



**unitar**

United Nations Institute for Training and Research



Schweizerische Eidgenossenschaft  
Confédération suisse  
Confederazione Svizzera  
Confederaziun svizra

Direction du développement  
et de la coopération DDC

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

---

### 3<sup>ème</sup> réunion du Comité Scientifique

#### Procès-verbal

La troisième réunion du comité scientifique du projet RésEAU Tchad s'est tenue le mardi 2 juillet 2013 à Genève au siège de l'organisation hôte UNITAR, à la Maison Internationale de l'Environnement.

Les principaux points abordés étaient:

- Une information générale sur l'avancement du projet RésEAU.
- Un résumé méthodologique sur la conception des cartes hydrogéologiques et l'apport des images satellite.
- L'approbation de la maquette au 1 :500'000, c'est-à-dire son contenu cartographique, les légendes, les textes, les cartes synoptiques et la ligne graphique.
- L'établissement d'un processus de contrôle de qualité des cartes et le rôle d'un comité de lecture.
- La présentation des résultats de la mission « Ennedi 2013 » et l'organisation de la deuxième mission scientifique.

Cette réunion s'est déroulée de manière structurée et productive et est à considérer comme un jalon dans l'établissement des cartes hydrogéologiques, avec la validation du concept et l'approbation des lignes directrices exprimées sur la maquette à l'échelle 1 :500'000.

A noter qu'un membre du comité a été excusé, Dr Mario Sartori, géologue, de l'Université de Genève et du CREALP. Il a pris soin d'envoyer quelques commentaires à propos de la maquette cartographique en anticipation à la séance.

#### Participants

- SE M. Bamanga Abbas Malloum, Ambassadeur Extraordinaire et Plénipotentiaire, Représentant Permanent du Tchad, co-président du Comité Scientifique
- Pr François Zwahlen, Professeur honoraire, Centre d'hydrogéologie et de géothermie (CHYN), Université de Neuchâtel, Co-Président du Comité scientifique
- M. Mahamat Lamine Younous Kosso, Secrétaire Général du Ministère de l'Hydraulique Rurale et Urbaine de la République du Tchad
- Dr Moussa Isseini, Directeur de la Recherche Scientifique et Technique, Représentant du Ministère de l'Enseignement Supérieur et de la Recherche Scientifique et Technique de la République du 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 Philippe Mouchet, Responsable de l'Institut géographique militaire, 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 Yves Haeblerlin, Chef du projet RésEau Tchad, UNITAR/UNOSAT
- M. Olivier Sénégas, Chargé de programme RésEau Tchad, UNITAR/UNOSAT

### **Personnes Invitées et Secrétariat**

- Mme Sally Fegan-Wyles, Sous-secrétaire général des Nations unies, Directrice ad interim, UNITAR (séance plénière)
- Dr Einar Bjorgo, Directeur UNOSAT, UNITAR (séance plénière)
- Pr. Philip Brunner, Professeur, Centre d'hydrogéologie et de géothermie, Université de Neuchâtel (excursion)
- Mme Amira Kraiem, hydrogéologue, UNOSAT/UNITAR
- Mme Jennifer Tschopp, géomaticienne, UNOSAT/UNITAR (Secrétariat du comité)
- Mme Maëlle Aubert, analyste en télédétection, UNOSAT/UNITAR

### **Principales prises de position**

- Le concept cartographique et la maquette de la carte de reconnaissance hydrogéologique au 1 :500'000 présentés ont été approuvés par le comité scientifique, avec des corrections mineures destinées à faciliter la lecture des cartes. Une maquette sera mise à jour pour la 3ème réunion du comité de Pilotage selon les commentaires réunis de ce PV, d'UNOSAT et de l'atelier du MHRU, puis finalisée par la suite à la fin août 2013.
- Les membres du comité scientifique ont posés, parmi les points saillants, les corrections et avis suivants sur la maquette :
  - Les trois catégories de productivité des aquifères sont à ajuster à la réalité du terrain.
  - Les alluvions et sables fluviaux représentés en jaune sur la carte seront remplacés par du bleu clair pour s'ajuster aux standards hydrogéologiques en vigueur.
  - Les unités hydrogéologiques ne seront représentées que sur le Tchad et ne mordent pas sur les territoires limitrophes.
  - La carte synoptique d'évapotranspiration est à supprimer.
  - La carte synoptique des activités économiques est à réaliser au Tchad.
  - La compréhension et cartographie du socle et des éléments linéaires (failles, filons) doit être renforcée.
- Le comité propose de publier/imprimer les 3 premières cartes au 1 :500'000 en même temps avant la fin 2013.
- Le choix des coupures aux 1 :200'000 qui seront imprimées a été validé sans discussion sur la base de l'analyse multicritère d'UNOSAT.
- Le comité de lecture est remplacé par un comité des utilisateurs identifiés au sein du MHRU, en charge du contrôle de qualité final des produits cartographiques avant impression par Swisstopo.
- Le comité scientifique propose la conduite d'une nouvelle mission scientifique à fin 2013 avec pour cadre les Grès de Nubie dans les régions d'Ounianga et Gouro, et d'explorer ultérieurement Faya-Largeau.

### **Questions au Comité de Pilotage**

Le comité de Pilotage est invité lors de sa prochaine séance à se prononcer sur la proposition d'une prochaine mission scientifique avant la fin 2013 dans la région des Grès de Nubie.

**Prochaine réunion**

La quatrième réunion du Comité Scientifique aura lieu en décembre 2013 à une date à préciser.

Genève, le 11.07.2012

UNITAR-UNOSAT

## Annexes – Minutes

### 1 ETAT ACTUEL ET PERSPECTIVES DU PROJET

Un mot de bienvenue est donné par SE M. Bamanga Abbas Malloum, Ambassadeur du Tchad, en précisant l'importance de l'eau comme source de vie pour le gouvernement de son pays. Il remercie en son nom le projet RésEAU et plus spécifiquement le respect de la chronologie des événements et l'apport financier du gouvernement suisse.

La directrice ad interim d'UNITAR, Mme Sally Fegan-Wyles, présente le mandat d'UNITAR et de son programme UNOSAT en soulignant sa composante transversale, de la recherche, à la formation et l'offre de service. Elle met en avant ensuite l'importance de tels projets comme RésEAU dans des pays où l'accès aux données est difficile et apprécie particulièrement le lien qui est fait entre le renforcement des capacités au Tchad, la recherche scientifique, et la formation sur le terrain. Elle propose d'étudier l'éventuelle reproductibilité d'une telle approche dans des pays voisins faisant face aux mêmes problématiques.

M. Sénégal présente les faits saillants et derniers développements du projet au cours du 1<sup>er</sup> semestre 2013. Il souligne la composante recherche et développement consacrée à l'acquisition et au traitement des images satellite optique et radar, l'intégration de données dans le SIRE en provenance de sources nombreuse et variées, et la distribution des produits proposée sous licence «Creative Commons Attribution-NonCommercial-ShareAlike 3.0 Unported» ©DDC, MHRU (toutes les données du projet pouvant être reprises et modifiées par autrui en respectant la visibilité du MHRU et de la DDC). Une première version du portail cartographique web a été développée et sera présentée au comité de pilotage. A propos du Master HydroSIG, M. Sénégal indique que l'ensemble des partenaires ont été réunis et les modules préparés, que les accords respectifs avec l'Université de Neuchâtel puis UNIVALOR doivent encore être finalisés, et que la sélection sur dossier des étudiants pour la première promotion d'octobre 2013 est en cours. Il rappelle qu'une deuxième promotion est prévue dans le cadre de la phase I du projet. Sur un aspect cartographique, il mentionne qu'un accord avec le Crealp est en préparation afin d'adapter l'outil Toolmap au processus de production des cartes hydrogéologiques. Il signale aussi que les protocoles d'échange de données entre les différents ministères et le Ministère de l'Hydraulique Rurale et Urbaine ont pris du retard. Une maquette de la carte au 1:500'000 quasi finalisée sera présentée lors du prochain comité de pilotage d'août 2013, de même qu'un premier bulletin semestriel RésEAU. Enfin, il mentionne que le centre de documentation sera ouvert au premier semestre 2014

#### Discussions

L'Ambassadeur se réjouit en premier lieu de l'intégration du Secrétaire Général du MHRU en tant que membre du comité scientifique (cf. PV du 2<sup>ème</sup> comité scientifique). Il fait toutefois part de son étonnement quant à la non-disponibilité de données, aux retards dans la signature d'accords institutionnels et dans l'établissement du centre de documentation.

M. Sénégal met en exergue les problèmes institutionnels rencontrés en 2012 et la complexité de mise en œuvre du projet qui ont retardé la finalisation des accords mentionnés. Pour expliquer le problème d'accès aux données, il fait part de l'absence d'un institut géographique au niveau national ayant le mandat de collecter, traiter et diffuser les données du pays. Le Secrétaire Général du MHRU corrobore ces propos et témoigne de la dispersion des données au sein de divers instituts et ministères. Pour les aspects liés à l'eau, le MHRU sera ainsi le siège futur de la base de données SIRE. Il mentionne aussi l'ancienneté des données cartographiques existantes, créées dans les années 60 par les agences françaises IGN et BRGM, qui nécessitent des corrections et des compléments. A cela, M. Pasteur ajoute qu'il faut du temps pour compiler des études, des thèses de doctorats et des données SIG éparses puis traiter et valoriser

l'information. Cette création de valeur ajoutée à l'information ainsi qu'un partage des résultats de RésEAU est un point à souligner lors des demandes d'échanges de données. Le retard pris dans la mise en place du centre de documentation s'explique, selon M. Sénégas, par la volonté du ministère d'agrandir le bâtiment pour y adjoindre un service bases de données et information géographique.

Une discussion se tient sur la notoriété grandissante du projet, les Ministères de l'Agriculture, de l'Elevage et de la Géologie et des Mines, de l'Enseignant Supérieur, et de l'Aménagement du Territoire et de l'Urbanisme et de l'Habitat, manifestant un fort intérêt. M. Sénégas fait part du rôle essentiel de l'Assistante Technique, Mme Vogt au sein du MHRU pour veiller à la bonne diffusion des informations et de la connaissance et pour mettre en réseau les acteurs du domaine de l'eau. Un premier bulletin semestriel RésEAU ainsi que la participation du MHRU à la journée de la cartographie au Tchad en août prochain participeront à renforcer la notoriété du projet au Tchad. La cartographie d'urgence des inondations survenues à N'Djamena en octobre 2012 a aussi contribué à faire connaître RésEAU auprès des agences onusiennes au Tchad.

L'Ambassadeur demande si l'OMM, voire le BRGM, sont impliqués en tant que partenaires du projet. M. Bjorgo souligne que ce n'est pas actuellement le cas et propose d'envisager une relation avec l'OMM, à l'instar de ce qui a cours pour le projet IGAD d'UNOSAT en Afrique de l'Est. M. Sénégas ajoute que des discussions informelles ont eu lieu avec le BRGM même si, à ce jour, il n'y a pas de collaboration établie. M. Moussa suggère qu'un inventaire des initiatives en lien possible avec RésEAU soit effectué par le MHRU. M. Younous Kosso indique qu'une collaboration RésEAU avec le programme du 10ème FED a lieu afin de consolider la base des ouvrages SITEAU. Des propositions de corrections de la base de données ont été remises par UNOSAT à la consultante du Xème FED. Les membres du comité suggèrent aussi de se rapprocher de La Commission du Lac Tchad pour d'éventuelles synergies.

## **2 IMAGES SATELLITES ET CARTES HYDROGÉOLOGIQUES**

Mme Aubert présente les étapes méthodologiques pour produire la carte de reconnaissance hydrogéologique à partir d'images satellite ainsi que les bénéfices d'une telle solution. Elle explique brièvement le processus de traitement des images satellite (calibration des images, création de compositions colorées) afin d'optimiser la photo-interprétation et la délimitation des grands ensembles géologiques par digitalisation. Ces grands ensembles géologiques sont d'abord subdivisés en géotypes puis ces derniers sont convertis selon leur propriétés en unités hydrogéologiques et enfin classés en aquifères. Une démonstration sur tablette numérique a permis de montrer concrètement au comité tout le potentiel des images satellites pour en dériver des données hydrogéologiques.

### **Discussions**

M. Younous Kosso demande à ce que le socle et sa nomenclature soit précise sur les cartes et documents produits. M. Zwahlen dénote qu'il faut tenir compte du comportement hydrogéologique avant même de définir un géotype et qu'il n'y a pas de raison de subdiviser le socle s'il a un comportement hydrogéologique uniforme. A cela, M. Haeberlin indique que le processus de définition des unités hydrogéologiques a été itératif mais que pour le socle la question de sa subdivision n'est pas résolue. La nouvelle cartographie réalisée par Mme Aubert devrait permettre de trouver une solution.

## **3 CONCEPT ET CONTENU DES CARTES HYDROGÉOLOGIQUES DE RECONNAISSANCE**

M. Haeberlin présente la maquette de la carte hydrogéologique de reconnaissance au 1 :500'000 effectuée sur la zone de Wadi Fira, et décrit le contenu de la carte principale au recto ainsi que la légende

hydrogéologique, subdivisée en trois groupes par productivité des aquifères. Des cartes synoptiques (précipitations et évaporation annuelles estimées; images satellites et géologie; qualité et chimie des eaux; répartition de la population; lieux et activités économiques; bassins versants) sont présentes au verso ainsi que une notice explicative (conception générale de la carte; méthodes; contexte hydrogéologique – à rédiger et illustrer par des colonnes hydrostratigraphiques) et des références (sources des données et crédit; réserves; projet RésEAU et auteurs). A noter que, parmi les contenus manquant, les unités hydrogéologiques doivent être révisés avec les images satellites et le réseau hydrographique n'est pas encore adapté à l'échelle de la carte, des données propres devant être fournies prochainement par le projet SIDRAT. D'ici la fin du 2<sup>e</sup> semestre 2013, trois cartes à l'échelle 1:500'000 seront préparées, à savoir Wadi Fira, Ennedi et Wadi Kadja, l'ensemble des cartes à cette échelle devant être achevés à la fin de la phase I du projet. M. Haerberlin présente également sur la base d'une analyse multicritère le choix des coupures à l'échelle 1:200'000 qui seront produites en fonction de leur pertinence et des données hydrauliques existantes.

## Discussions

M. Haerberlin initie la discussion sur la pertinence des cartes d'évapotranspiration et celle des activités économiques, le processus de contrôle qualité des données produites et le calendrier synchrone ou séparé des impressions des trois premières cartes hydrogéologiques au 1:500'000. Il cite également les commentaires écrits de M. Sartori.

M. Younous Kosso souligne que la carte de reconnaissance hydrogéologique, telle proposée sur la maquette, correspond aux besoins tchadiens et qu'il n'existe pas actuellement de cartes géologiques aussi détaillée que celles proposées par le projet RésEAU. Toutefois, il est étonné de la fragmentation de la couverture des cartes au 1:200'000 situées au Nord du Tchad.

M. Sénégal souligne que la maquette au 1:500'000 est un produit de planification et de communication, qui en aucun cas rend compte de toute la richesse de la base de données SIRE. Le SIRE et le portail cartographique web (WebGIS) permettront aux collaborateurs du Ministère de produire des cartes à grande échelle et/ou répondant à des besoins spécifiques.

Plusieurs contenus du recto de la carte ont été abordés et discutés:

- M. Zwahlen fait part de la faible **productivité des unités hydrogéologiques** de la carte de Wadi Fira, ce qui n'est pas assez mis en avant par la légende. A l'instar de M. Sartori, il évoque la contradiction de la présence de nombreux puits dans une zone indiquée comme "peu productive" sur la carte. M. Haerberlin indique que cela peut s'expliquer par l'échelle de représentation (car les ouvrages sont situés le long de wadis, qui ne sont pas dessinés à cause de leur petite taille) et/ou par une difficulté d'interprétation du socle, non encore résolue à ce stade. M. Zwahlen ajoute qu'il est important de relativiser le taux de productivité dans la terminologie des catégories. Il suggère de modifier le terme de « productivité élevée » en « productivité relativement élevée », afin que les utilisateurs puissent prendre conscience des faibles ressources en eau régionales. Il évoque également le besoin de s'affranchir des codes couleurs utilisés dans la cartographie géologie et d'opter pour une légende hydrogéologique plus explicite. M. Younous Kosso soutient l'idée qu'il est essentiel de ne pas se tromper sur ces catégories de productivité, afin de ne pas faire des dépenses inutiles lors de campagne de prospection d'eau.
- M. Sartori (ndr. comm. écrite) suggère de mettre des indices sur les unités hydrogéologiques pour faciliter leur distinction et lisibilité (notamment sur le relief ombré).
- La classe des « alluvions et sables fluviatiles » présentée en jaune sur la maquette, devrait être représenté en bleu clair, eu égard avec la relativement forte productivité de cet aquifère. M. Zwahlen

propose à ce sujet de s'en référer la légende utilisée par l'UNESCO. M. Younous Kosso souligne qu'il vaut mieux ne pas trop s'éloigner des légendes communément utilisées au Tchad (carte de Schneider). M. Mouchet évoque la probable difficulté de distinguer avec clarté les cours d'eau superposés aux aquifères de type alluvions. M. Younous Kosso souligne aussi la contradiction de la couleur utilisée pour les "zones de biseau sec", présentées en bleu, alors que la productivité de ces formations est faible voire nulle.

- M. Zwahlen requiert que la terminologie des structures soit modifiée de façon à tenir compte de leur rôle hydrogéologique potentiel en notant "structures pouvant jouer un rôle hydrogéologique" ou "structures pouvant localement être favorable à la production d'eau". Plusieurs questions ouvertes sont posées au sujet des failles, notamment la possibilité de les classer en failles productrice ou non, leur mode de représentation sur le quaternaire (failles certaines/supposés) et aussi en cas de cohérence avec des contacts lithologiques (ndr. comm. écrite, M. Sartori). Il serait utile de classer les failles selon leur direction, s'il y a corrélation avec la productivité déclare M. Mouchet, mais M. Haeberlin et M. Zwahlen affirment qu'on ne connaît pas la nature de ces failles. M. Isseini ajoute que les paramètres sont bien plus nombreux que seule la direction d'une faille pour déterminer sa productivité. Etant donné qu'il n'est possible de savoir la nature des décrochements, dextres ou senestres, M. Zwahlen propose de n'indiquer sur la légende que le terme « failles ». M. Isseini s'étonne de ne pouvoir distinguer les filons, ce à quoi il est répondu qu'il s'agit d'oubli cartographique sur le produit présenté.
- M. Pasteur, observant des objets représentés du côté soudanais, demande s'il est possible d'étendre la cartographie hydrogéologique à tout le territoire limitrophe. M. Haeberlin indique que cela fait sens pour les alluvions des wadis frontaliers. M. Zwahlen et M. Younous Kosso confirme l'utilité de faire dépasser certains aquifères transfrontaliers pour des raisons de gestion commune. Toutefois, après diverses considérations techniques et argumentations, il ressort que représenter des unités hydrogéologiques sur le territoire soudanais sur une carte tchadienne n'est pas faisable, car la partie soudanaise doit être consultée et tout accord serait long à établir. Le comité scientifique s'accorde donc sur le fait de produire de la donnée sur le Tchad uniquement.
- M. Sartori, dans ses commentaires écrits, affirme que le terme de géotypes est trop lié à la géotechnique et suggère de ne pas l'employer.
- Concernant les ouvrages hydrauliques, M. Bünzli et M. Sartori remarquent que les unités de mesure du débit exploitable et niveau statique doivent être précisées. M. Sartori suggère de différencier la police pour les valeurs de débit et de niveau pour les distinguer.

Concernant le verso de la carte, et plus spécifiquement les cartes synoptiques, les commentaires sont les suivants:

- M. Mouchet s'interroge sur les cartes synoptiques et la faisabilité et reproductibilité de tels produits sur les autres coupures afin de garder une ligne cohérente et unique pour la série cartographique.
- M. Haeberlin fait remarquer, suite à ce premier constat, la non-reproductibilité de la carte d'évapotranspiration (EVT), les données FEWS n'étant pas disponibles au Nord du pays. M. Younous Kosso est surpris par les valeurs d'évaporation trop faibles par rapport aux valeurs communément utilisées au Tchad. M. Haeberlin renchérit par l'accroissement suspect des valeurs annuelles estimées entre les périodes 2001-2006 et 2007-2012 à Iriba, ce qui reste sans explication. Pour M. Zwahlen, les valeurs d'évaporation présentées paraissent impossibles car elles surpassent celles de précipitations. Le modèle de calcul des valeurs d'évaporation n'est d'ailleurs pas applicable en zone désertique note M. Haeberlin. Pour M. Bünzli, une carte de recharge potentielle de la nappe phréatique serait préférable, et dépendrait de la carte de reconnaissance hydrogéologique, mais il ne mentionne pas de recette. Le comité s'accorde à supprimer la carte d'EVT.

- Au niveau de la carte des précipitations, M. Younous Kosso s'étonne de la courbure des isohyètes qui semblent ne pas mettre en évidence les plus importantes pluies au niveau des reliefs.
- A propos de la carte des images satellites et géologie, la catégorie des roches cohérentes pose un problème de compréhension. Elle pourrait être remplacée par le terme « roches du socle, affirme M. Isseini, mais M. Zwahlen rappelle qu'il y a aussi des grès et des basaltes. M. Haeberlin propose plus simplement de ne pas catégoriser les roches cohérentes ou meubles et de placer une légende générale intitulée "interprétation géologique". M. Bünzli suggère d'ajouter un tableau méthodologique de photo-interprétation géologique en fonction des images satellites (algorithme Sultan).
- M. Pasteur ne comprend pas le pourquoi d'une carte des bassins versants de plus grande taille par rapport aux autres cartes synoptiques. M. Haeberlin et M. Zwahlen répondent qu'il s'agissait de garder l'échelle et d'avoir une plus grande emprise pour mieux apprécier où coulent les eaux de surface. Pour des questions graphiques, il est suggéré d'harmoniser sa dimension aux autres tout en gardant l'emprise. Avec la suppression d'une carte synoptique, cette carte pourrait aller sur la marge droite de la feuille cartographique.
- Pour la carte qualité et chimie des eaux, M. Isseini suggère d'harmoniser la palette de couleurs avec celle de la carte hydrogéologique au recto. M. Bünzli souhaite une carte s'inspirant de celle de Schneider et que l'on reproduire au Sud comme au Nord du territoire. Il demande si l'on a tenu compte des données de CBLT, et suggère d'ajouter une référence dans la bibliographie. A cet égard, M. Sénégal mentionne que des collaborations informelles existent déjà avec la CBLT. Avec la suppression envisagée de la carte d'EVT, cette carte prendrait sa place.
- M. Bünzli constate, sur la carte de répartition de la population, que l'échelle des couleurs choisies n'est pas appropriée, le rouge devant être consacré aux valeurs élevées, à l'inverse du jaune. Il ajoute qu'il serait judicieux de respecter aussi la taille des symboles avec les effectifs actuels pour les camps de réfugiés, bien qu'ils puissent être déplacés ou variés fortement en population. Il juge aussi que la méthodologie, basée sur les images satellite, n'est pas expliquée avec clarté.
- M. Pasteur mentionne l'importance des couloirs de transhumance, qu'il serait préférable de mettre sur la carte des activités économiques plutôt que sur celle de la population, ce qui est corroboré par M. Zwahlen. Toutefois, il s'interroge sur le bien-fondé de cette carte étant donné la faible quantité d'information sur la maquette. A ce point, M. Bünzli répond que cela est probablement un reflet du territoire et que les cartes au Sud seront plus documentées. Le comité s'accorde sur le fait que l'importance des activités devrait être quantifiée par des intervalles de valeurs (pour une meilleure comparaison sur tout le Tchad) et représentés par des symboles de taille différente. M. Younous Kosso évoque toutefois le fait que le recensement du bétail ait été initié il y a seulement un an et qu'il sera difficile d'avoir des chiffres. Dans le cas où aucune donnée ne pourrait être récoltée, une seule taille de symbole par catégorie sera utilisée. M. Haeberlin souligne que la carte des activités économiques doit être réalisée par les tchadiens, car seuls eux ont la connaissance du territoire, et que Mme Vogt peut appuyer ce processus. Le Secrétaire-Général du MHRU propose de contacter à cet effet les Ministère de l'Agriculture et de l'Elevage.

#### 4 CONTRÔLE DE QUALITE ET COMITÉ DE LECTURE

M. Pasteur introduit la question du contrôle qualité et des processus avant le tirage des cartes. M. Mouchet précise qu'un bon à tirer sera envoyé à UNOSAT pour validation finale. Il s'en suit une discussion sur le bien-fondé d'un comité de lecture, composé d'experts externes dans le domaine de l'eau et de la géomatique tel que mentionné dans le document de projet RésEAU. A l'origine, ce comité était envisagé pour relire la



notice explicative des cartes, mais la maquette telle que présentée ne contient quelques quelques pages A4 de texte. M. Sénégas évoque qu'il n'est pas raisonnable de faire une autoévaluation. M. Zwahlen craint que les commentaires d'un groupe d'experts externes ne fassent que ralentir l'avancée du projet et la publication papier des cartes. M. Bünzli plaide afin que le Ministère des Mines et de la Géologie soit consulté. A l'issue du débat, le comité scientifique s'accorde à supprimer le comité de lecture pour ne conserver qu'un comité des utilisateurs du MHRU, afin que les produits soient révisés et validés par les tchadiens les plus concernés.

M. Mouchet mentionne qu'une attente naît de la production d'une première carte, et que par la suite, il faut captiver le public cible en ayant, à intervalle constant, la sortie de produits. Pour des raisons logistiques, M. Sénégas préfère l'option impression simultanée des trois premières cartes au 1:500'000.

## **5 MISSION SCIENTIFIQUE**

M. Haeberlin présente les résultats de la mission « Ennedi 2013 » avec les travaux de validation de terrain des images satellites et les levés hydrogéologiques qui ont permis de définir cinq différents aquifères, le tout aidant à la confection des cartes Wadi Fira et Ennedi. Parmi les principales découvertes, il mentionne un aquifère basal de type karstique dans les grès cambriens (Archéï, Bachiquélé) et un aquifère dans les grès fins dévonien (Fada), les deux ne présentant pas d'eau d'origine fossile mais étant probablement rechargé par des eaux de pluies. Il évoque aussi la mise à jour au Tchad des roches témoins d'une glaciation ordovicienne. Enfin, sur un autre plan, il a été fait part de la difficulté de concilier à la fois collecte d'information et formation continue des collègues tchadiens lors de la mission scientifique.

Les premiers résultats de la mission ont été communiqués sous forme de fiches techniques de 2 pages (3 rédigées à ce jour). M. Younous Kosso mentionne toutefois qu'il attend un rapport de mission avec les résultats, document dont la rédaction est prévue d'ici au mois de septembre. M. Sénégas suggère qu'un article soit publié dans une revue scientifique et M. Bünzli corrobore cet avis.

La suite de la discussion porte sur le lieu de la prochaine mission scientifique et sur les dates. M. Sénégas propose de l'effectuer fin 2013 afin que les résultats soient disponibles rapidement pour les prochaines cartes et de faire une mission avec moins de véhicules et participants. M. Bünzli rétorque que la logistique, bien que lourde (4 véhicules), ne sera pas revue à la baisse pour des questions de sécurité. Le comité scientifique propose la conduite d'une nouvelle mission scientifique à fin 2013 avec pour cadre les Grès de Nubie dans les régions d'Ounianga et Gouro et d'explorer ultérieurement Faya-Largeau. Une proposition devra être élaborée pour le comité de pilotage.

## **6 EXCURSION HYDROGEOLOGIQUE**

Une excursion a été organisée le mercredi 3 juillet par le Pr. Zwahlen dans la Vallée des Ponts et le Val de Travers. L'objectif de cette excursion était de présenter l'hydrologie et hydrogéologie du Jura Neuchâtelois, et, de montrer comment les villes de Neuchâtel et de la Chaux-de-Fonds ont su tirer parti de leurs connaissances pour exploiter de façon optimale les ressources en eau des gorges de l'Areuse: alimentation en eau potable, et création d'énergie. Le parcours de l'excursion a commencé par la compréhension du système hydrogéologique karstique, et par la visite de pertes et de sources près de Noiraigue. Dans ce paysage montagneux, l'érosion des roches calcaires par l'eau météorique a permis la création d'un réseau de galeries souterraines où l'eau s'est infiltrée. Un tel environnement calcaire est peu représenté sur le territoire tchadien, mais le système hydrique des grès de l'Ennedi pourrait présenter des analogies. Le parcours s'est fini par la visite de l'usine hydroélectrique de Champ du Moulin et de la galerie de captage attenante. Cette excursion a été suivie d'une visite des laboratoires du CHYN à l'Université de Neuchâtel.

## DOCUMENTATION

Les documents distribués au comité scientifique sont les suivants :

- Elaboration des cartes hydrogéologiques du projet ResEAU – Concept des cartes hydrogéologiques, 3<sup>ème</sup> version, document complété et révisé. [lien web](#)
- Maquette de la carte hydrogéologique de reconnaissance, Feuille Wadi Fira au 1:500'000, 2<sup>ème</sup> version. [lien web](#) (60 Mb)
- Mission scientifique Ennedi 2013 – Rapport administratif de mission. [lien web](#)
- Mission scientifique Ennedi 2013 – Fiches scientifiques: Les ressources en eau de la ville de Fada (Tchad), Les grès cambriens de l'Ennedi (Tchad), Mise à jour de la base de données des ouvrages SITEAU.
- Propriété intellectuelle et licences d'utilisation des données produites. [lien web](#)

Les 4 présentations ppt tenues lors de la séance plénières sont en annexe du procès-verbal.

Genève, le 11.07.2013

UNITAR-UNOSAT

## GALERIE DE PHOTOS

Séance plénière



Excursion hydrogéologique

