

CONTRIBUTION A LA CONNAISSANCE DU BASSIN TCHADIEN

CHOURET A.
FRANC J.
LEMOALLE J.

EVOLUTION HYDROLOGIQUE DU LAC TCHAD
DE JUILLET A DÉCEMBRE 1973

D8
CHO

Janvier 1974

OFFICE DE LA RECHERCHE SCIENTIFIQUE ET TECHNIQUE OUTRE-MER

CENTRE O.R.S.T.O.M. DE NDJAMÉNA



12 514

EVOLUTION HYDROLOGIQUE DU LAC TCHAD

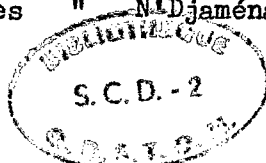
DE JUILLET A DECEMBRE 1973

CHOURET A. *
FRANC J. **
LEMOALLE J. **

D8
C110

JANVIER 1974

* Hydrologue à l'ORSTOM, N'Djaména
** Hydrobiologistes " N'Djaména



12514

INTRODUCTION

Cette note décrit l'influence de la crue du Chari en 1973 sur l'évolution du Lac Tchad de juillet à décembre.

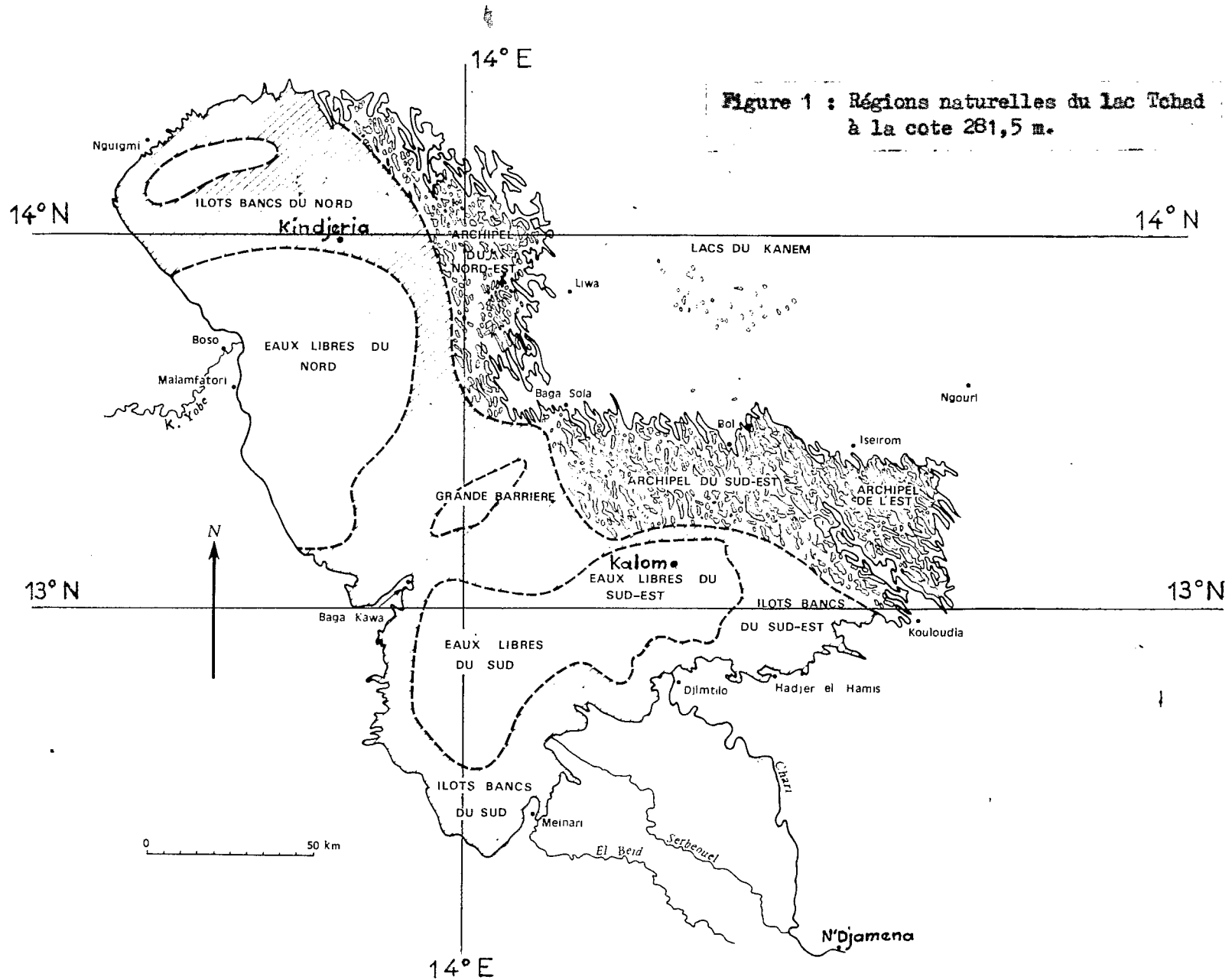
Les observations présentées ici ont pu être effectuées au cours de missions de reconnaissance aérienne mensuelles grâce au concours des Forces Françaises de l'Escadre d'Afrique Centrale que nous remercions vivement.

Le réseau limnimétrique a été complété au cours de cette période par des stations nouvelles qui ont permis de suivre les variations du niveau de l'eau dans les principales régions du lac.

En particulier, les deux grandes zones d'eaux libres nord et sud sont étudiées à l'île de Kindjéria et à l'île de Kalom au moyen de limnigraphes, de même que la région de Baga-Kawa.

En juillet 1973, le lac était scindé en deux parties par l'exondation complète de la Grande Barrière qui avait débuté en février. La crue du Chari en 1973 a été cette année encore très faible et les apports fluviaux n'ont pas suffi à rétablir la situation au niveau de décembre 1972 pour l'ensemble du lac.

Figure 1 : Régions naturelles du lac Tchad à la cote 281,5 m.



1 - ETAT DU LAC A L'ETIAGE 1973

Afin de fixer les idées et de déterminer un cadre aux fluctuations de la superficie du lac, il nous a paru utile de présenter (fig. 1) la carte des régions naturelles pour un niveau de l'eau de 281,5 m (altitude absolue) qui correspond au stade "Grand Tchad", selon TILHO. Dans ce cas, la cote à l'échelle de Bol est alors de 3,63 m.

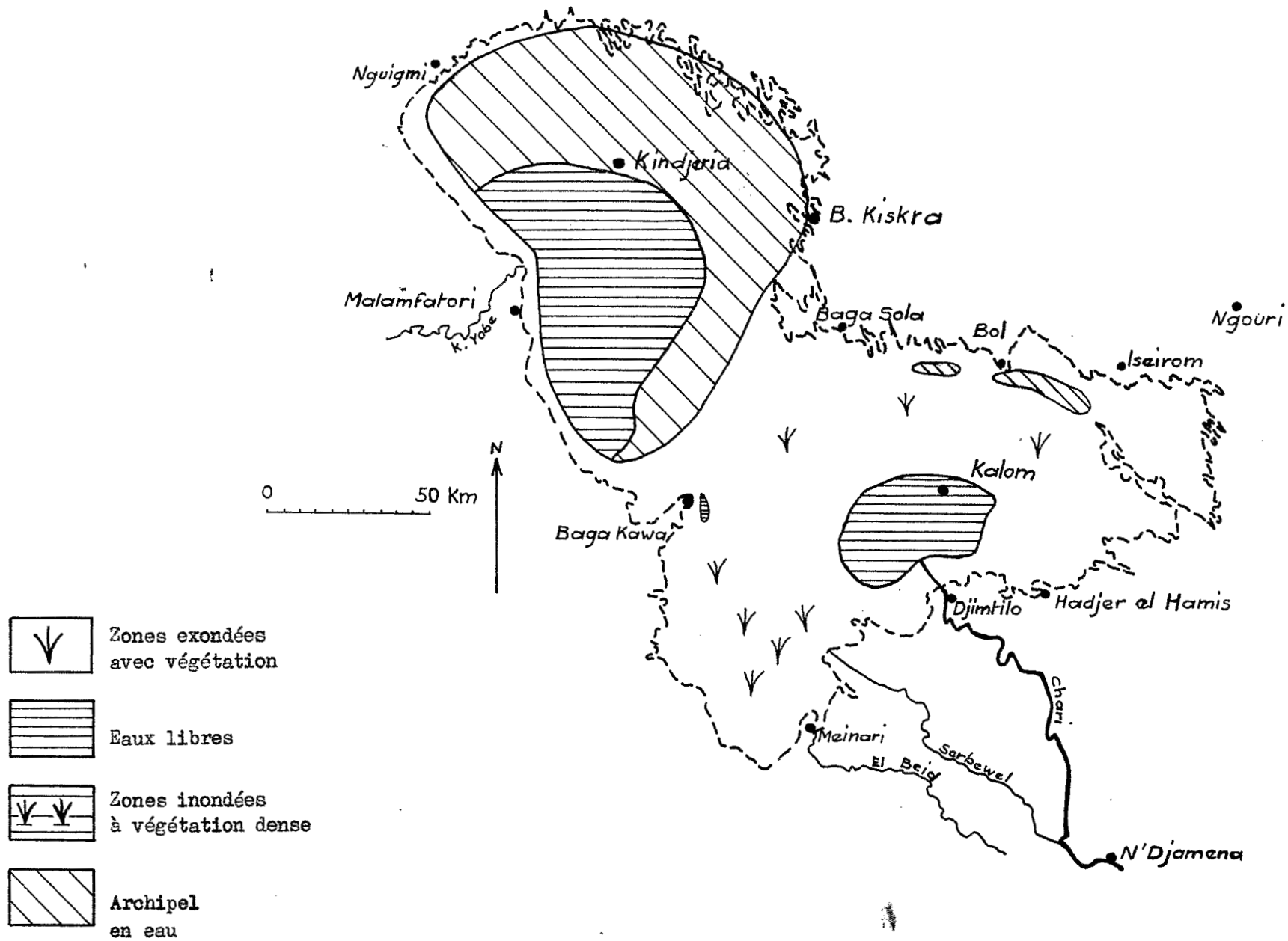
Sur les différentes cartes schématiques présentées dans cette note, les limites de ce "Grand Tchad" sont reportées en tireté pour mieux préciser la situation décrite.

La figure 2 représente l'état du lac à son étiage en 1973. Le tireté du cadre "Grand Tchad" met bien ^{en} évidence la situation particulière à cette époque. Dans la cuvette sud, les eaux libres sont réduites à une poche de faible profondeur devant le delta du Chari et à quelques mares dans l'archipel du sud-est à la latitude de Bol. Ces mares sont isolées et se concentrent par évaporation. Tous les fonds exondés de cette cuvette, aussi bien dans la région des eaux libres que dans l'archipel, sont recouverts d'une végétation très dense (cyperacées, graminées ...). Il n'y a pas à cette époque de végétation semi-immersée : les macrophytes ont poussé sur le sédiment exondé.

La cuvette nord, coupée de son alimentation, a une surface en eau qui diminue : de nombreuses îles sableuses sont apparues et le nouveau rivage se trouve environ à cinq kilomètres de son ancien tracé sur la côte ouest. Les cotes au 15 juillet sont de 0,43 m à l'échelle de Nguigmi et de 1,70 m à celle de Baga-Kiskra. Contrairement à la cuvette sud, on note l'absence de végétation dans les zones du nord.

La Grande Barrière est totalement exondée à cette époque et n'est pas différenciée des autres parties asséchées de la cuvette sud,

Figure 2 : Carte schématique du lac
au début juillet 1973



2 - EVOLUTION DU LAC APRES LA CRUE DU CHARI EN 1973

2.1 La crue 1973 du Chari

La figure 3 situe la crue de 1973-1974 par rapport à une crue centennale sèche (1972-1973), à la crue médiane type (M) déterminée d'après les quarante années d'observations et à la crue la plus forte (1961-1962) enregistrée au cours de cette même période. Les caractéristiques de ces crues et le régime hydrologique du lac ont été décrits en détail dans une note précédente (1).

Bien que le débit maximal de 1973-1974, $Q = 2\,130\text{ m}^3/\text{s}$, soit supérieur à celui de l'année passée, on peut estimer que le volume d'eau apporté au lac cette année ne sera que légèrement supérieur : 17,2 milliards de mètres cubes en 1972-1973 ; environ 18,5 milliards de mètres cubes en 1973-1974. Rappelons que le volume annuel apporté au lac par une crue médiane est de 40 milliards de mètres cubes.

2.2 Aspect général du lac

De mai à la fin septembre, le Chari s'est déversé dans la seule poche des eaux libres du sud. Nous examinerons plus loin en détail l'évolution du niveau de l'eau à Bol, Baga-Kawa et dans la cuvette nord au cours de cette période.

Une reconnaissance aérienne effectuée le 3 octobre 1973 a permis de dresser la carte schématique du début de la remise en eau (fig. 4). La poche des eaux libres du sud s'agrandit, une partie de l'archipel du sud-est et des zones précédemment exondées, maintenant couvertes d'une végétation très abondante, sont remises en eau. Les macrophytes ne sont toutefois pas entièrement recouverts sauf dans quelques bras d'eaux libres bien marqués dirigés vers l'est et vers l'ouest.

(1) Données récentes sur l'évolution du Lac Tchad en 1972-1973 - mai 1973
CARMOUZE (J.P.), CHOURET (A.), DURAND (J.R.).

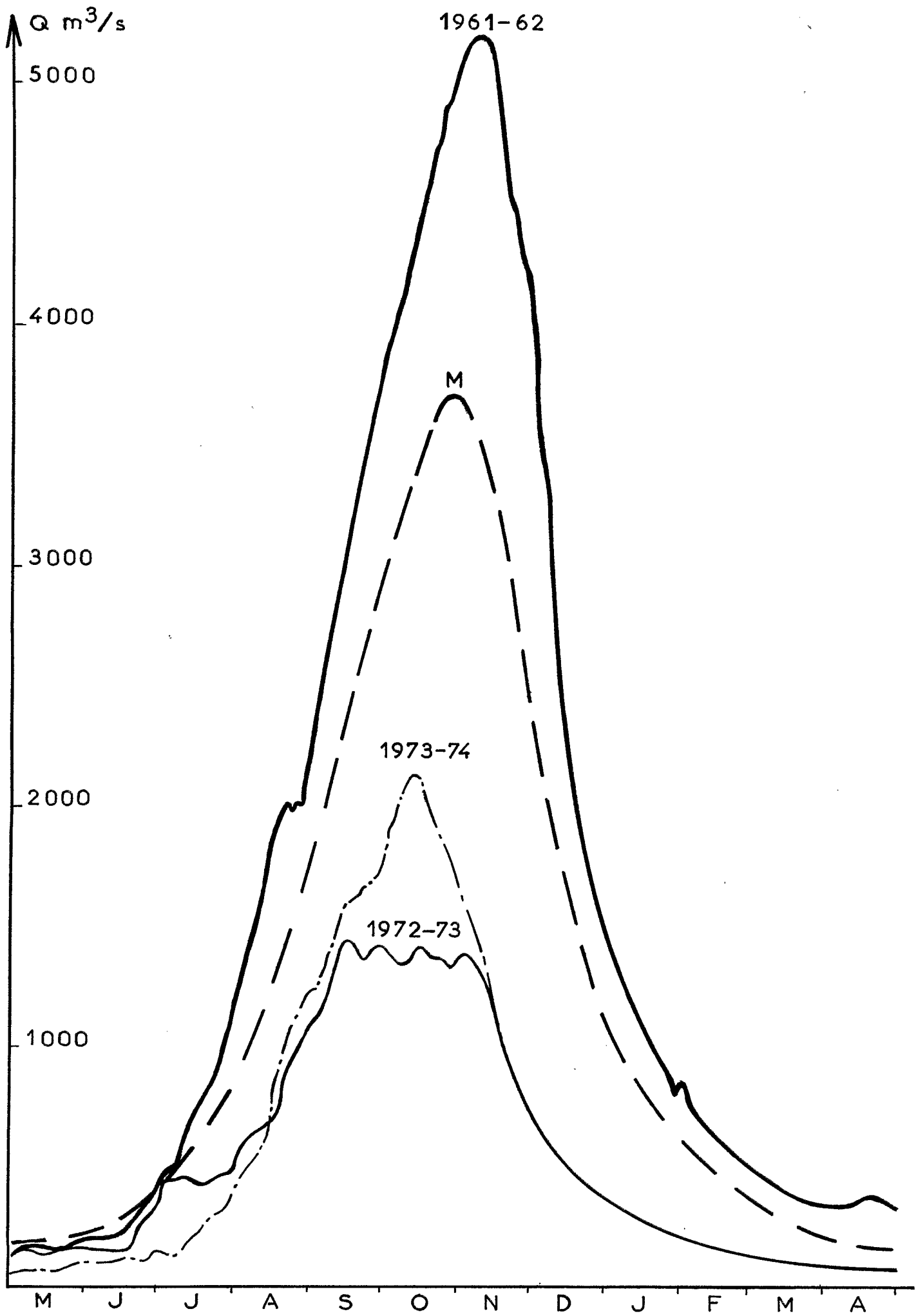
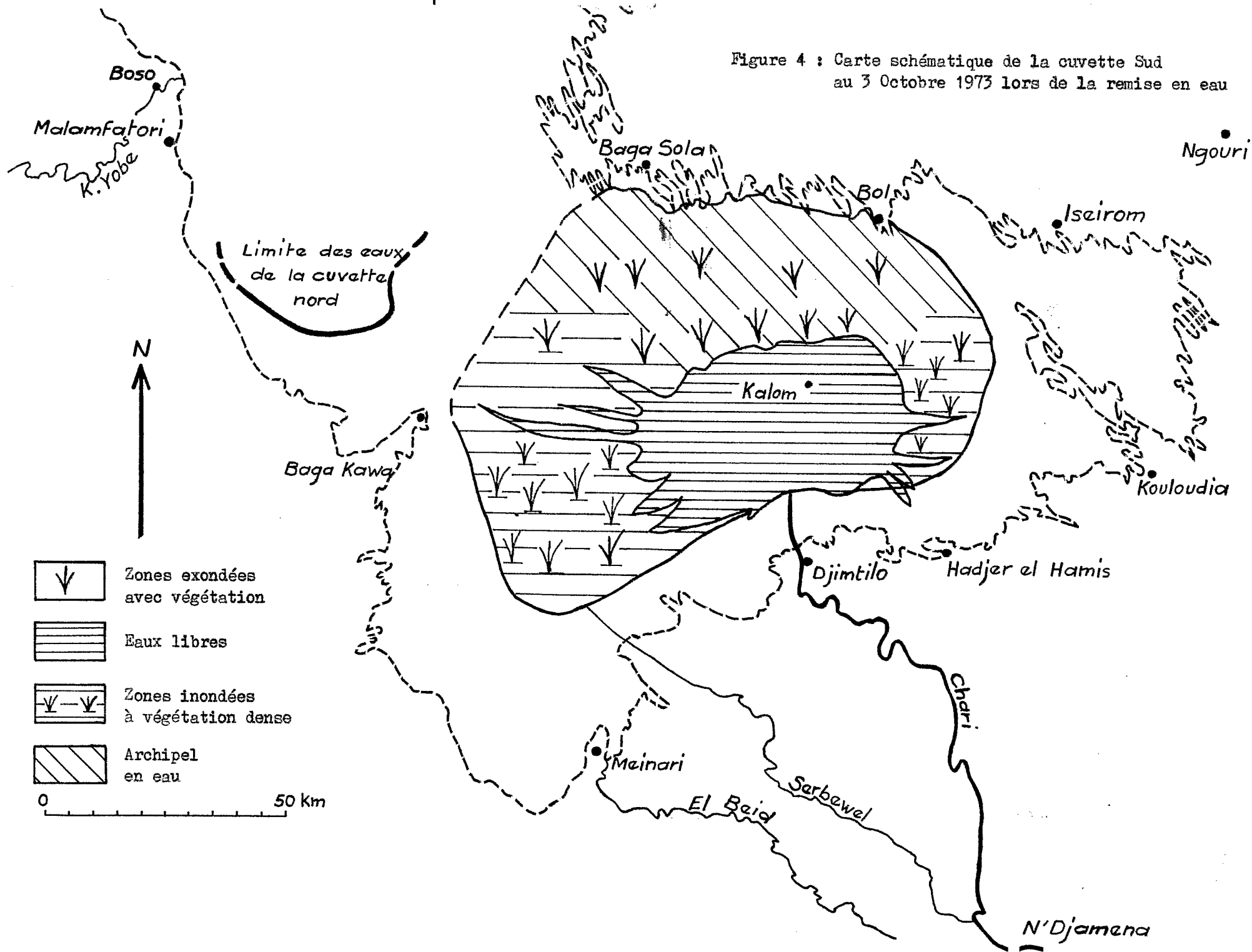


Figure 3 : Le Chari à N'Djamena Hydrogrammes caractéristiques

Figure 4 : Carte schématique de la cuvette Sud
 au 3 Octobre 1973 lors de la remise en eau



A cette date, la Grande Barrière isole toujours la cuvette nord qui n'est plus alimentée que par les pluies et les faibles apports de la Komadougou-Yobe. Cette rivière a eu une crue très déficitaire, encore inférieure à la crue de 1972 et n'a coulé que d'août à novembre.

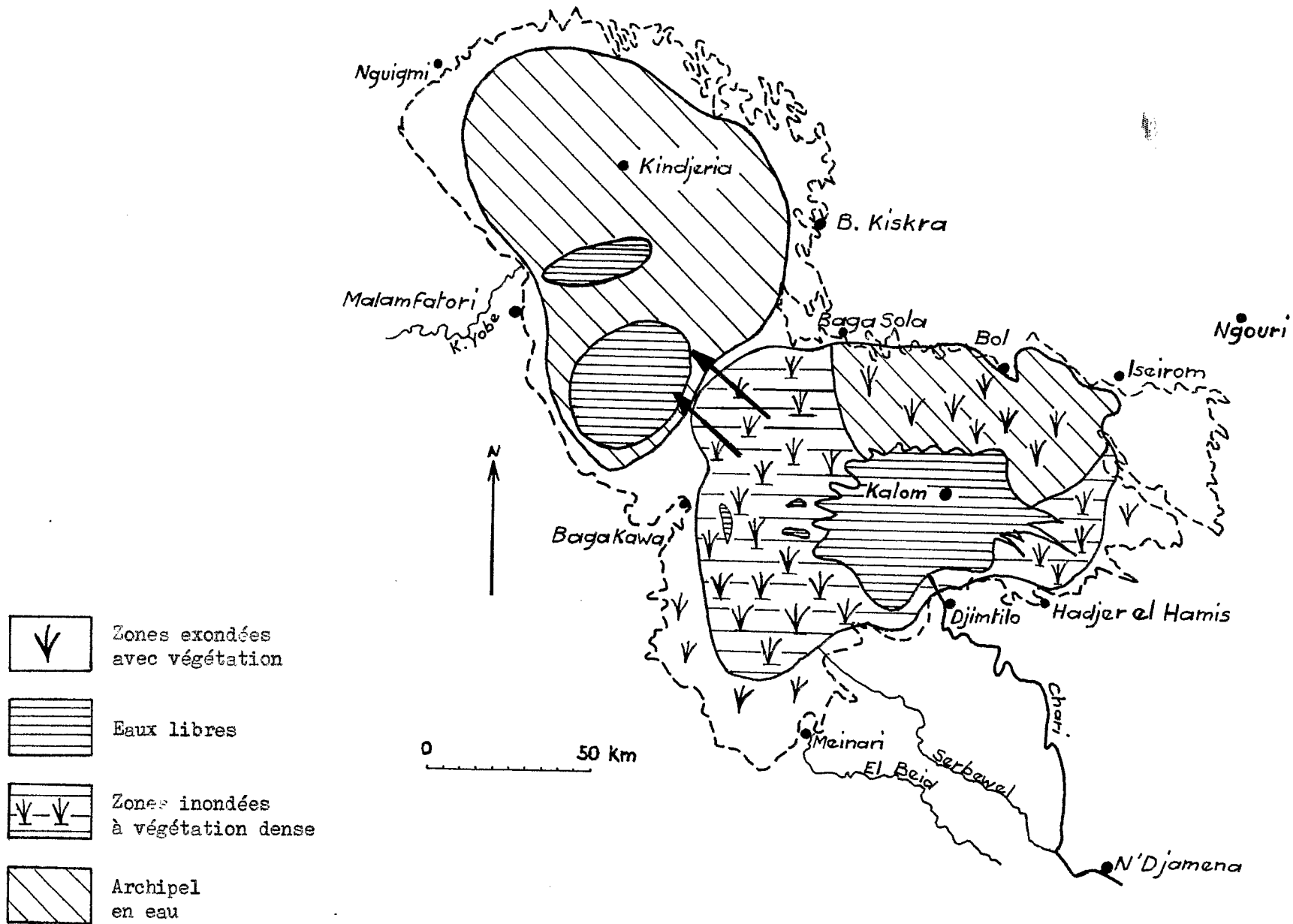
Lors d'une reconnaissance sur le terrain, au début octobre, nous avons mesuré l'importance des débordements vers l'ouest. A cette date, l'eau était à environ 5 kilomètres de Baga-Kawa. Un jaugeage, effectué le 9 octobre dans un bras d'eaux libres proche de Baga-Kawa en direction de la Grande Barrière et en communication à travers les herbiers avec les eaux libres du sud, a permis de mesurer des vitesses de 5 à 10 cm/s. Au cours de nouvelles reconnaissances aériennes, nous avons suivi l'évolution du lac jusqu'au maximum de la remise en eau de la cuvette sud qui a eu lieu en décembre (fig. 5). Les eaux libres de cette cuvette ont gardé sensiblement la même surface. Dans l'archipel du sud-est, des surfaces d'eaux libres sont apparues, correspondant à une immersion totale de macrophytes. Les zones de marécages (végétation semi-immergée) ont progressé vers le sud et vers l'est.

Au début décembre, des zones d'eaux de couleur noire (humiques) sont apparues le long de la Grande Barrière dans la cuvette nord. Des survols à basse altitude, ainsi que des missions sur le terrain, ont été effectués : le passage de l'eau vers le nord a été diffus et la vitesse du courant non mesurable. Dans l'ensemble, le passage de l'eau à travers la Grande Barrière n'a été que peu important.

Le fait le plus marquant dans la cuvette nord est la fragmentation des eaux libres en deux poches à la suite de l'exondation de nombreuses îles sableuses dépourvues de végétation.

A la mi-décembre, la cote à Baga-Kiskra est de $H = 0,74$ m, donc nettement plus faible que celle de l'année précédente.

Figure 5 : Carte schématique du lac en Décembre 1973



2.3 Variations du niveau

Quatre stations ont été choisies afin de montrer les variations du niveau dans des régions représentatives du lac (fig. 6).

2.3.1 Les eaux libres du sud à Kalom

La station de l'île de Kalom a été mise en service le 24 juillet 1973. Le maximum de la crue du Chari à N'Djaména a eu lieu les 14-15 octobre 1973. Il est apparu à Kalom le 25 octobre. La propagation de la crue a donc été tout particulièrement rapide, contrairement à ce qui se passait dans les années antérieures.

Le niveau est passé de $H = 0,53$ m le 24 juillet à $H = 1,79$ m le 25 octobre après une montée régulière. Il redescend plus lentement et le 31 décembre on a noté $H = 1,40$ m.

2.3.2 La région de Baga-Kawa

La station a été ouverte le 9 octobre 1973 à 7 km au sud-est de l'agglomération de Baga-Kawa. D'après les renseignements recueillis sur place, l'eau est arrivée à la station au début octobre. Le 9 octobre, la cote était $H = 0,12$ m. Le niveau a ensuite monté régulièrement jusqu'au 30 novembre à une vitesse sensiblement égale à celle observée à Kalom. Durant tout le mois de décembre, on note un étale du plan d'eau à $H = 0,96$ m. La décrue est amorcée début janvier 1974.

Le maximum du niveau est donc plus prolongé qu'à Kalom et il n'est apparu qu'un mois plus tard alors que la décrue des eaux libres du sud était déjà en cours.

2.3.3 L'archipel du sud-est à Bol

La station de Bol-Dune est la plus ancienne du lac.

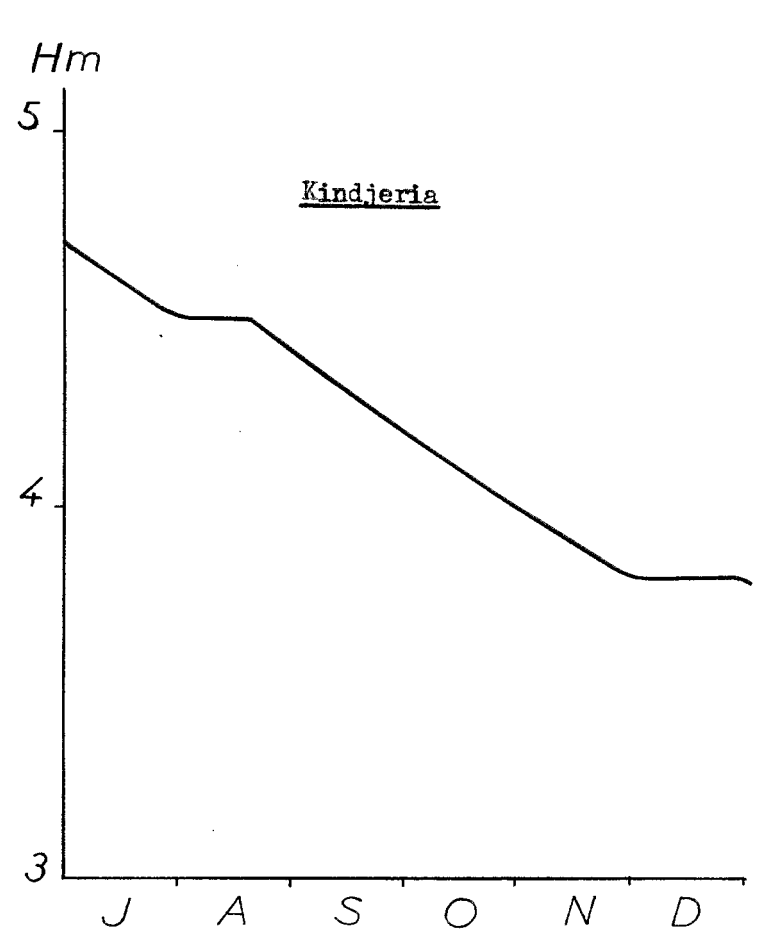
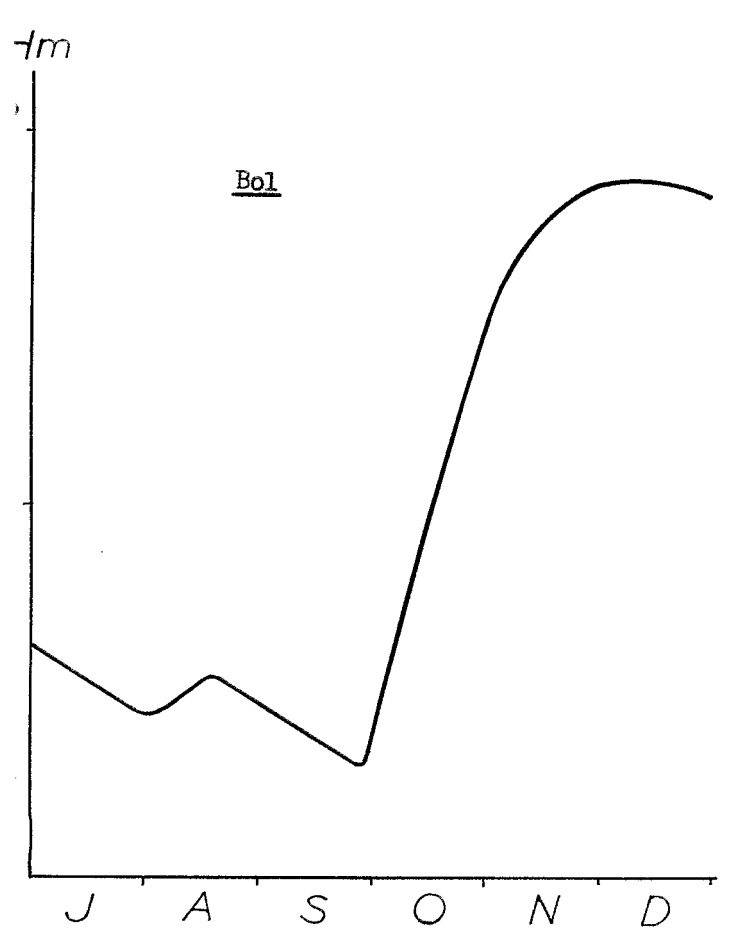
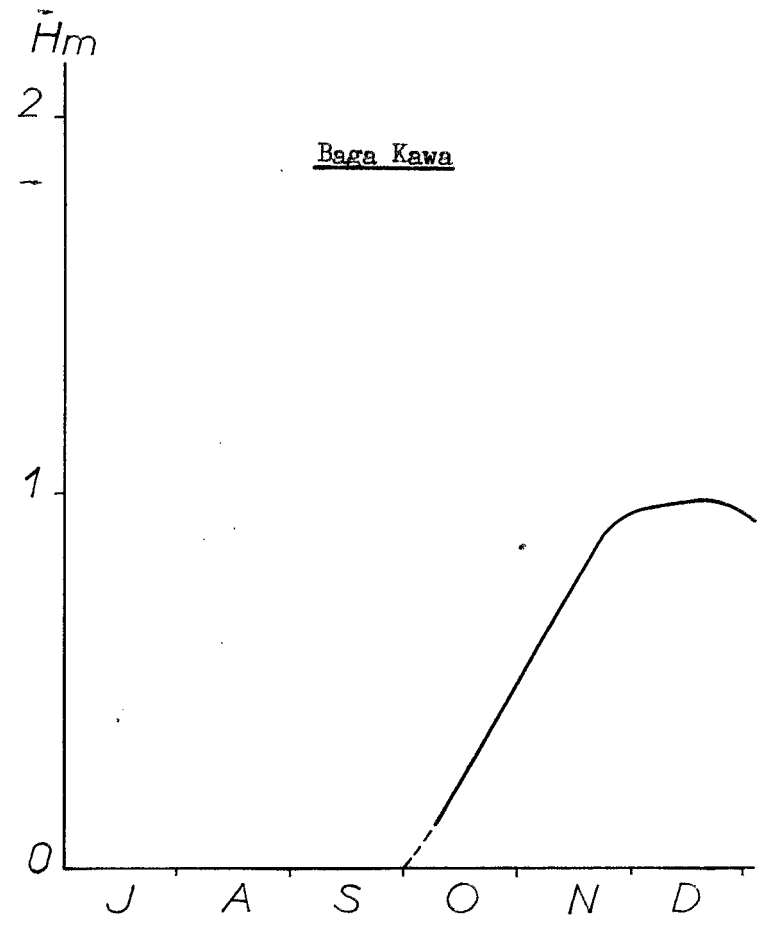
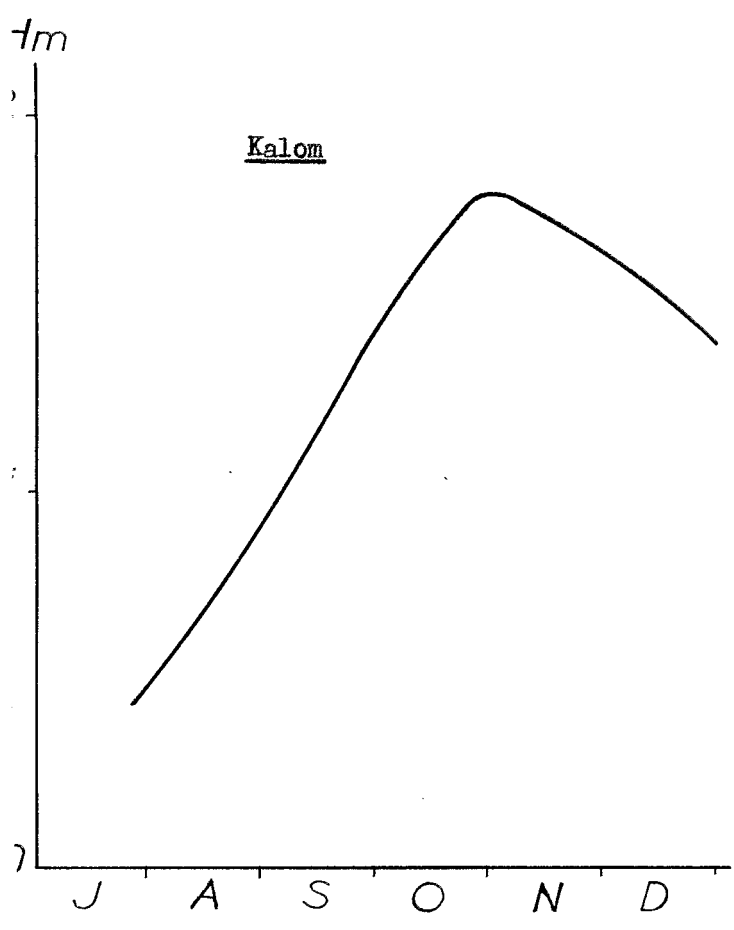


Figure 6 : Variations de niveau en quatre régions du lac en 1973

Elle a été complétée en 1969, par l'installation d'un limnigraphe à Bol-Bérim. Le zéro de l'échelle est à 277,87 m IGN 56. La région de Bol est restée isolée des eaux libres du sud jusqu'au 23 septembre. Au cours du mois de juillet, le niveau est passé de $H = 0,62$ m à $H = 0,44$ m sous l'effet de l'évaporation. Pendant la première moitié du mois d'août, la remontée de la cote jusqu'à $H = 0,54$ m est à mettre en relation avec les précipitations. En effet, bien que la saison des pluies soit déficitaire à Bol en 1973, il faut noter que, de juin à la fin août, 133,5 mm ont été enregistrés, dont 93,0 mm au cours de la première quinzaine d'août. Les résultats des analyses chimiques de l'eau à Bol-Bérim, effectuées chaque semaine, sont d'autre part en accord avec cette hypothèse. Cette brève remontée est immédiatement suivie d'une décroissance du niveau avec une pente parallèle à celle observée au cours du mois de juillet. Au 23 septembre, la remise en eau de l'archipel se fait brutalement, le niveau s'élève en un jour de 15 cm et la montée rapide se poursuit jusqu'au 1er novembre. On observe ensuite un ralentissement suivi d'un palier pendant le mois de décembre aux alentours de $H = 1,85$ m. A la fin décembre, la décrue est déjà amorcée. La remise en eau de la région de Bol s'est donc produite sensiblement à la même date qu'à Baga-Kawa mais elle a été beaucoup plus rapide car l'eau, après avoir passé un seuil à l'entrée de l'archipel, a ensuite rempli celui-ci assez rapidement, la région des eaux libres du sud étant alors en charge par rapport à l'archipel. Les maximums sont ensuite apparus à peu près aux mêmes dates avec un étale dans les deux cas.

2.3.4 La cuvette nord à Kindjéria

La station de l'île de Kindjéria a été mise en service le 4 juillet 1973 et équipée d'un limnigraphe le 12 août. Jusqu'au début décembre, la cuvette nord est restée isolée du reste du lac. Elle n'était alimentée que par les faibles apports de la Komadougou-Yobe (voir § 2-2) et par les précipitations. La komadougou-Yobe en 1973 n'a commencé à couler qu'au mois d'août, c'est donc plutôt par la pluviométrie que l'on peut ici encore expliquer le palier enregistré pendant la première partie de ce mois, à l'époque où l'on notait la remontée du niveau à Bol.

Ensuite le niveau de la cuvette baisse régulièrement avec une pente parallèle à celle de Bol jusqu'au 1er décembre, date à laquelle les infiltrations venant du sud à travers la Grande Barrière ont été suffisantes pour interrompre la baisse pendant un mois où l'on observe un palier à $H = 3,80$ m. Dès le début janvier 1974, la baisse du niveau de la cuvette nord recommence.

Malgré quelques faibles apports, la baisse générale du niveau de cette partie du lac a été de l'ordre de un mètre entre juillet 1973 et janvier 1974.

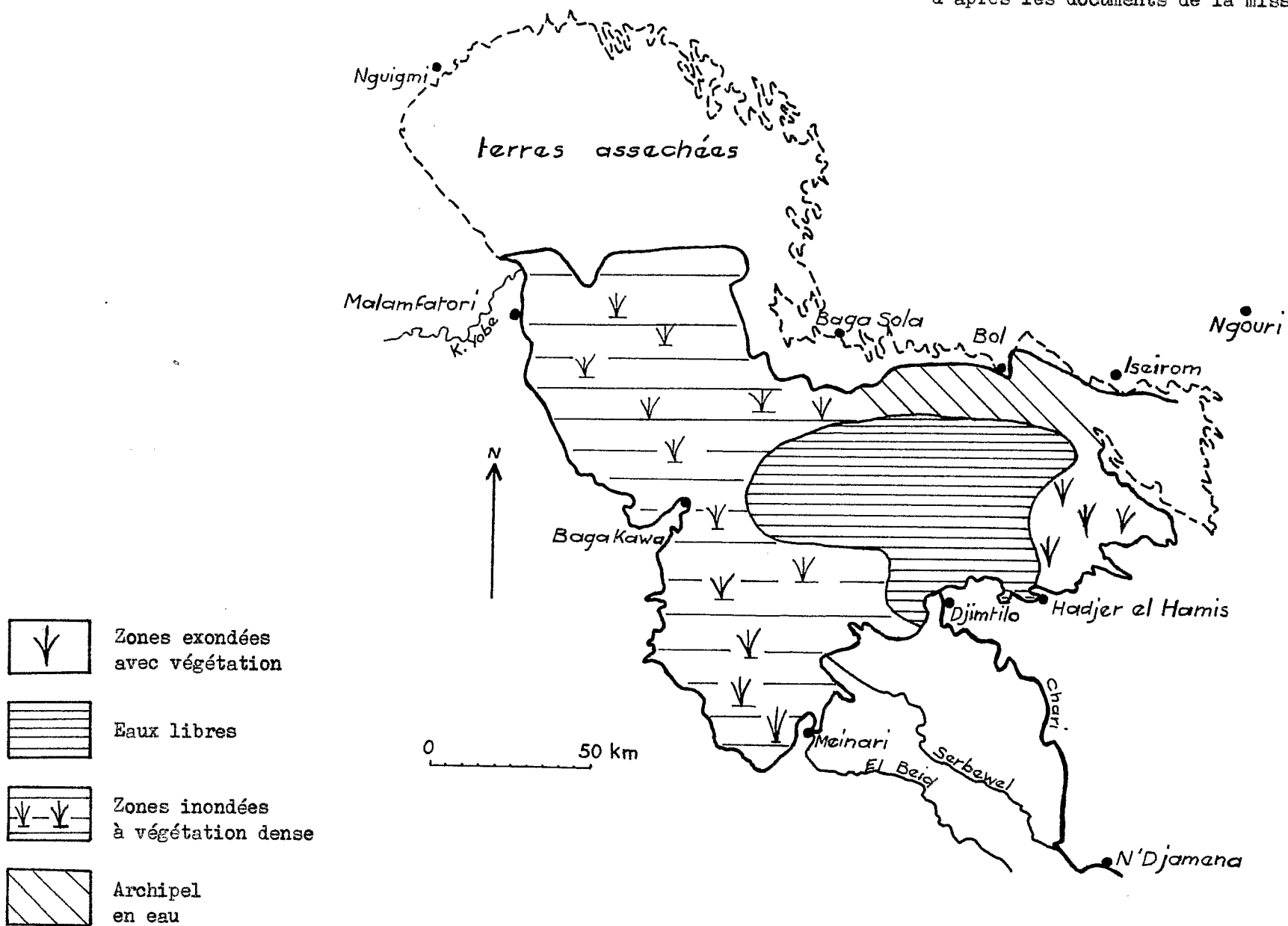
CONCLUSION

Le niveau du lac baisse depuis 1964, il a atteint en juillet 1973 les cotes les plus basses, avec coupure de l'archipel du sud-est, exondation de la Grande Barrière et assèchement d'une grande partie de la cuvette sud. Malgré la faiblesse de la crue du Chari en 1973, il y a eu remise en eau de la cuvette sud et de l'archipel et des infiltrations vers la partie nord à travers la Grande Barrière. Dans la cuvette sud, la circulation de pirogues est redevenue possible sur les principaux parcours, malgré les difficultés présentées par l'abondante végétation qui s'est installée pendant la période de basses eaux. Nous sommes donc actuellement en présence d'une phase régressive du stade "Moyen Tchad" selon TILHO qui a aussi observé et décrit un stade "Petit Tchad" au début 1906 (fig. 7). A cette époque, la cuvette nord était en grande partie asséchée, une forêt d'ambadjs (Aeschynomene elaphroxylon Papil.) en recouvrait la partie méridionale. Bien que les niveaux observés à Bol en 1973 soient les plus bas jamais mesurés, le lac dans son ensemble a donc déjà connu une superficie plus réduite et des profondeurs moindres.

L'évolution naturelle du lac prévisible pour la période de janvier à juillet 1974, se résume à :

- comportement de la cuvette sud semblable à celui de l'année passée.
- baisse du niveau de l'ordre de un mètre dans la cuvette nord jusqu'en juillet 1974.

Figure 7 : Le lac Tchad au début 1908
d'après les documents de la mission Tilho



BIBLIOGRAPHIE

- BILLON (B.), OBERLIN (G.) - 1969 - Monographie hydrologique du Chari
4ème partie. Interprétation des données.
O. R. S. T. O. M. PARIS, 180 p.
- BOUCHARDEAU (A.), LEFEVRE (R.) - 1957 - Monographie hydrologique du Lac
Tchad.
O. R. S. T. O. M. PARIS, 112 p.
- CARMOUZE (J.P.), DUPONT (B.) - 1970 - Nouvelles approximations sur la
bathymétrie et la superficie du Lac Tchad.
O. R. S. T. O. M. N'DJAMENA, 1 p. multigr.
- CARMOUZE (J.P.), CHOURET (A.), DURAND (J.R.) - 1973 - Données récentes
sur l'évolution du Lac Tchad en 1972-73,
O. R. S. T. O. M. N'DJAMENA, 11 p. multigr.
- CARMOUZE (J.P.), CHOURET (A.), FRANC (J.) - 1973 - Etiage du Lac Tchad
en 1973 : Assèchement de la cuvette sud.
O. R. S. T. O. M. N'DJAMENA, 8 p. multigr.
- CHOURET (A.), DURAND (J.R.) - 1972 - Note sur la crue exceptionnellement
faible du Chari à Fort-Lamy en 1972 et ses incidences sur le
niveau du Lac Tchad.
O. R. S. T. O. M. N'DJAMENA, 7 p. multigr.
- ROCHE (M.A.) - 1971 - Géographie et éléments numériques sur la superficie
et la bathymétrie du Lac Tchad.
O. R. S. T. O. M. N'DJAMENA, 7 p. multigr.

TILHO (J.) - 1910 - Documents scientifiques de la mission TILHO 1906-1909.
Impr. Nation. Paris, t. I 412 p., t. II. 598 p.

TOUCHEBEUF de LUSSIGNY (P.) - 1969 - Monographie hydrologique du Lac
Tchad.

O. R. S. T. O. M. PARIS, 169 p.
