et dans l'ensemble du bassin.

2.4 Les oiseaux d'eau

Le lac Tchad a été reconnu par les quatre États riverains comme site Ramsar, zone humide d'importance internationale. Le Lac est un site majeur pour les oiseaux d'eau migrateurs venant d'Europe et d'Asie. On y rencontre également des espèces afrotropicales qui sont ici à la limite septentrionale de leur aire de répartition. Une part importante, parfois majeure, de certaines populations d'oiseaux d'eau se concentre dans les milieux aquatiques sahéliens durant l'hiver boréal, entre juillet-août et mars-avril. Des trois grands hydrosystèmes sahéliens (delta du Sénégal, delta central du Niger et lac Tchad), c'est le lac Tchad qui accueille les plus grandes populations. En janvier 2008, on y a dénombré plus de 1,5 millions d'oiseaux d'eau appartenant à environ 70 espèces, avec une majorité de canards paléarctiques (64 % des effectifs) complétée par les anatidés afrotropicaux (18 %), les limicoles (17 %) et d'autres espèces. Les effectifs de la plupart des espèces ont connu au cours des années 2000 une nette augmentation, probablement due à l'amélioration de la pluviosité dans le bassin versant à partir de 1998 (Trolliet, 2014).

Les espèces les plus représentées étaient le Canard pilet, le Canard souchet et le Fuligule nyroca parmi les canards européens. Pour les afrotropicaux, le Dendrocygne veuf est le plus abondant, les autres espèces moins communes étant l'Oie armée de Gambie, le Canard à bosse, ou le Dendrocygne fauve. Les limicoles paléarctiques représentent près de 17 % des effectifs, avec principalement le Combattant, très nombreux sur la rive nigériane au sud de Baga Kawa, pour lequel le Lac est le meilleur site d'hivernage mondial. Le Vanneau éperonné est le plus commun des limicoles afrotropicaux. Les oiseaux piscivores sont généralement rares (Pélicans, Cormoran africain, Anhinga, Pygargue vocifer). La Grue couronnée, dont le statut global de conservation est préoccupant, niche en couples isolés dans les grands marais du centre et du nord du Lac (Trolliet, 2014).

Le Jacana nain, le Jacana à poitrine dorée et le Coq de pagode font partie des espèces discrètes dans les marécages de bordure. Il semble que la *Prinia aquatique* (*Prinia fluviatilis*), récemment décrite comme endémique, soit aujourd'hui considérée comme en danger.

La diversité et le nombre des oiseaux d'eau qui fréquentent le Lac dépendent de la conservation de ses paysages ainsi que de la préservation de sa capacité d'accueil. À ce titre, les comptages sont un indicateur quantitatif de la biodiversité lacustre. Mais il faut aussi tenir compte de la qualité des milieux aquatiques que ces oiseaux fréquentent lors de leur migration et lors de leur séjour dans les milieux plus septentrionaux où a lieu leur reproduction pour formuler un diagnostic correct quant à la dynamique en cours.

2.5 Mammifères et reptiles

L'hippopotame (*H. amphibius*) était assez commun durant la dernière phase de Moyen lac Tchad, mais sa population a fortement régressé lors du passage au Petit Tchad du fait de la diminution des herbages près des rives et d'une vulnérabilité accrue au braconnage avec la baisse du niveau de l'eau. Il semble qu'il subsiste un petit groupe dans le delta du Chari et plus en amont dans le bassin, au moins jusqu'à N'Djaména.

Parmi les antilopes, le sitatunga ou guib d'eau (*Tragelaphus spekei*) est le plus dépendant de l'eau. Une cinquantaine d'individus ont été récemment observés dans les marécages de la cuvette sud du Lac et aussi dans la cuvette nord (Trolliet, 2014). Le sitatunga nage entre les îles et peut se cacher en s'immergeant complètement. L'espèce est classée en Liste III de la CITES (exportation soumise à autorisation).

Deux espèces de loutres sont présentes dans le Lac, et parfois capturées dans les filets de pêche : il s'agit probablement de la loutre à cou tacheté *Lutra maculicollis* (statut IUCN: vulnérable) et de la loutre à joues blanches *Aonyx capensis* (statut UICN: risque faible).

Parmi les mammifères, une mention spéciale est à accorder à un animal domestique, le bœuf kouri (sous-genre taurinae, type *Taurus typicus*). Cette race, typique des îles et du littoral du Lac et trypanotolérante, est élevée par les Boudouma et les Kouri. Elle est menacée de disparition du fait de son métissage avec le zébu, dont elle renforce la production laitière. Des programmes successifs pour la conservation de la race sont régulièrement mis en place au Tchad, avec des succès mitigés.

On peut aussi citer l'éléphant qui, bien que ne dépendant pas directement du milieu aquatique, fait partie des animaux remarquables visibles occasionnellement, le plus souvent en petits groupes dans la partie est du Lac et les rives du Kanem.

Le crocodile (*Crocodylus niloticus*) est protégé et le commerce de sa peau est interdit. Il est encore présent dans le Lac, qui lui fournit un biotope favorable, mais sa population a fortement diminué lors du passage à l'état de Petit Tchad.

Le varan du Nil (*Varanus niloticus*), assez fréquemment observé, bénéficie de l'état de Petit Tchad et de ses marécages étendus. Du fait de sa position en bout de chaîne alimentaire dans le Lac, il pourrait fournir un bon indicateur de la biodiversité et de la pollution (voir III-4). Il est classé en Liste II de la CITES, avec contrôle douanier des exportations, ce qui pourrait faciliter un tel suivi.

Les tortues du Lac sont en revanche beaucoup plus discrètes. Deux espèces aquatiques inscrites sur la liste rouge (en préoccupation mineure) de

l'IUCN se trouveraient dans la région du lac Tchad : la Trionyx du Sénégal (*Cyclanorbis senegalensis*) et la Tryonix de Nubie (*Cyclanorbis elegans*). Par ailleurs, *Pelomedusa subrufa* et *Pelosius subniger* sont également citées comme présentes. La documentation récente sur ces quatre espèces manque.

Conclusion: tendances, réversibilité, menaces

L'état actuel de Petit Tchad se traduit par des paysages différents de ceux du Moyen Tchad, et donc des répartitions différentes de la faune et de la flore. À ce changement s'ajoute une forte augmentation de la population humaine sur le Lac – où la population a été multipliée par trois entre 1980 et 2013 - et dans le bassin, ce qui peut faire craindre un risque pour la biodiversité.

Dans la plupart des pays, les données quantitatives, voire qualitatives, manquent pour décrire la biodiversité et son évolution. Le lac Tchad ne fait pas exception. L'approche qui a été utilisée ici est celle de la diversité des paysages, en posant l'hypothèse que la biodiversité est une conséquence de la diversité des paysages. Si des paysages ont été fortement modifiés dans certaines parties du bassin, ce qui a pu contribuer à une érosion de la biodiversité, ce n'est pas le cas du Lac.

Si l'on considère les documents scientifiques de la mission Tilho (1910-1914), les paysages du Lac en 1908 étaient très semblables à ce qu'ils sont aujourd'hui. La végétation, les contraintes environnementales sur la faune, en particulier les poissons, étaient les mêmes. La faune a depuis perdu ses grands mammifères terrestres, à l'exception de l'éléphant, toujours présent, mais la diversité des oiseaux et de la faune du Lac ne semble pas avoir sensiblement changé. Cette observation plaide fortement pour l'hypothèse de la réversibilité de la diversité : au cours de ce troisième épisode de Petit Tchad depuis 1900, les paysages et la biodiversité, qui sont distribués différemment en fonction de l'état du Lac, ont évolué, mais cent ans après, il n'y a pas de changement majeur dans la flore et la faune aquatiques.

Recommandations

Cette stabilité ne signifie pas qu'il n'y a pas de risques pour le futur. Certains paysages peuvent disparaître si la pression humaine sur les ressources s'accroît au-delà de la capacité ou de la résilience du système lac Tchad. Les pollutions d'origine agricole, urbaine ou industrielle (notamment pétrolière) peuvent porter une atteinte qui pourrait être irréversible pour certains compartiments biologiques.

Il convient donc de définir le lac Tchad comme zone à haute vulnérabilité environnementale, avec comme implication, dans le Lac et autour, dans un rayon à définir i) l'interdiction de l'emploi de produits phytosanitaires dangereux et ii) l'interdiction de toute activité pétrolière, y compris la prospection. Dans cette optique, la perspective d'un classement du lac Tchad au patrimoine de l'humanité pourrait faciliter la mise en œuvre d'une politique de préservation par l'ensemble des pays riverains.

Il importe également de définir avec l'aide d'agences spécialisées un système de suivi de la biodiversité lacustre adapté aux moyens humains et financiers disponibles. Cela pourrait amener à porter une attention spéciale à quelques espèces emblématiques ou déjà bien connues. L'identification de zones refuges pour les poissons devra également être entreprise. De même, les connaissances acquises lors des survols organisés pour le comptage des oiseaux d'eau doivent être incorporées dans les relevés de l'Observatoire de la CBLT.

Enfin, il convient de noter que toutes les mesures prises pour une utilisation durable des ressources naturelles dans chacun des pays membres de la CBLT contribuent à la conservation de la biodiversité du Lac.

Références bibliographiques

BALARABE M.L., 2005 – *Biodiversity study in the Nigerian sector of the Lake Chad basin, Final report*. Lake Chad Basin GEF Project RAF/00/G31/P070252. 77 p.

BÉNECH V., DURAND J-R., QUENSIÈRE J., 1983 – Fish communities of Lake Chad and associated rivers and floodplains. In Carmouze J-P., Durand J-R., Lévêque C. (eds), *Lake Chad. Ecology and productivity of a shallow tropical ecosystem*. Monographiae Biologica 53, La HayeW. Junk : 293-356.

CARMOUZE J-P., DURAND J-R., LÉVÊQUE C. (eds), 1983 – *Lake Chad. Ecology and productivity of a shallow tropical ecosystem*. Monographiae Biologica 53, La Haye, W. Junk : 575 p.

CITES (La Convention sur le commerce international des espèces de faune et de flore sauvages menacées d'extinction), 2013 – [en ligne] Disponible sur <http://www.cites.org/fra/disc/species.php> (consulté le 15.10.2013).

FAO Tchad 1998 – *Élaboration de la stratégie antionale et plan d'action pour la conservation de la diversité biologique*. Projet CHD/96/G31/B/IG/99, 67 p multigr.

FOTIUS G., 1974 – *Problèmes posés par l'évolution de la végétation liée à la baisse du Lac Tchad*. ORSTOM, N'Djaména, 30 p. multigr.

FOTIUS G., 2000 – Phytogéographie. In C. Seignobos & O. Iyébi-Mandjek (eds), *Atlas de la Province Extrême Nord Cameroun*, Paris, IRD, 171 p.

FOTIUS G., LEMOALLE J., 1976 – *Reconnaissance de la végétation du lac Tchad entre janvier 1974 et juin 1976*. ORSTOM, N'Djaména, 13 p. multigr.

ILTIS A., LEMOALLE J., 1983 – The aquatic vegetation of Lake Chad In Carmouze J-P., Durand J-R., Lévêque C. (eds), *Lake Chad. Ecology and productivity of a shallow tropical ecosystem*. Monographiae Biologicae 53, La Haye, Junk : 125-144.

LEMOALLE J., 2005 – The Lake Chad basin In L.H. Fraser L.H., Keddy P.A. (éd.) *The world's largest wetlands. Ecology and conservation*. Cambridge University Press: 316-346.

LEVEQUE C., PAUGY D. (ed), 1999 – *Les poissons des eaux continentales africaines. Diversité, écologie, utilisation par l'homme*. Paris, IRD Éditions, 521 p.

République du Tchad- Ministère de l'Environnement et des Ressources Halieutiques (MERH), 2009 – *Quatrième Rapport national sur la diversité biologique*. N'Djaména, MERH, 81 p.

TILHO J. A., 1910-1914 – *Documents scientifiques de la mission Tilho (1906-1909)*, Paris, Imprimerie Nationale, Tome 1: 412 p., Tome II: 598 p., Tome III 484 p.

TROLLIET B., à paraître – "Faune caractéristique" In Magrin G., Pourtier R., Lemoalle J. (ed.): *Atlas du lac Tchad*.

UICN (Union internationale pour la conservation de la nature), 2013 – <http://www.iucn.org/fr/>

WILKINSON D. M., 1999 – The disturbing history of intermediate disturbance, *Oikos* 84 (1): 145–7.

WITTEBOLLE L., MARZORATI M., CLEMENT L., BALLOI A., DAFFONCHIO D., HEYLEN K., DE VOS P., VERSTRAETE W., BOON N., 2009 – Initial community evenness favours functionality under selective stress. *Nature*, 458: 623-626.

Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles

Sous la direction de :

Jacques LEMOALLE et Géraud MAGRIN

Experts coordonnateurs :

SAIBOU ISSA, Goltob Mbaye NGARESSEM,
Benjamin NGOUNOU NGATCHA, Christine RAIMOND

Experts du collège :

Boureima AMADOU, Daira DJORET, Guillaume FAVREAU, Ibrahim Baba GONI,
Hubert GUÉRIN, Frédéric REOUNODJI, Florence SYLVESTRE,
Muhammad WAZIRI

Avec les contributions de :

Mouhamadou ABDOURAHAMANI, Marie BOUVAREL,
Audrey Mbagogo, Ronan MUGELÉ, Hadiza Kiari FOUYOU, Charline RANGÉ

*Expertise collégiale réalisée par l'IRD
à la demande de la Commission du bassin du lac Tchad*

IRD Éditions

INSTITUT DE RECHERCHE POUR LE DEVELOPPEMENT

Collection expertise collégiale

Marseille, 2014

Responsable éditorial

Sylvain ROBERT

Coordination éditoriale

Laure Vaitiare ANDRE

Relecture scientifique des contributions intégrales

Jean-Claude OLIVRY

Christian SEIGNOBOS

Relecture technique des contributions intégrales et mise en forme

Laure Vaitiare ANDRE

Danielle GRANIER

Eva LEGRAS

Sylvain ROBERT

Coordination de fabrication

Catherine PLASSE

Duplication de la clé USB et interactivité :

Digital Services/Poisson soluble

Cette clé USB regroupe la version numérique de la synthèse en français et en anglais, ainsi que l'ensemble des contributions intégrales des experts du collège.

Pour citer cet ouvrage :

Lemoalle J., Magrin G. (dir.), 2014 – *Le développement du lac Tchad : situation actuelle et futurs possibles*. Marseille, IRD Editions, coll. Expertise collégiale, 218 p + clé USB.

© IRD, 2014

ISSN : 1633-9924

ISBN : 978-2-7099-1836-7