

# Le Sahara avant le désert: apport de la télédétection spatiale à l'identification et à la caractérisation des littoraux fossiles du Mégalac Tchad (Holocène)

Mathieu Schuster\*, Claude Roquin\*, Jean-François Ghienne\*, Abderamane Moussa\*\*, Frédéric Bouchette\*\*\*, Philippe Düringer\*, Yassine Abakar\*\*&\*\*\*

\* Institut de Physique du Globe de Strasbourg - CNRS UMR 7516, Ecole et Observatoire des Sciences de la Terre, Université de Strasbourg  
 \*\* Département de Paléontologie, Université de N'Djamena, Tchad  
 \*\*\* Géosciences-Montpellier - CNRS UMR 5243, Université de Montpellier

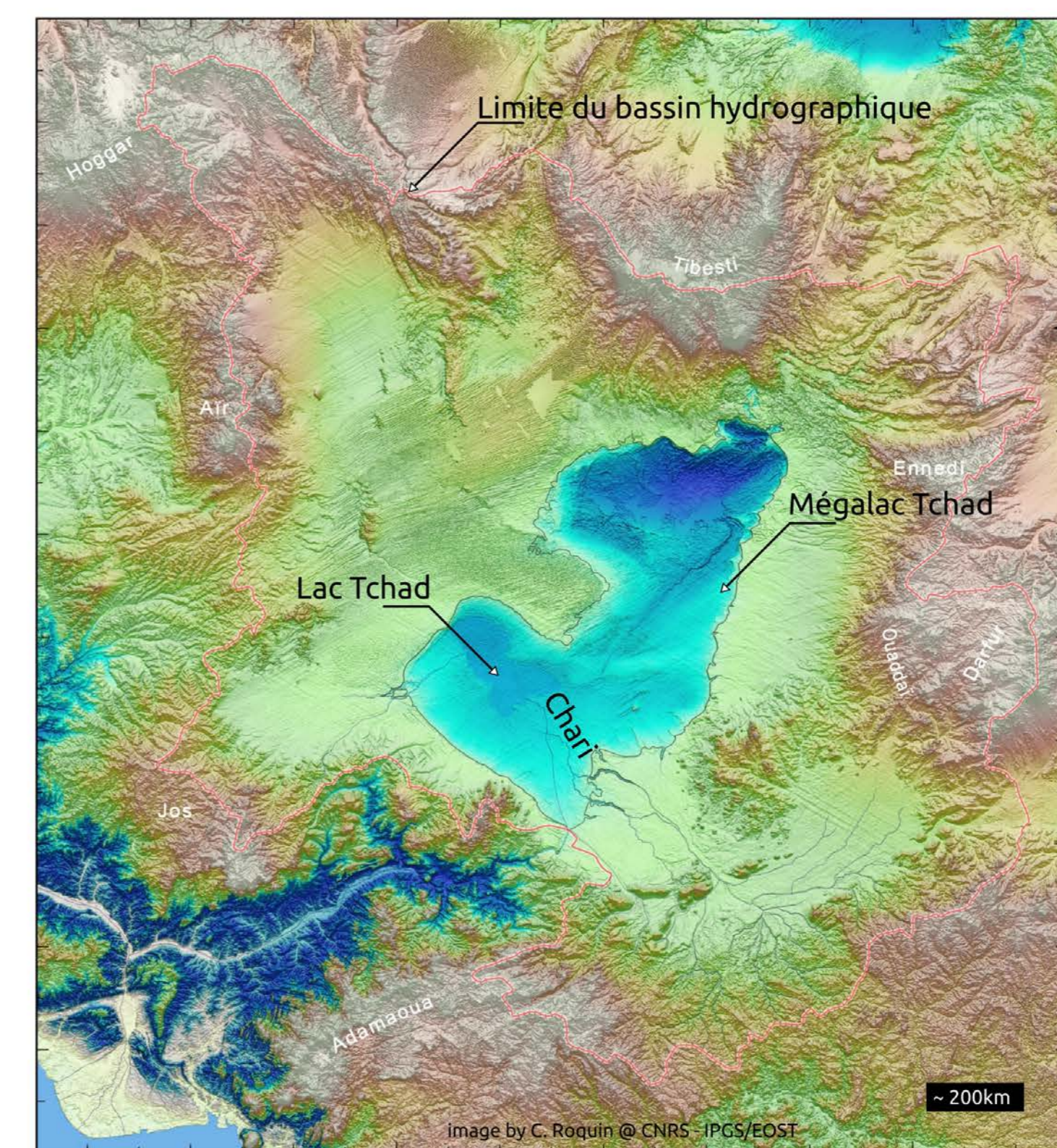
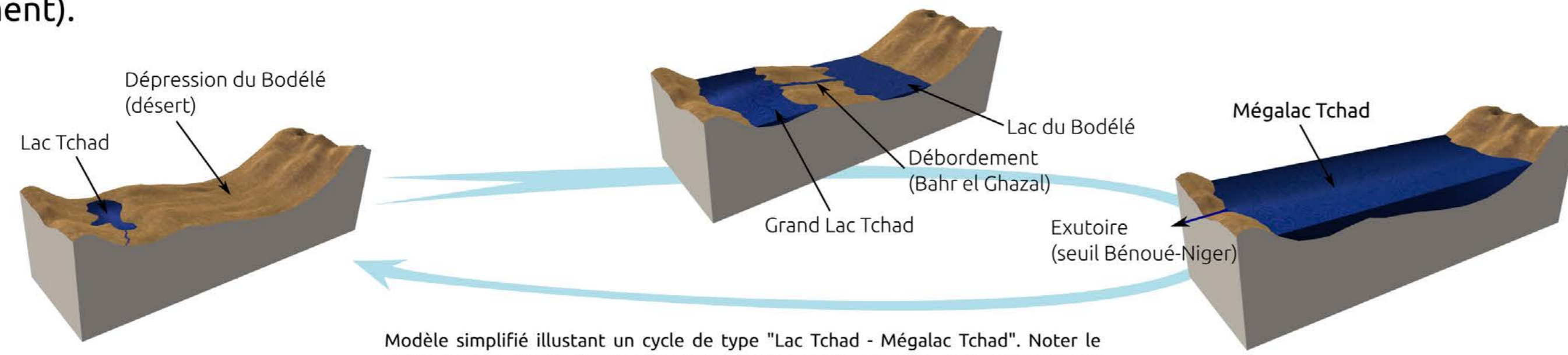


## Lac Tchad et Mégalac Tchad

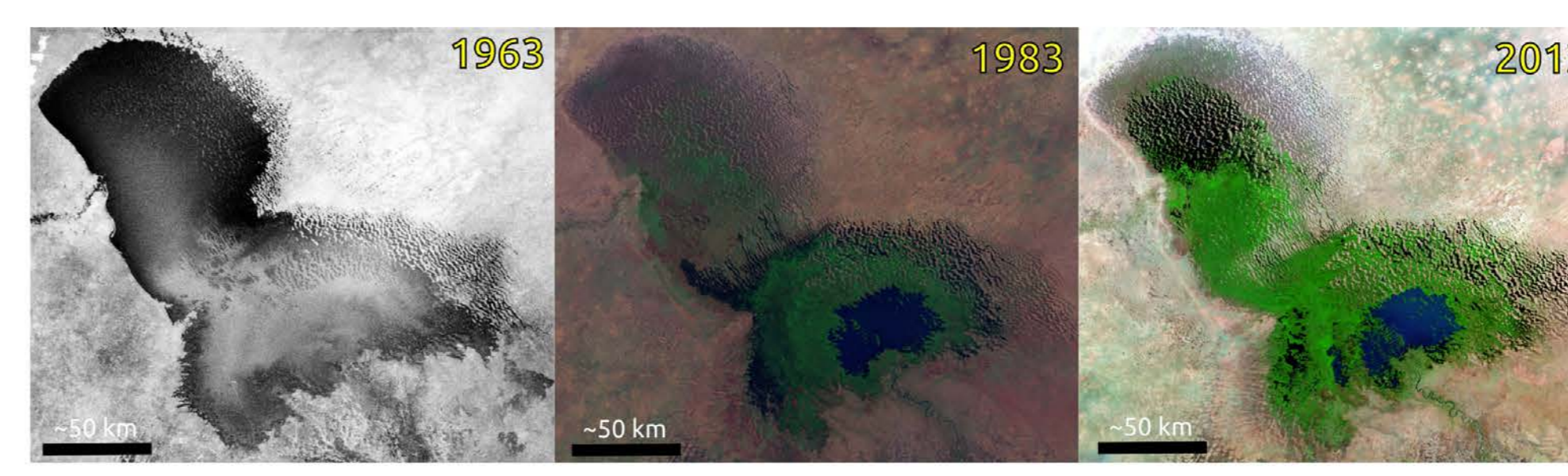
Le Lac Tchad occupe un bassin hydrographique endoréique d'une superficie d'environ 2,5\*10<sup>6</sup>km<sup>2</sup>. Son principal tributaire est le Chari, qui draine la zone tropicale humide au Sud. L'existence de ce lac terminal à la transition Sahel-Sahara, est directement liée au régime des pluies de la Mousson ouest-africaine, dont la variabilité saisonnière à pluri-annuelle impacte directement les variations du niveau et de la superficie du Lac Tchad. Le Lac Tchad actuel peut être considéré comme une relique d'un très grand paléolac, à savoir le Mégalac Tchad.

Le Mégalac Tchad, avec une superficie d'environ 350000 km<sup>2</sup>, est le plus vaste des paléolacs du Sahara-Sahel et constitue l'un des marqueurs les plus emblématiques des profonds changements hydroclimatiques qui se sont produits durant la Période Humide Africaine (PHA; ~11500 -5000 ans BP) en Afrique subtropicale. La fin de cet optimum climatique signe au Sahara le retour à des conditions arides extrêmes conduisant à l'installation du plus grand désert chaud de la planète.

Sur le terrain, l'existence du Mégalac Tchad est attestée par de vastes étendues de dépôts sédimentaires lacustres. Toutefois, compte tenu de son immensité, ce paléolac est globalement mieux appréhendé à partir d'images synoptiques obtenues depuis l'espace. En effet, de remarquables structures littorales fossiles s'étirant sur plusieurs centaines de kilomètres sont clairement visibles sur des images satellitaires de seconde génération et représentent des archives majeures du Mégalac Tchad et de son hydrodynamisme sédimentaire. Sont présentés ici deux exemples de littoraux fossiles : la flèche sableuse du Goz Kerki (chantier historique et le paléo-delta du Chari (chantier en cours de développement).

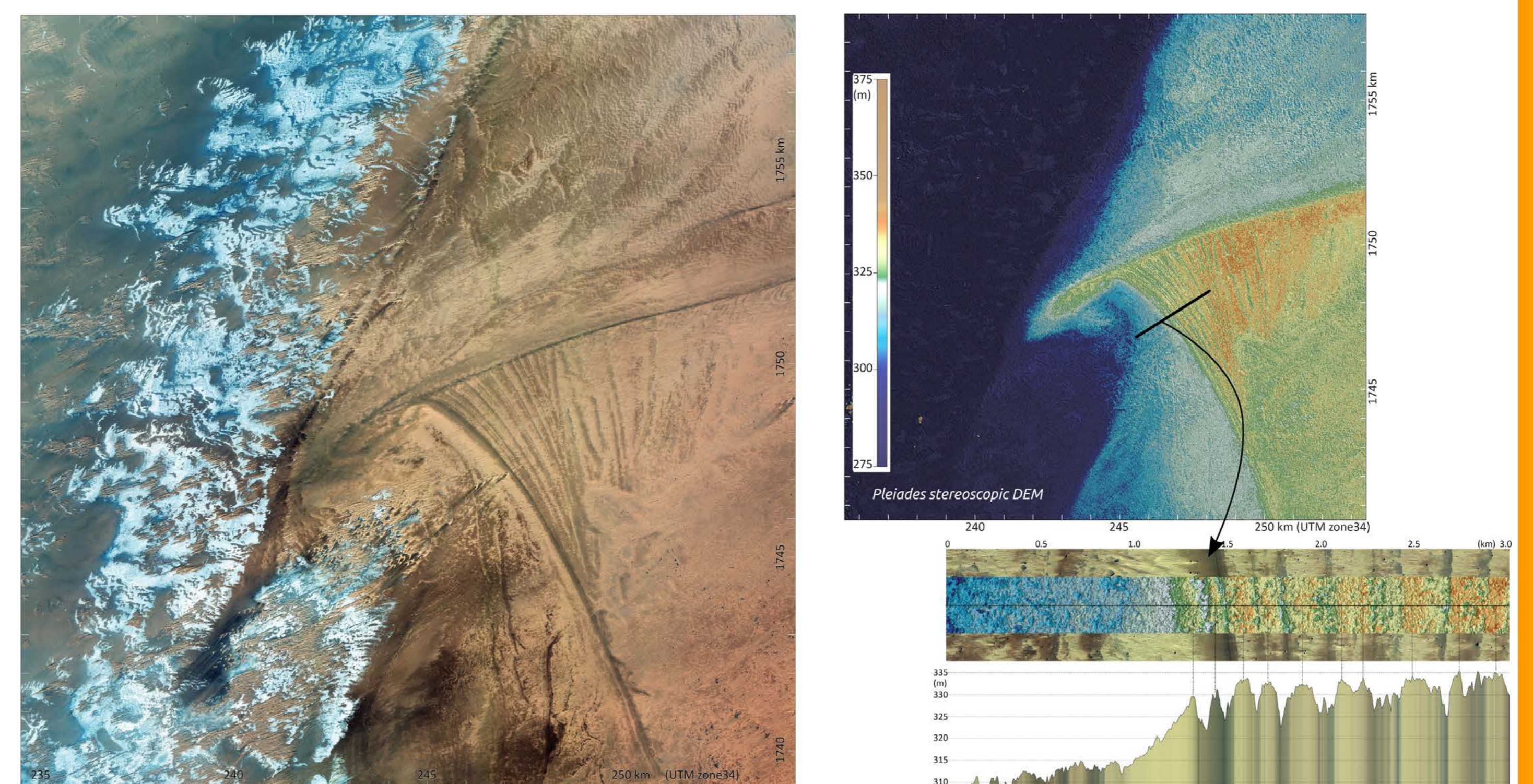
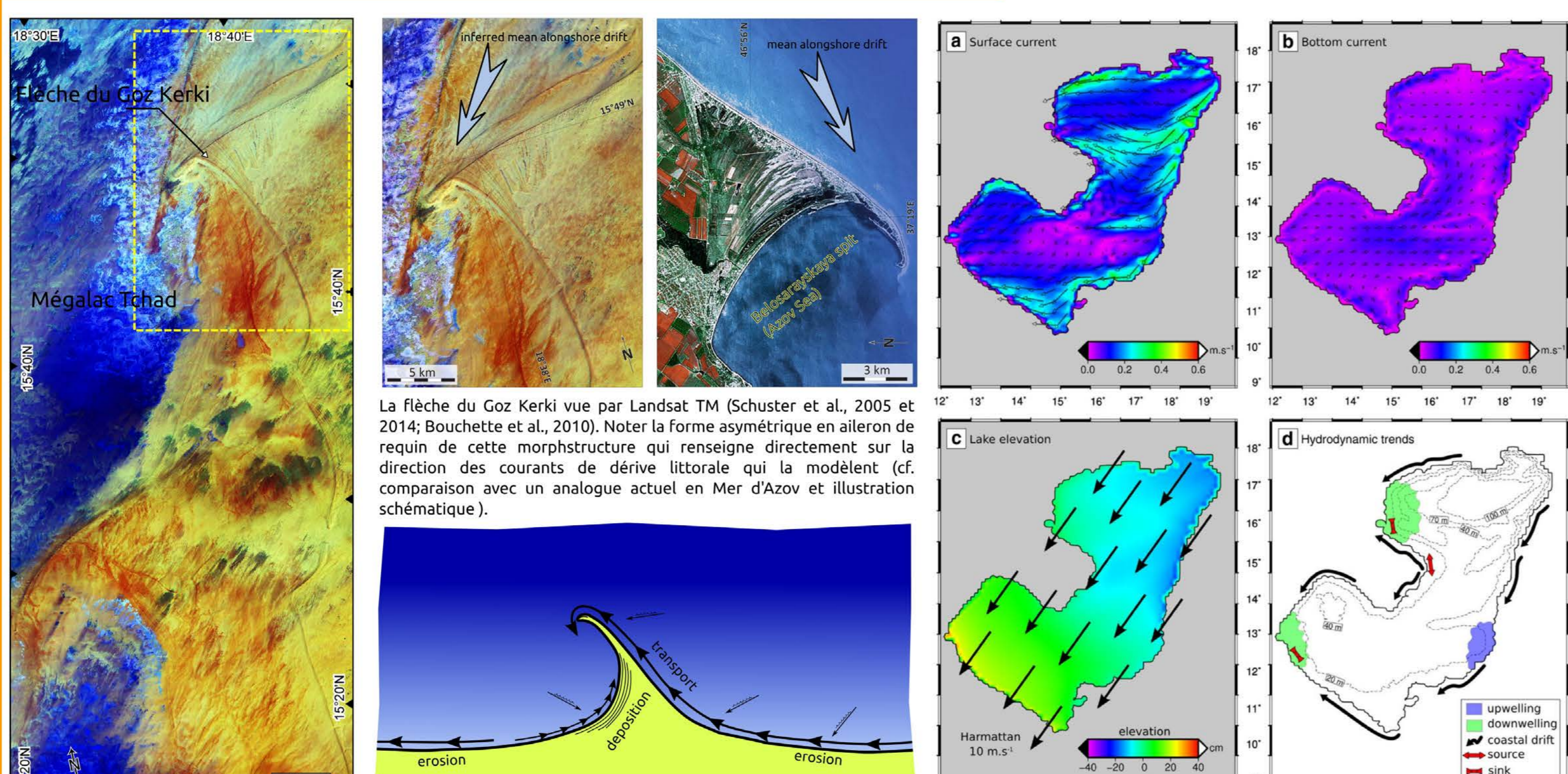


Dépôts lacustres (diatomites laminées) du Mégalac Tchad observés dans l'Erg du Djourab (~16,5°N): vues aérienne, au sol (milieu) et de près (bas). (clichés: MS 1998 et 2004)

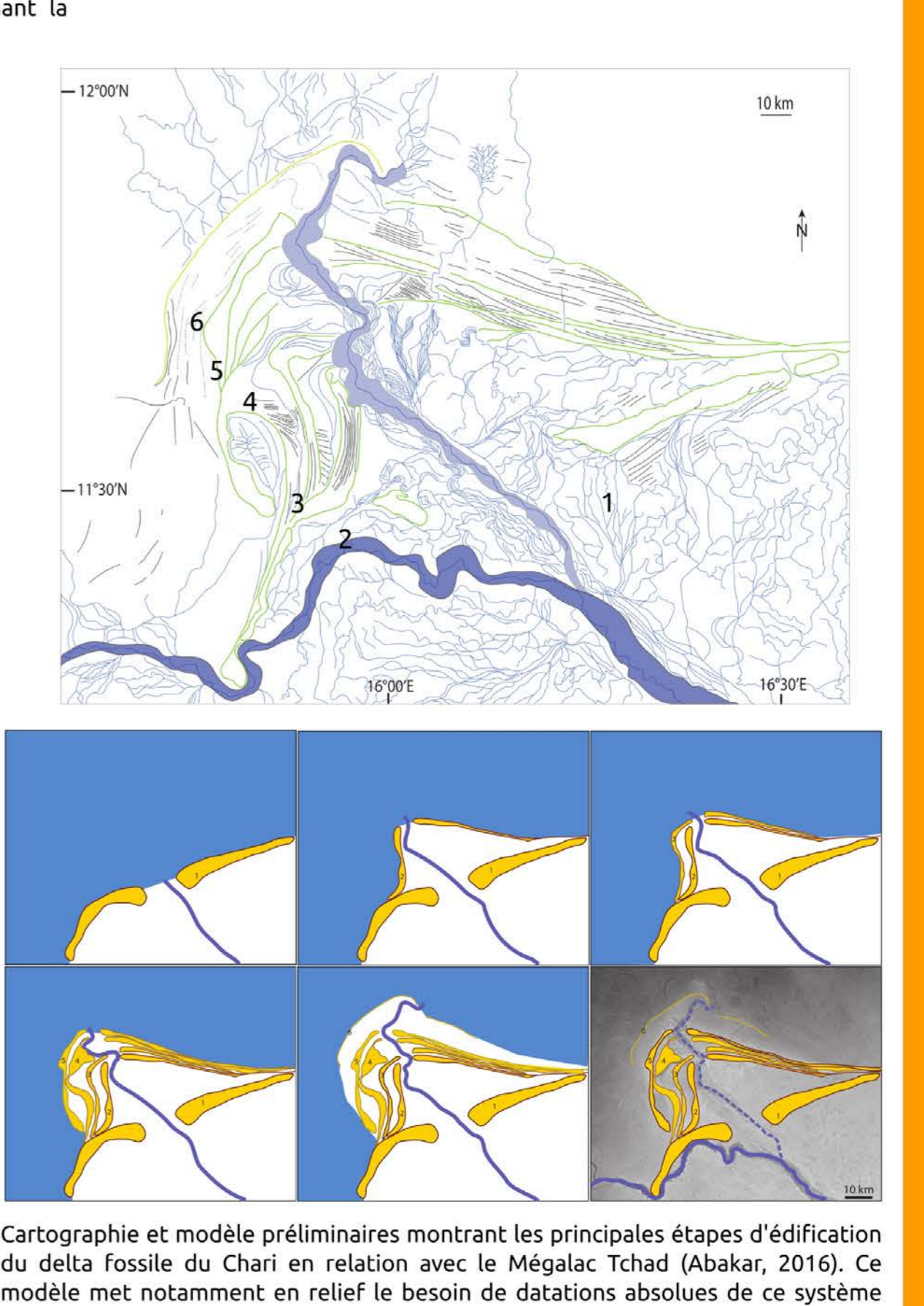
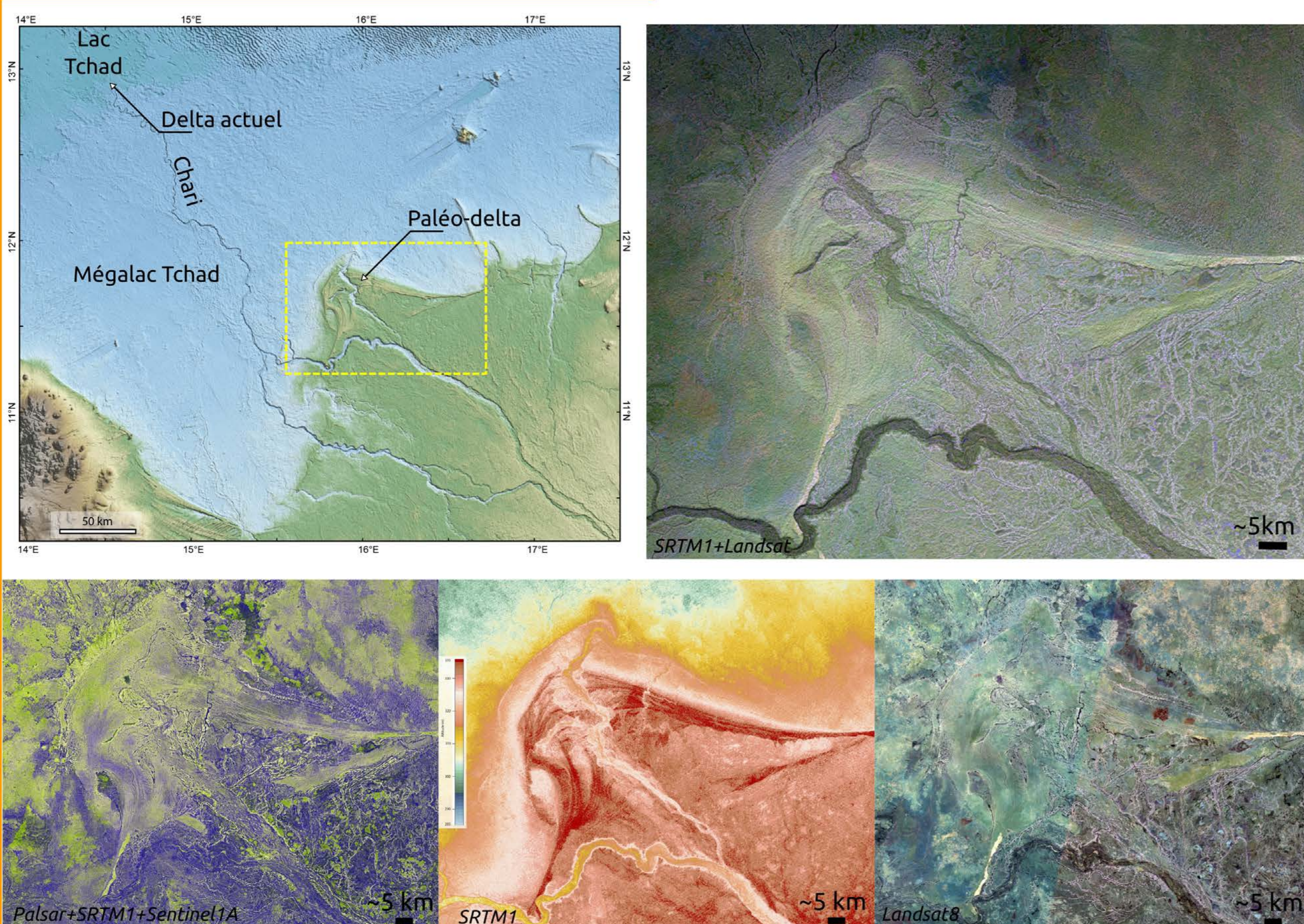


Série temporelle illustrant l'amplitude des variations de taille du Lac Tchad au cours des dernières décennies (source: earthshots.usgs.gov).

## La flèche sableuse fossile du Goz Kerki



## Le delta fossile du Chari



## Références bibliographiques associées (sources des principales illustrations):

- Abakar Y. 2016. Enregistrement morpho-sédimentaire de l'évolution du delta du Chari à l'Holocène (bassin du Lac Tchad). Projet de recherche de M1, EOST, 20p.
- Bouchette F., Schuster M., Ghienne J.-F., Denamiel C., Roquin C., Moussa A., Düringer Ph. 2010. Hydrodynamics in the Holocene Lake Mega-Chad. Quaternary Research 73: 226-236.
- Caugy M. 2003. Approche de la dynamique littorale lacustre du Mégalac Tchad par télédétection spatiale. rapport de Master2, U-Strasbourg, 30p.
- Ghienne J.-F., Schuster M., Bernard A., Düringer Ph., Brunet M. 2002. The Holocene giant Lake Chad revealed by Digital Elevation Models. Quaternary International 87: 81-85.
- Moussa A. 2010. Les séries sédimentaires fluviales, lacustres et éoliennes du bassin du Tchad depuis le Miocène terminal. Thèse Université de Strasbourg, 192p.
- Schuster M. 2002. Sédimentologie et paléocologie des séries à vertèbres du paléolac Tchad depuis le Miocène supérieur. Thèse de doctorat, Université Louis Pasteur, Strasbourg I, 152p.
- Schuster M., Roquin C., Düringer Ph., Brunet M., Fontugne M., Mackaye H.T., Vignaud P., Ghienne J.-F. 2005. Highlighting Holocene Lake Mega-Chad paleoshorelines from space. Quaternary Science Reviews 24: 1821-1827.
- Schuster M., Düringer Ph., Ghienne J.-F., Vignaud P., Beauvilain A., Mackaye H.T., Brunet M. 2003. Coastal conglomerate around the Hadjer el Khamis inselbergs (western Chad, central Africa): new evidence for Lake Mega-Chad episodes. Earth Surface Processes and Landforms 28: 1059-1069.
- Schuster M., Roquin C., Durand A., Moussa A., Ghienne J.-F., Allenbach B., Düringer P., Bouchette F. 2014. Shorelines of the Holocene Megalake Chad (Africa, Sahara) investigated with very high resolution satellite imagery (Pleiades): example of the Goz Kerki paleo-spit. Revue Française de Photogrammétrie et Télédétection 208: 63-68.
- Schuster M., Düringer P., Moussa A. 2015. First observation of hummocky cross-stratifications (HCS) from the Megalake Chad deposits: description and implication for possible tropical storms during the African Humid Period. 6th International Limnology Congress—Abstract Volume, Geological Survey Open-File Report 2015-1092
- Schuster M., Roquin C., Ghienne J.-F., Düringer P., Moussa A., Durand A., Allenbach B., Bouchette F. 2015. Lessons from a fossil spit along the eastern shore of Megalake Chad. 6th International Limnology Congress—Abstract Volume, Geological

Cette recherche bénéficie notamment du soutien de:

