

Cartographie des ressources en eau de la République du Tchad – Projet ResEau I

9^{ème} réunion du Comité Scientifique

Procès-verbal

La neuvième réunion du Comité Scientifique du programme ResEau s'est tenue à la Maison Internationale de l'Environnement à Genève le mercredi 19 août 2015. La réunion fut chaleureuse, avec des bilans très positifs tirés sur les réalisations de la phase 1 et la qualité des produits cartographiques, et constructive, avec, pour la phase 2, des propositions pour mieux transférer les acquis hydrogéologiques au Ministère et aux tchadiens, et quelques ébauches sur la planification de la phase 2. Les discussions sur les cartes en cours de production (Lacs d'Ounianga, Oasis de Faya-Largeau, Tibesti Est) ont été très animées, car ces produits novateurs décrivent des ressources en eau de première importance pour le pays.

Les principaux points abordés lors de la séance plénière ont été les suivants:

- La transition entre les phases 1 et 2, avec notamment un résumé sur les accords et le renforcement à venir des activités au Tchad.
- Une table ouverte sur le fonctionnement du comité scientifique actuel et en phase 2.
- Une discussion approfondie sur les éléments hydrogéologiques des cartes hors série Lacs d'Ounianga et Oasis de Faya-Largeau.
- Un retour sur la mission scientifique Tibesti de mai 2015.
- Le contrôle qualité et la validation des contenus de la carte hydrogéologique au 1:500 000 Tibesti Est.
- Un point sur le calendrier de production des dernières cartes.

La session s'est ouverte sur un mot de bienvenue du Premier Conseiller de SE l'Ambassadeur, M. Angui, qui a réitéré ses remerciements à UNITAR et à la DDC pour le succès du projet ResEau. Il a rappelé les nombreuses composantes du projet ResEau, depuis la base de données des ressources en eau et les cartes s'y référant, jusqu'au renforcement des capacités au Tchad, à la fois sur une base continue et au travers du Master HydroSIG. Il réitère les propos de SE l'Ambassadeur, sur l'importance durant la phase 2 d'une meilleure appropriation du projet par les tchadiens et l'invitation à faire un comité scientifique à N'Djamena. M. Bünzli propose à cet effet la tenue d'un séminaire de restitution au Tchad en mars/avril 2016. M. Bjorgo se réjouit des résultats de la phase 1 et de l'inscription du projet dans le cadre des objectifs de développement durable de l'ONU.

TRANSITION PHASES 1 - 2

Planification de la phase 2

M. Pasteur résume les démarches qui ont conduit au montage de la phase 2, le nouveau rôle d'UNITAR-UNOSAT et les autres changements institutionnels. Il rappelle le processus d'autoévaluation et d'évaluation externe engagée fin 2014 et l'accord entre DDC et UNITAR-UNOSAT, signé fin juillet 2015. L'accord de coopération entre la Suisse et le Tchad est à signer (octobre?), avec une contrepartie financière tchadienne un peu plus importante. Il annonce que le chargé de programme eau au Buco, qui assurera la direction du

projet, a été désigné, et entrera en fonction au mois de novembre.

Résultats phase 1

La discussion se poursuit par des éloges de MM. Bünzli, Zwahlen et Sartori sur la quantité de travail fournie par les collaborateurs ResEau depuis le début de phase 1 et sur l'excellence des produits cartographiques, avec toutefois un bémol sur l'appropriation et l'utilisation des données produites par le Ministère. M. Mohamed abonde dans ce sens et informe que la commission en charge de l'Aquifère des Grès de Nubie a manifesté un fort intérêt au projet ResEau. M. Isseini ajoute que c'est la première fois que l'Université de N'Djaména héberge un Masters professionnel, basé sur les attentes précises d'un Ministère, celui de l'Hydraulique, et évoque les tentatives de réplique de ce cours au sein de l'Université.

Comité scientifique et méthodes phase 2

Une discussion préliminaire s'engage sur le rôle et la composition en phase 2 du Comité scientifique. M. Bünzli demande à ce qu'il soit redirigé vers son rôle principal et initial de validation de la méthodologie et non du contenu cartographique. Il précise, qu'en phase 2, le rôle de l'imagerie satellite sera moins important et que c'est l'interprétation des faciès sédimentaires de bassin et la modélisation 3D de nappes superposées à partir des données de puits et forages qui seront au cœur du travail cartographique. M. Sartori rappelle que le projet ResEau réside avant tout dans la mise en place du SIRE, qui héberge toute l'information thématique, et que les produits cartographiques ne sont qu'un extrait avec une représentation partielle du contexte hydrogéologique. M. Mohamed propose de commencer en phase 2 à étudier les zones de socle de Guéra, au contexte similaire aux cartes de la région du Ouaddaï déjà produites. M. Zwahlen propose plutôt de commencer par deux à trois cartes tests tandis que M. Bünzli voit une première année entièrement dédiée à la méthodologie et une production cartographique plutôt en fin de phase pour une meilleure cohérence entre les produits. M. Haerberlin met en avant le rôle du Ministère dans le contrôle qualité des données des puits/forages, notamment la validation des coordonnées géographiques et l'insertion de log dans la base de données SITEAU.

ATELIER TECHNIQUE SUR LES CARTES

Cartes hors série, Lacs d'Ounianga et Oasis de Faya-Largeau

MM. Farah et Gonzalez présentent des versions avancées des 2 cartes hors série, respectivement Lacs d'Ounianga et Oasis de Faya-Largeau pour validation. De larges discussions s'en suivent, vu la richesse des contextes hydrogéologiques.

Pour la carte **Lacs d'Ounianga**, la discussion démarre sur l'origine des dépressions et cuvettes lacustres et le rôle exact des roseaux sur l'évaporation des lacs. Les arguments avancés ne sont pas conclusifs. Diverses corrections manuscrites sont également remises sur la coupe hydrogéologique schématique. Puis, en réponse à une liste de questions techniques, le comité prend position comme suit:

- Les failles sont à ajuster, notamment celles contrôlant les cuvettes lacustres.
- Une information plus précise sur les données paléoclimatiques et les périodes de recharge des nappes doit être insérée dans la notice.
- Les limites du paléolac, les salinités des lacs devraient être ajoutées sur la carte.
- Un encart cartographique avec la délimitation de la zone protégée sous réglementation UNESCO devrait être créé, et les implications en terme de mesures de protection environnementale décrites.

Lors de la séance consacrée à la carte **Oasis de Faya-Largeau**, les discussions s'engagent d'abord sur la

coupe hydrogéologique schématique, avec les commentaires suivants:

- Le niveau piézométrique doit être corrigé au niveau des grands forages (abaissement) et la colonne d'eau dans les ouvrages doit être dessinée.
- Les failles délimitant les blocs doivent être révisées, ainsi que la forme de certains dépôts superficiels.
- La seconde coupe sera tracée préférentiellement perpendiculairement à la palmeraie de Faya et au tracé de la coupe CD, plutôt qu'à Aïn Galaka.

Pour les autres contenus de la carte, le comité s'entend sur ce qui suit:

- Un tableau sur la chimie des eaux de Faya est à ajouter en-dessous de l'encart explicatif.
- Un encart avec un plan de ville de Faya et des forages (avec no.) est à ajouter, en bas à gauche sur la carte principale.
- L'étendue des palmeraies, leur classification (irrigué ou pas) et leur représentation graphique sont, respectivement, à corriger, à ajouter et à améliorer.

Enfin, le comité confirme que le verso des deux cartes correspondra à celui de la carte à emprise 1:500 000 de Borkou Nord - Ounianga. Ce fait devra être reflété dans les encarts explicatifs, et plus particulièrement sur celui de Faya, dont seule la moitié de son emprise est concernée par la carte de plus grande échelle.

Mission scientifique Tibesti

M. Isseini propose un compte-rendu richement illustré de la mission scientifique Tibesti, qui a eu lieu du 15 mai au 4 juin 2015. L'itinéraire prévu a été ajusté pour des conditions sécuritaires (présence de mines), ce qui s'est traduit par un long trajet de contournement entre Bardai et Aozou, et la non-visite d'Aozi. 6 sites majeurs ont été étudiés et décrits: Zouar, Bardai/Zoumri, Aozou, Omou, Yebbi Bou et Miski. Les activités ont inclus: collecte d'échantillons d'eau (45 sites), mesures in-situ de leurs paramètres physico-chimiques, description des points d'eau et de leur contexte, collecte d'échantillons de roches, documentation photographique, vérification/mise à jour de la base de données SITEAU, consultation des communautés l'eau sur les ressources en eau et leur usage. M. Isseini fait aussi part de nombreuses incohérences entre les ouvrages catalogués dans SITEAU et les puits et forages sur le terrain, et souhaiterait impliquer les étudiants du Master HYDROSIG dans les processus de correction et validation des ouvrages. M. Zwahlen fait remarquer l'importance de mesurer les précipitations au Tibesti, ce à quoi M. Isseini et M. Mohamed s'engagent à trouver une solution de terrain avec les délégués régionaux.

Révision de la carte Tibesti Est

Mme Aubert présente une version avancée de la carte Tibesti Est pour validation et l'hydrogéologie de cette région, puis ouvre la discussion point par point. Le comité scientifique a débattu de nombreux points:

- Les interprétations hydrogéologiques des divers points d'eau du Tibesti Est ont été validées, à l'exception de celle des sources d'Aozi. Ces sources pourraient être liées à une faille régionale, qui fonctionnerait comme un drain.
- Le terme «nappe phréatique affleurante» est à utiliser à la place de «résurgence» lorsque l'eau de la nappe des alluvions affleure (par ex. Omou).
- Les zones alluviales n'ayant aucun potentiel de recharge significatif ne seront pas cartées. Les zones alluviales les plus importantes seront classées dans la catégorie «aquifères à productivité moyenne».
- Le Continental intercalaire (Grès de Nubie) est à classer en productivité élevée, quel que soit l'origine de son eau et même si la ressource est très profonde. Un trait indiquant la limite d'exploitabilité (max. 150 m sous la surface du sol) est à ajouter sur la carte.
- La reconnaissance et l'attribution d'une unité et d'un âge à certains faciès de grès dans les

compartiments faillés du massif du Tibesti sont difficiles voire ambigus. M. Sartori conseille de cartographier séparément ces unités et d'y ajouter, le cas échéant, des points d'interrogation dans les légendes.

- M. Bünzli propose de différencier cartographiquement les basaltes des ignimbrites, les premiers pouvant être localement fracturés et aquifères, les deuxièmes étant imperméables.
- Quelques répétitions ou incohérences sont à écarter dans la notice explicative (nappes à Miski, formation de Soeka).

Production – fin de phase 1

Les trois cartes (Lacs d'Ounianga, Oasis de Faya-Largeau, Tibesti Est) et leurs éléments manquants (coupe 3D, coupes hydrogéologiques schématiques, colonne hydrostratigraphique) seront soumis au Comité de Lecture à la mi-septembre. Une version électronique sera également remise en parallèle aux membres du Comité scientifique pour validation. A l'issue de ces processus, UNOSAT réalisera les corrections demandées, qui aboutiront au bon à tirer, puis à l'impression fin novembre de ces cartes.

Les cartes 1:200 000 Aïn Galaka, Gouro et Ounianga Sérir, dérivées de la carte 1:500 000 Borkou Nord – Ounianga, seront produites selon le même calendrier, et elles seront aussi validées à distance par le Comité Scientifique. La production des cartes résiduelles sur le Tibesti (2 feuilles 1 :500'000 et 3 feuilles 1 :200'000) se fera entre octobre et décembre 2015 avec impression en mars 2016.

AUTRES

La documentation ayant trait à ce comité scientifique a été distribuée en préparation de la séance. Les présentations powerpoint sont disponibles en annexe de ce document.

Le comité scientifique sera consulté à distance à la fin septembre pour valider les cartes discutées (Lacs d'Ounianga, Oasis de Faya-Largeau, Tibesti Est) ainsi que 3 cartes 1:200 000 (Aïn Galaka, Gouro, Ounianga Sérir).

Aucune date n'a été fixée à ce jour pour la prochaine et dernière réunion du comité scientifique, mais celle-ci devrait se tenir à mi-novembre et marquer aussi la fin de la phase 1. Elle aura pour thème les cartes du Tibesti et la composition du comité en phase 2.

Genève, le 27 août 2015

UNOSAT/UNITAR

PARTICIPANTS

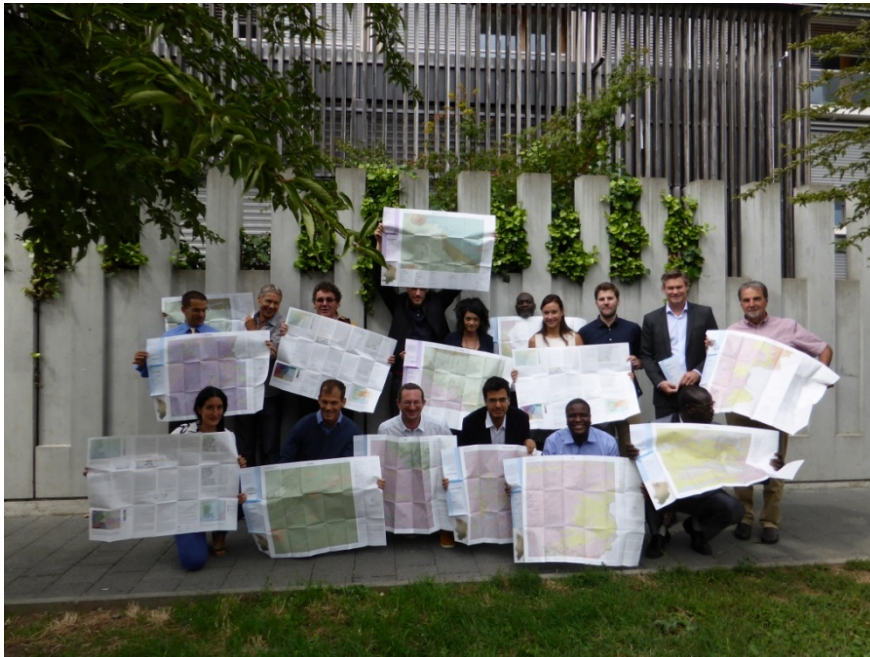
Membres du Comité

- **SE M. Bamanga Abbas Malloum** *excusé*
Ambassadeur Extraordinaire et Plénipotentiaire, Représentant Permanent du Tchad, co-président du Comité Scientifique
- **Pr. François Zwahlen**
Prof. honoraire, Centre d'hydrogéologie et de géothermie, Université de Neuchâtel, co-président du Comité Scientifique

- **M. Ismaël Moussa Mohamed**
Coordinateur ResEau, Ministère de l'Élevage et de l'Hydraulique de la République du Tchad
- **Dr Moussa Isseini**
Chef du département de Géologie de l'Institut Universitaire Polytechnique de Mongo, Tchad
- **M. Marc-André Bünzli**
Chargé de programme, Chef du groupe spécialisé WES (Water and Environmental Sanitation), Département fédéral des affaires étrangères, Direction du Développement et de la Coopération, Aide Humanitaire et CSA
- **Dr Stefan Strasky** *excusé*
Responsable du département de géologie, Office fédéral de topographie, swisstopo
- **M. Yvan Pasteur**
Chargé de programme Tchad, Département Fédéral des affaires étrangères, Direction du Développement et de la Coopération, Division Afrique orientale et australe
- **Dr Mario Sartori**
Géologue, Section des Sciences de la Terre, Université de Genève et Centre de recherche en environnement alpin (CREALP)
- **Dr Yves Haeberlin**
Chef de projet ResEau Tchad, UNOSAT/UNITAR
- **M. Olivier Sénégas** *excusé*
Chargé de programme ResEau Tchad, UNOSAT/UNITAR

Personnes Invitées et Secrétariat

- **Dr Einar Bjorgo**
Directeur UNOSAT, UNITAR
- **M. Awada Angui**
Premier Conseiller de l'Ambassade de la République du Tchad
- **Dr Maëlle Aubert**
Analyste en télédétection, UNOSAT/UNITAR
- **Mme Jennifer Tschopp**
Géomaticienne, UNOSAT/UNITAR (Secrétariat du comité)
- **Mme Tiffany Tchang**
Géologue-Géomaticienne, UNOSAT/UNITAR
- **Mme Raoul Gonzalez**
Hydrogéologue, UNOSAT/UNITAR
- **M. Redha Farah**
Géologue-Géomaticien, UNOSAT/UNITAR
- **Dr Toufik Bekaddour**
Hydrologue, UNOSAT/UNITAR



Les membres et personnes invitées à la 9^{ème} réunion du comité scientifique et les cartes hydrogéologiques publiées en phase 1.