

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU BASSIN TCHADIEN

A. CHOURET

J. LEMOALLE

**EVOLUTION HYDROLOGIQUE DU LAC TCHAD**

(juillet 1974 - octobre 1975)

Novembre 1975

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE NDJAMÉNA



EVOLUTION HYDROLOGIQUE DU LAC TCHAD  
(juillet 1974 - octobre 1975)

A. CHOURET\*

J. LEMOALLE\*\*

Novembre 1975

---

\* Hydrologue à l'O.R.S.T.O.M. N'DJAMENA

\*\* Hydrobiologiste à l'O.R.S.T.O.M. N'DJAMENA

Cette note actualise l'évolution hydrologique du lac Tchad de juillet 1974 à octobre 1975 et fait suite à la publication : "Evolution hydrologique du lac Tchad durant la sécheresse 1972-74". (ORSTOM, N'Djamena - Septembre 1974).

Bien que les saisons des pluies de 1974 et 1975 marquent un retour à la normale, les effets de la sécheresse passée continuent à se faire sentir sur le lac Tchad dont la cuvette nord s'est trouvée totalement asséchée en octobre 1975.

Nous remercions le Commandant et les pilotes des Forces Françaises de l'Escadre d'Afrique Centrale pour les nombreux survols du lac. Une partie des crédits nécessaires à cette étude a été accordée par la Direction des Affaires culturelles du Ministère français des Affaires Etrangères.

#### 1 - Les apports du Chari :

Après les deux années de sécheresse (1972 et 1973), les crues de 1974-75 et 1975-76 traduisent un retour à des conditions d'hydraulicité normale (fig.2).

Par rapport à la médiane, calculée sur quarante quatre années d'observations, le maximum d'octobre 1974 est légèrement inférieur mais les apports au lac Tchad sont néanmoins environ deux fois supérieurs à ceux des années de la sécheresse passée.

Le maximum observé en novembre 1975, supérieur à la médiane, permet de prévoir pour l'année hydrologique 1975-76 un volume de l'ordre de 42 milliards de m<sup>3</sup>.

Tableau I  
Crues du Chari à N'Djamena.

Année	Hauteur max. m	Q. max. m <sup>3</sup> /s	Volume annuel 10 <sup>9</sup> .m <sup>3</sup>
1974 - 75	7,30	3 270	30,5
1975 - 76	8,08	3 870	42 estimé
Médiane	7,86	3 690	40

#### 2 - Variations des niveaux du lac .

Malgré des apports nettement plus importants, le lac est resté à l'état "Petit Tchad", la Grande Barrière ne permettant le passage vers la cuvette nord que de faibles quantités liquides, insuffisantes pour compenser l'évaporation annuelle. Le niveau de l'eau a varié de façon très différente dans les deux cuvettes : il est redevenu normal dans la cuvette sud en 1975, tandis que la cuvette nord s'asséchait complètement.

Les niveaux représentatifs des deux cuvettes sont étudiés à l'île de Kindjéria et à l'île de Kalom au moyen de limnigraphes, de même que la région de Baga Kawa au niveau de la Grande Barrière. Les cotes données dans le texte ne sont indicatives que des variations de niveau, les zéros des différentes échelles n'étant pas encore rattachés au nivellement général sauf dans le cas de Bol, Malamfatori et Nguigni qui sont des stations plus anciennes.

## 2 - 1 Les eaux libres de la cuvette sud à Kalom. (fig.4)

Après l'étiage de juin 1974 ( $H = 0,60$  m), l'arrivée de la crue fluviale a fait remonter le niveau de cette région à  $H = 2,60$  m en novembre. Après une décrue régulière, le niveau d'étiage ( $H = 0,98$  m), supérieur au précédent, s'est produit également à la fin juin 1975. A la fin octobre 1975, le niveau maximal n'est pas encore atteint et est égal à  $2,68$  m. Pour l'année 1975, le niveau est donc nettement supérieur à celui de 1973.

## 2 - 2 La région de Baga Kawa. (fig. 4)

La station limnimétrique a été remise en eau à la fin septembre 1974, après un assèchement de quatre mois. La variation du niveau est semblable à celle enregistrée à Kalom, avec un maximum en décembre à  $H = 1,54$  m, supérieur de  $0,56$  m à celui de décembre 1974.

L'assèchement de 1975 n'a pas dépassé un mois. Au début de la crue, la cote était  $H = 0,50$  m le 28 septembre.

## 2 - 3 L'Archipel sud-est à Bol. (fig. 3)

Le zéro de l'échelle est à  $277,87$  m IGN 56. L'archipel est resté isolé des eaux libres de la cuvette sud durant l'étiage 1974 jusqu'à la mi-septembre, la légère remontée du niveau du mois d'août correspondant aux précipitations dans la région. La cote du plan d'eau est passée rapidement de  $0,46$  m le 15 septembre, à  $3,16$  m le 4 décembre, sous l'influence des eaux de crue. Le maximum, mieux marqué que l'année précédente, est suivi d'une décrue régulière jusqu'en août 1975 sans qu'il y ait eu isolement de l'archipel par exondation de la région des flots-bancs. L'arrivée de la crue a été sensible dès le 20 août, le niveau passant de  $H = 1,40$  m à  $H = 3,35$  m le 24 novembre 1975 sans que le maximum soit encore atteint.

## 2 - 4 La cuvette nord à Kindjéria. (fig. 5)

Sous l'effet de l'évaporation, le niveau de la cuvette nord, privée d'alimentation fluviale si l'on néglige les faibles apports de la Komadougou-Yobé, est passé de  $H = 3$  m début juillet 1974 à  $H = 1,80$  m à la fin décembre. Les apports en provenance du sud à travers la Grande Barrière ont provoqué une légère remise en eau, le maximum étant atteint vers le 24 février 1975 ( $H = 2,36$  m), cote inférieure à celle de juillet 1974. A partir de mai 1975, les données de la station de Kindjéria ne sont plus représentatives de la variation de niveau de la cuvette nord, la région de Kindjéria étant une zone isolée de mares en voie d'assèchement.

L'assèchement est devenu total au début octobre 1975. De juillet 1974 à octobre 1975, la baisse du niveau dans cette région a été de  $1,60$  m.

2 - 5 La cuvette nord à Baga Kiskra (fig. 5)

Cette région de la partie septentrionale du lac s'est trouvée complètement asséchée dès le début décembre 1974. De juillet à décembre 1974, la baisse du niveau a été de l'ordre de 0,90 m. Les infiltrations venant de la cuvette sud à travers la Grande Barrière n'ont pas atteint cette région côtière du lac.

2 - 6 La cuvette nord à Malamfatori (fig. 5)

Avec les premiers apports de la Komadougou Yobé dont l'embouchure est voisine de la station, le niveau du plan d'eau s'est élevé dès la fin août 1974. L'effet du vent d'harmattan soufflant du nord-est et établi dès octobre, a contribué à maintenir cette hausse du niveau en poussant l'eau vers cette côte ouest. Dès le début décembre, le franchissement de la Grande Barrière par les eaux du sud entraîne une montée plus rapide jusqu'à la cote  $H = 5,82$  m au début janvier 1975, soit un niveau légèrement supérieur à celui du début juillet 1974. La baisse reprend ensuite de façon irrégulière et la station ainsi que de grandes surfaces de cette région lacustre se sont trouvées asséchées au début mai 1975. En septembre, la crue de la Komadougou Yobé a remis en eau une frange côtière entre Bosso et le sud de Malamfatori, en créant des zones de marécages envahis de végétation aquatique.

Plus au nord, la région de Nguigni est toujours restée asséchée durant toute la période considérée.

3 - Evolution morphologique du lac Tchad.

Alors que la cuvette sud semble avoir repris une évolution périodique annuelle, la cuvette nord a, au contraire, suivi une variation presque continue jusqu'à l'assèchement d'octobre 1975. Ces deux comportements différents ont été observés au cours de survols aériens ou de missions sur le lac dont nous rapportons ici les éléments essentiels, complétés par quelques cartes.

Octobre 1974

Dans la cuvette nord, la zone en eau se restreint et ne comporte plus qu'un archipel, particulièrement dense vers le nord, d'îles plates portant peu de végétation. A l'est, subsistent des mares isolées séparées par le sédiment exondé craquelé et le plus souvent nu. Le delta de la rivière Yobé est bien marqué, la rivière ayant coulé en août.

Le début de la crue du Chari se fait sentir dans la cuvette sud où les bras d'eau libre en direction de l'est et de l'ouest sont bien marqués. Les zones marécageuses inondées recouvrent une très vaste superficie, y compris la région des flots-bancs. Dans les eaux libres subsistent les grands flots-bancs (Kalom, Kofia) et leurs satellites.

Novembre 1974

Les eaux progressent dans la Grande Barrière et sont à environ 25 km des eaux du nord, au point le moins large de la Barrière. De même l'eau a envahi le chenal devant Haykoulou.

Dans la pointe sud du lac, l'eau a rejoint son ancien rivage soulignant, au sud de Baga Kawa, l'aspect dunaire de celui-ci.

#### Décembre 1974.

Le fait remarquable, à la fin de décembre, est l'inondation générale de la Grande Barrière dans laquelle seuls restent émergés quelques flots sableux. L'eau de couleur foncée, en provenance du sud et chargée de matière organique dissoute, s'avance nettement dans la cuvette nord, sans que l'on puisse évaluer quelle est sa profondeur. De certains endroits, à peine immergés, se dégage une odeur de putréfaction sensible à 150 m d'altitude. Le bras de Kindin, à l'est d'Haykoulou, est en eau sur toute sa longueur.

Dans la cuvette sud, de très grandes surfaces, exondées en juillet et maintenant à nouveau inondées, sont recouvertes d'un tapis homogène et continu d'ipomées. Les vossia et les ambadjs subsistent tandis que de nombreux papyrus, dont seule la tête dépasse de l'eau, paraissent en mauvaise condition .

#### Janvier 1975. (fig. 6)

La remise en eau de la cuvette nord se poursuit en janvier avec extension de la zone d'archipel vers l'est, incluant l'île de Mala. La surface en eau est un peu plus étendue qu'au mois d'octobre précédent.

#### Avril 1975.

Dans la cuvette nord, aussi bien sur la Grande Barrière que sur l'archipel que nous avons pu observer, une végétation encore peu abondante s'est développée sur les sédiments qui étaient émergés en octobre - décembre 1974. Il en est de même pour certaines bordures d'îles. La limite des eaux est maintenant marquée par la végétation qui atteint la latitude de Malamfatori.

La Grande Barrière est encore en grande partie inondée ; on note un développement des vossia et une persistance des ambadjs.

La surface des eaux libres du sud-est n'a pas sensiblement varié depuis un an.

#### Juin 1975 .

A la suite du retournement des vents, l'eau s'est déplacée vers l'est libérant des surfaces considérables le long de la côte ouest de la cuvette nord. Il reste une mare peu profonde de 30 à 40 km<sup>2</sup> à environ 10 km à l'est de Malamfatori, l'essentiel de la surface en eau restante consiste en un archipel au centre de la cuvette, incluant Kindjéria. Quelques mares sont encore présentes au sud de Nguigmi. Au total la surface en eau de la cuvette nord est estimée à 1 000 km<sup>2</sup> avec une profondeur moyenne inférieure à 0,5 m. En de nombreux endroits des zones asséchées, l'épaisseur de vase molle semble de l'ordre de 1 m et n'empêche donc pas complètement le passage d'île à île.

Dans le sud de la cuvette une végétation importante s'est développée, avec des ambadjs atteignant 4 m. Dans les régions récemment exondées quelques graminées poussent par touffes.

La cuvette sud est à peu près à l'étiage mais la région des flots-bancs n'est pas exondée comme l'année précédente, ce qui fait que tout l'archipel reste en communication avec son alimentation qui circule lentement à travers la végétation.

#### Juillet 1975. (fig. 7)

Deux survols au cours de ce mois ont permis de tracer une carte des zones en eau de la cuvette nord. Malgré quelques pluies récentes qui ont alimenté les fonds entre Baga Kiskra et Tataverom dans le nord-est de la cuvette, l'ensemble de la surface en eau diminue et est constitué plus par une série de mares que par un archipel proprement dit. La végétation n'a pas sensiblement progressé depuis le mois de juin.

Au delta, les eaux du début de crue du Chari, colorées et boueuses, ont pénétré dans le lac de plusieurs kilomètres. La surface en eau libre de la cuvette sud, de même que les mares de l'archipel du sud-est, n'ont pas sensiblement varié. La presqu'île de Baga Kawa ainsi que la côte ouest de la région sud du lac sont bordées de mares d'eau libre de faible importance.

#### Octobre 1975.

Au cours d'une mission en hélicoptère effectuée fin août, nous avons fait des prélèvements d'eau dans les mares résiduelles situées au nord et à l'ouest de Kindjéria, ce qui a permis de mesurer leur profondeur : la mare la plus profonde, 0,4 m, était à l'extrémité nord-ouest de Kindjéria. Toutes les autres mares avaient alors une profondeur maximum de 0,1 à 0,2 m.

La répartition des zones en eau a été relevée avec soin au cours d'un survol le 13 octobre 1975 : il reste deux groupes de mares, l'un au nord de Kindjéria, l'autre au nord de Shilla. La surface totale en eau est de l'ordre de 50 à 60 km<sup>2</sup>. Au delta de la Komadougou Yobé, on note une petite zone de marécage en voie d'extension.

Dans la cuvette sud, les eaux de crue du Chari ont envahi les eaux libres : les bras vers l'est et l'ouest sont bien marqués.

La végétation est toujours aussi dense dans la cuvette sud, la Grande Barrière, et dans le nord jusqu'à la latitude de l'île de Mala. Elle se développe partout ailleurs dans la cuvette nord, de façon inégale, restant peu importante dans les zones qui étaient encore en eau en juin-juillet.

#### Novembre 1975. (fig. 8)

Les faits marquants sont une très nette avancée de l'eau dans la Grande Barrière et une extension des eaux libres à la sortie du delta. La région des mares décrite en octobre est encore amoindrie et on peut considérer la cuvette septentrionale comme totalement asséchée. Les eaux en provenance du sud sont à environ 30 km au nord de Baga Kawa et 10 km au nord d'Haykoulou le 19 novembre, marquant une progression de 20 km en une semaine.

Conclusion .

La cuvette sud du lac semble revenue à un cycle annuel presque normal, marqué par une certaine stabilité des zones inondées et de l'extension de la végétation. Le niveau est suffisant pour permettre la navigation entre Baga Sola et le delta pendant la majeure partie de l'année grâce à un chenal taillé dans la végétation. Un chenal semblable pourra être prochainement utilisé pour joindre Bol.

En fin d'assèchement de la cuvette nord, l'eau est pratiquement absente de toute la cuvette et il est possible de joindre Kindjéria à cheval à partir de Baga Kiskra. Considérant l'avancée rapide de l'eau à travers la Grande Barrière, on peut comparer l'état du lac en décembre 1975 à celui décrit par TILHO pour le début de l'année 1908.

-----



Fig. 1 - Régions naturelles du Lac Tchad à la cote du plan d'eau 281,5 m .

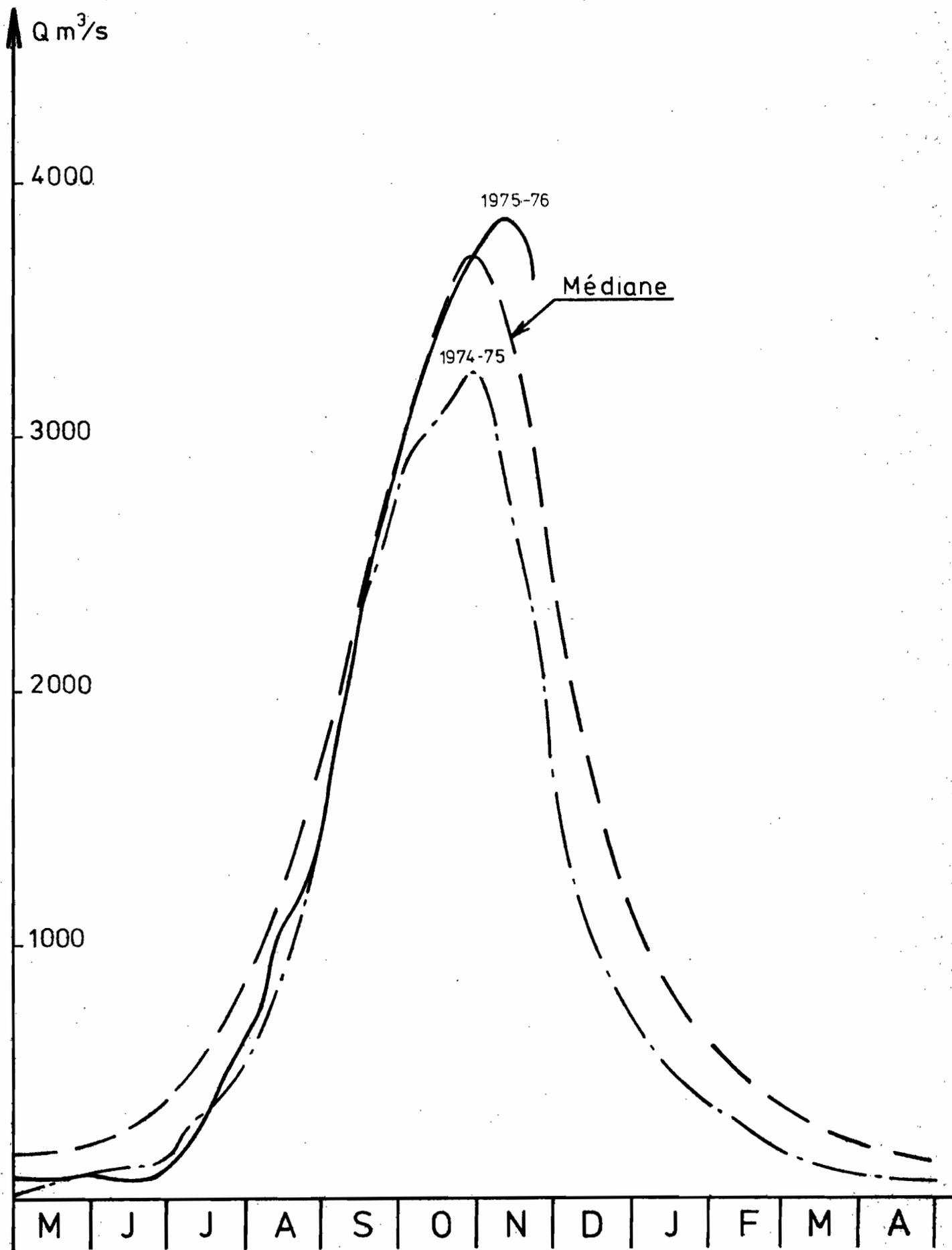


Fig. 2 - Hydrogrammes des crues du Chari à N'Djaména .

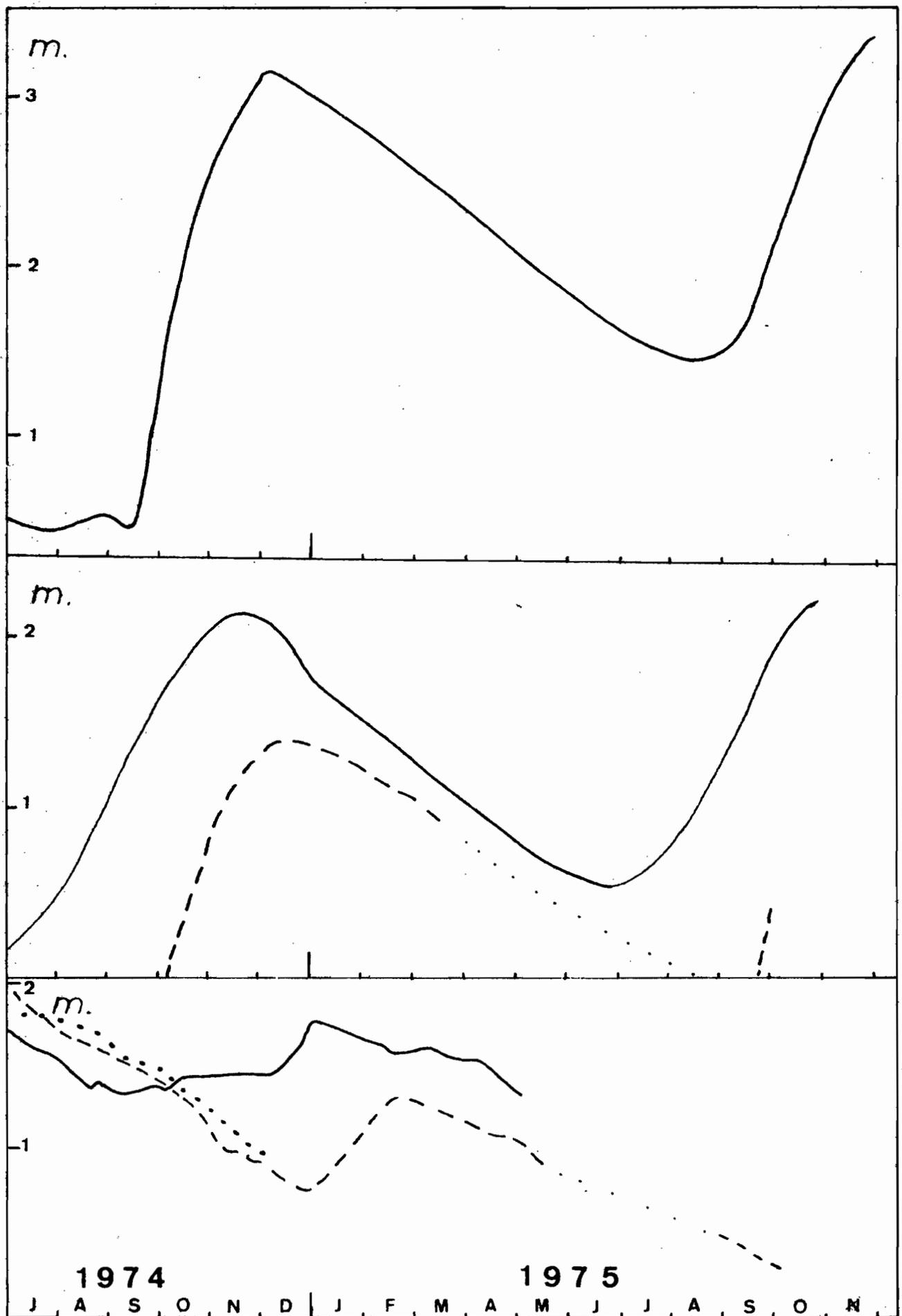


Figure 3 (haut) : Niveau de l'eau à l'échelle de Bol.

Figure 4 (milieu) : Variation du niveau à Kalom (trait plein) et Baga Kawa (tireté).

Figure 5 (bas) : Variation du niveau à Malamfatori (trait plein), Baga Kiskra (pointillé) et Kindjéria (tireté). Les courbes s'arrêtent à l'assèchement des différentes zones.

Dans les figures 4 et 5, l'axe des ordonnées indique la variation du niveau. Pour les cotes aux différentes échelles, se reporter au texte.

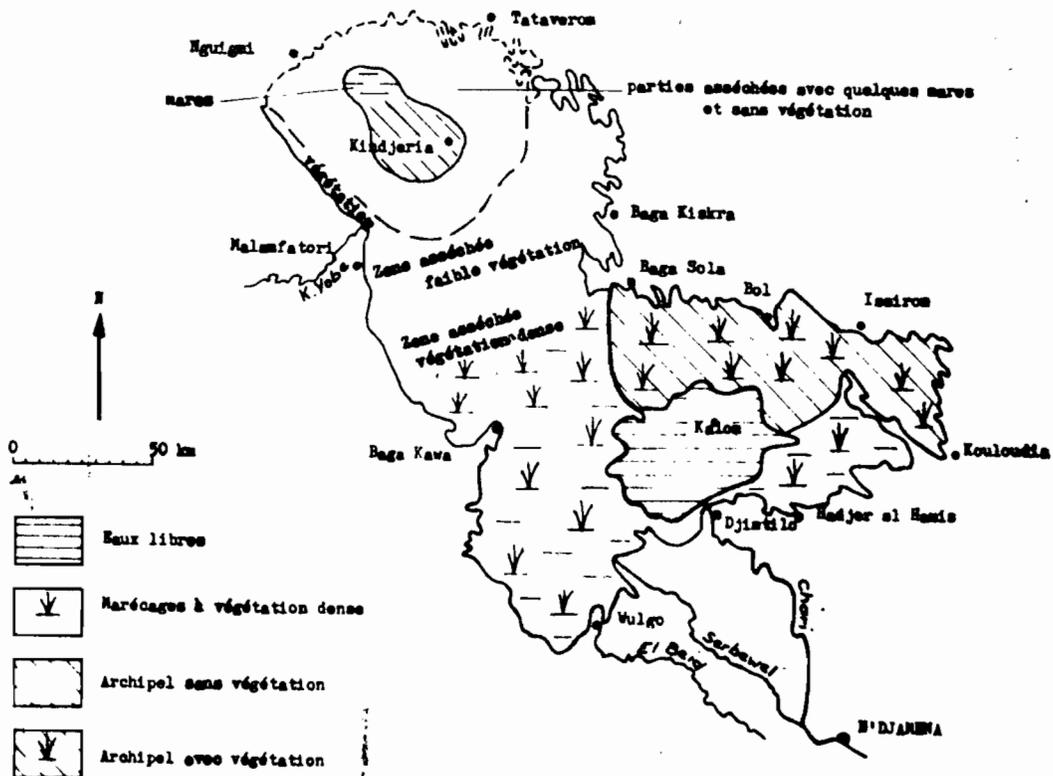
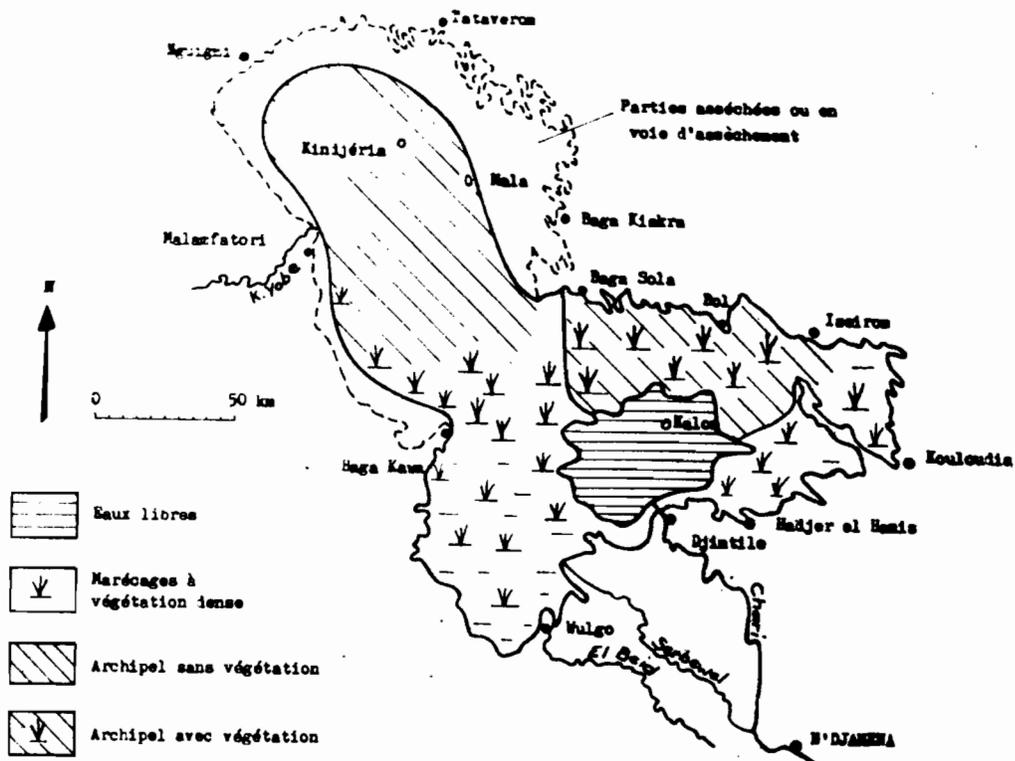


Fig. 6 - Carte schématique du Lac Tchad à la mi-Janvier 1975 ( en haut )

Fig. 7 - Carte schématique du Lac Tchad à la fin juillet 1975 ( en bas )

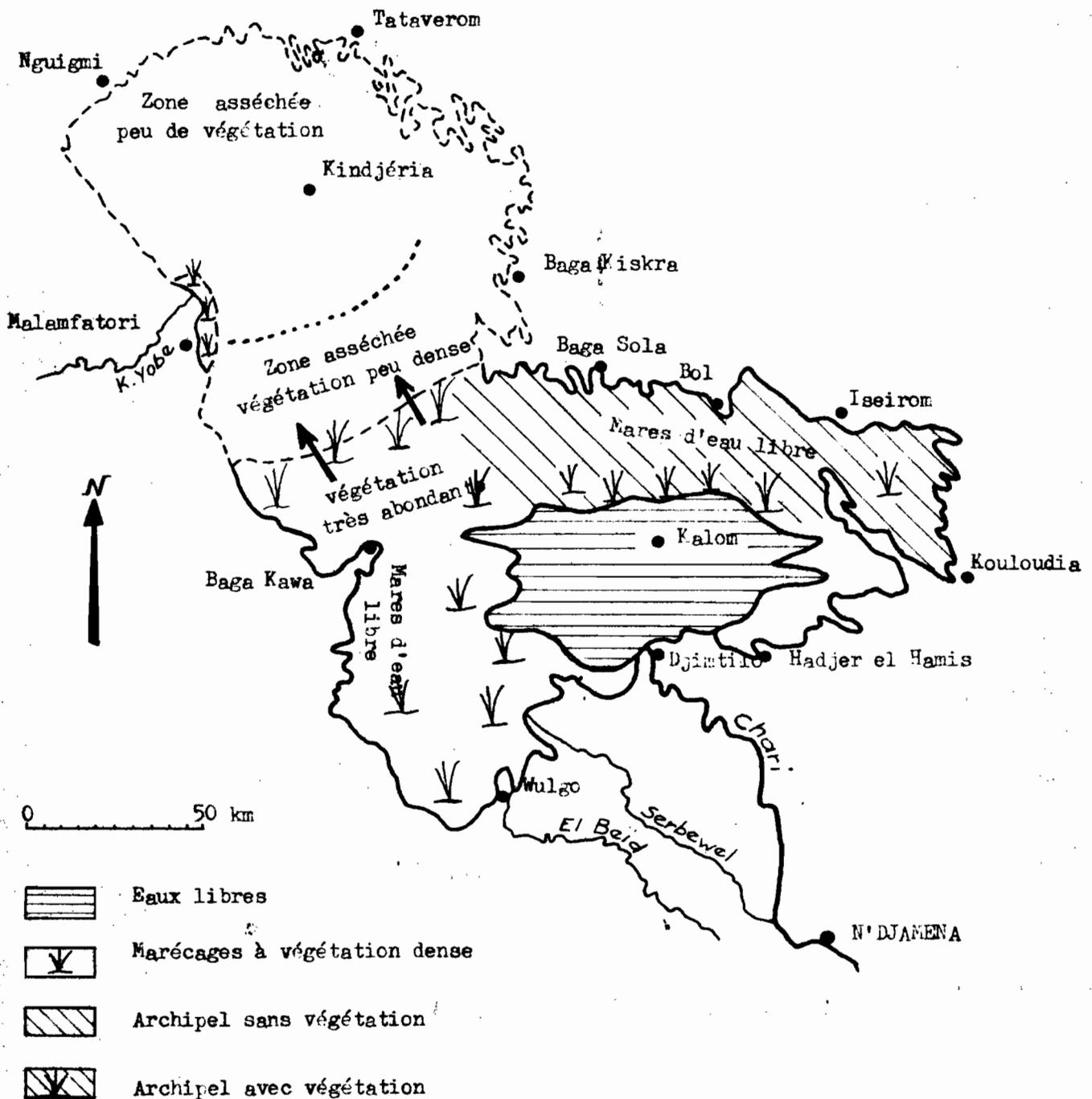


Fig. 8 - Le Lac Tchad en Novembre 1975 .