

# TECHNICAL NEWS

VALUE-ADDED ENGINEERING

## TAMANRASSET (Algérie-Algeria)

Le groupement STUCKY-BG-IBG, piloté par STUCKY, a été mandaté par la Direction de l'Hydraulique de la Wilaya de Tamanrasset pour les études d'avant-projet détaillé de l'alimentation en eau de Tamanrasset à partir des eaux souterraines captées à In Salah, 650 km plus au nord.

Le projet est divisé en six missions: étude de la demande en eau, étude de délimitation des champs captants de In Salah, étude de la qualité des eaux, avant-projet sommaire, avant-projet détaillé, élaboration des dossiers d'appel d'offres.

Les études réalisées à ce jour ont mis en évidence les difficultés liées au gigantisme d'un tel projet: longueur de l'adduction (730 km), dénivellée (1200 m), ainsi que le cadre particulier de ce projet, situé au cœur du désert du Sahara.



Localisation du projet  
Location of the project

*The STUCKY-BG-IBG joint venture, with STUCKY as leader, was awarded a contract by the Tamanrasset Water Board to carry out the detailed preliminary studies for the supply of drinking water to Tamanrasset. Underground water will be pumped at In Salah, about 650 km to the north, and transferred through a pipeline.*

*These studies are divided in six different missions: study of the water demand; delimitation of the In Salah well fields; water quality; preliminary studies; detailed studies; preparation of the tender documents.*

*The studies carried out to date highlight the considerable difficulties of such a large project: length of the pipeline (730 km), difference in elevation (1200 m), as well as the particular features and conditions of the project, located in the heart of the Sahara desert.*

## DARYAN / GERDELAN (Iran)

L'aménagement de Daryan, conçu pour assurer la couverture des besoins en eau d'irrigation, servira également à la production d'énergie électrique.

STUCKY a été appelé à faire une optimisation énergétique préliminaire au stade de l'étude de faisabilité. Les grandeurs principales de l'aménagement ont été déterminées, offrant le meilleur rapport bénéfice/coûts: volume du réservoir, puissance installée, production annuelle. Toutes ces variables ont été subordonnées à la disponibilité en eau d'irrigation, prioritaire en tous les cas.

Outre les simulations numériques de l'exploitation nécessaires au calage optimal de l'aménagement, une étude de l'équipement de la centrale a été menée, de même qu'une analyse économique succincte. L'optimisation générale des grandeurs-clés de l'aménagement a ainsi pu être menée à bien.

*The Daryan scheme, designed to cover irrigation needs, will also contribute to the production of electrical energy.*

*STUCKY was asked to carry out a feasibility study for preliminary energy optimization. The main characteristics of the scheme have been determined, providing the best cost/benefit ratio: reservoir volume, installed power and annual production. All these variables, however, have been subordinated to the availability of water for irrigation, which is a priority.*

*Besides computer simulations of the reservoir operation needed to optimize the scheme, a study of the plant equipment and a succinct economic analysis were also performed. It was then possible to work out the general optimization of the scheme's key features.*



STUCKY

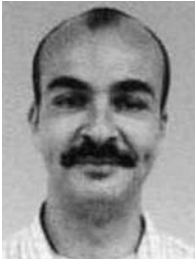


# TAMANRASSET

## Algérie-Algeria

### Tamanrasset - Transfert d'eau (Algérie)

### Tamanrasset - Water transfer (Algeria)



M. Jacob



M. Burnier

Le projet, qui vise à alimenter Tamanrasset à partir des eaux souterraines captées à In Salah, 650 km plus au nord, est divisé en six missions distinctes. La **Mission 1** a permis de déterminer la demande actuelle en eau potable de la population de Tamanrasset et des centres de vie situés le long du tracé, d'évaluer différents scénarios de développement, et de définir la quantité d'eau à prélever dans la nappe du Continental Intercalaire proche de In Salah, environ 650 km plus au nord. Le débit défini est de l'ordre de 1 m<sup>3</sup>/s, valeur tenant compte des pertes le long de la conduite d'adduction et des pertes sur les réseaux de distribution.

La **Mission 2** a porté sur la pérennité du prélèvement d'eau par pompage dans la nappe, à l'aide du programme SASS (Système Aquifère du Sahara Septentrional) qui couvre l'Algérie, la Tunisie et la Libye. Elle a révélé que la zone de captage pressentie à In Salah ne présentait pas les garanties de pérennité requises, vu l'importance du débit de prélèvement envisagé simultanément pour l'agriculture. L'ensemble de ces prélèvements conduirait à la destruction locale de la ressource par un abaissement à terme de la nappe de plus de 150 m. De nouvelles zones de captage ont été recherchées, et les simulations ont conduit à délimiter l'emplacement de deux nouveaux champs captants à 65 et 70 km au nord de In Salah. Deux forages d'exploration profonds de 600 m ont été réalisés dans un des champs proposés (champ 1).

La **Mission 3**, relative à la qualité des eaux souterraines, est actuellement suspendue dans l'attente des résultats des forages d'exploration.

De nombreuses variantes ont été étudiées en **Mission 4**, aussi bien pour l'adduction proprement dite – variantes de tracé, optimisation du diamètre, du type et du nombre de conduites, nombre de stations de pompage – que pour l'alimentation en énergie des stations de pompage.

À l'issue des reconnaissances effectuées sur le terrain, des études économiques et d'analyses multicritères, la variante avec deux conduites DN 800 mm a été retenue pour l'avant-projet détaillé qui sera réalisé dans le courant du premier semestre 2006.

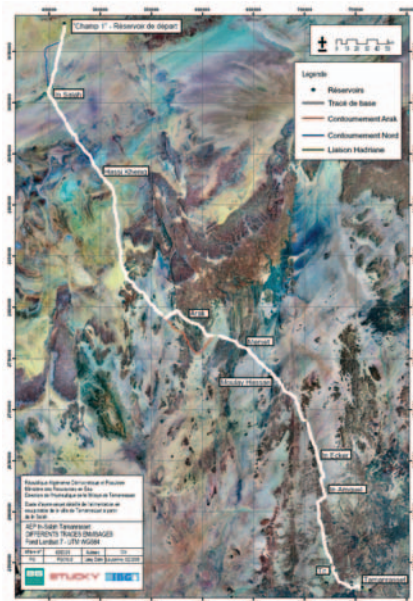
The project, which is intended to supply Tamanrasset with underground water from In Salah, 650 km to the north, breaks down into six missions. **Mission 1** evaluated the demand for water in Tamanrasset and inhabited areas along the pipeline, assessed various development assumptions and determined the amount of underground water to be pumped from the "Continental Intercalaire", the deep aquifer near In Salah. The necessary flow was defined as approximately 1 m<sup>3</sup>/s, including transfer and distribution network losses.

**Mission 2** investigated the sustainability of the pumped water resource in conjunction with the SASS programme (Système Aquifère du Sahara Septentrional), which covers Algeria, Tunisia and Libya. The modelling revealed that the planned well field in In Salah could not guarantee in the long term the required quantity of water, given the simultaneous withdrawal that is expected for agriculture (local depletion of the water supply due to a 150 m drawdown of the aquifer). Potential locations for new wells were investigated and additional modelling enabled the location of two new well fields, 65 and 70 km north of In Salah. Two 600 m deep exploratory boreholes were completed in one of the proposed well fields.

**Mission 3** related to water quality, is on hold until the results of the exploratory drillings are available.

Numerous alternatives have been studied in **Mission 4**, for the water supply infrastructure – layout alternatives, optimization of the diameter, the type and number of pipelines, number of pumping stations – as well as energy supply to the pumping stations.

After completion of the site investigations, economic studies and multi-criteria analyses, the proposal featuring two 800 mm diameter pipelines was selected for the detailed preliminary studies to be performed in the first half of 2006.



Tracé de l'adduction (Landsat)  
Layout of the pipeline (Landsat)

# DARYAN / GERDELAN

## Iran



### Planification énergétique de l'aménagement de Daryan / Gerdelan (Iran)

Le projet de barrage de Daryan / Gerdelan fait partie du grand programme de gestion intégrée des ressources en eau de Sirvan, un des quatre principaux fleuves iraniens.

L'optimisation de la planification énergétique est basée sur deux approches opposées mais complémentaires, toutes deux reposant sur plus de quarante ans de mesures hydrologiques. Les deux méthodes, bien que théoriques et différentes dans leur nature, conduisent à des résultats fort semblables, qui fournissent un bon ordre de grandeur de la production à attendre et des limites d'exploitation. Le volume d'un bassin de démodulation aval a aussi été déterminé à cette occasion.

Considérant les besoins en énergie et en puissance de pointe du réseau électrique, l'étude de l'équipement de l'usine s'est focalisée sur la fourniture d'énergie de pointe. Le nombre optimal de groupes de production et leur puissance unitaire ont ainsi pu être déterminés. L'étude a aussi permis de caler l'usine en altitude et de déterminer les dimensions principales de la centrale, de même que les coûts en jeu.

L'analyse économique, basée sur les résultats des deux premières études, a permis d'établir un bilan dynamique des coûts (investissement, exploitation, entretien, réhabilitation) et des revenus attendus sur la durée de vie de l'installation. Des relations générales ont pu être établies pour différents taux d'intérêt, permettant de déceler les tendances conduisant à la combinaison économique optimale des variables en présence.

Ainsi qu'il est de coutume en Iran, la valeur de l'énergie à considérer dans l'analyse économique n'est pas fixée par le prix de vente au réseau, mais par comparaison avec le coût de l'énergie de substitution provenant d'autres sources d'approvisionnement (turbines à gaz ou à vapeur). Du fait de la vocation principale de l'aménagement (irrigation), l'attribution différenciée des coûts d'investissement en fonction des différentes utilisations a permis de conclure à un bilan économique favorable pour la production d'électricité.

### Energy planning of the Daryan / Gerdelan scheme (Iran)

The Daryan / Gerdelan Dam Project is part of the integrated water resources management program of the Sirvan River, one of the four largest in Iran.

Optimization of energy planning was based on two opposite, yet complementary approaches, both relying on over forty years of hydrological records. Though theoretical and different in nature, both methods lead to similar results, clearly defining the order of magnitude of the expected production and the operation limits. The volume of a downstream de-regulation basin also had to be determined during the study.

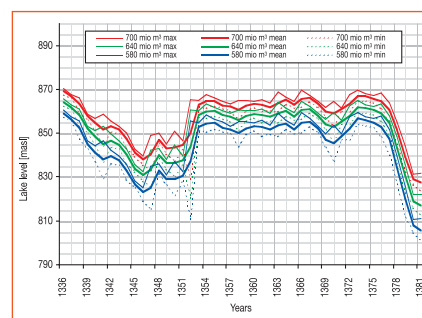
Considering the energy and peak power demand of the electrical grid, the study of the power plant equipment essentially focused on the generation of peak power. The optimal number of groups and the installed capacity were determined accordingly. This study also allowed us to determine the power plant level and its main dimensions, as well as the costs.

The economic analysis, based on the results of two previous studies, focused on both the dynamic balance of costs (investment, operation & maintenance, rehabilitation) and the expected revenue over the scheme's lifetime. General relationships could be drawn for various interest rates, which enabled the detection of trends leading to an optimal economic combination of variables.

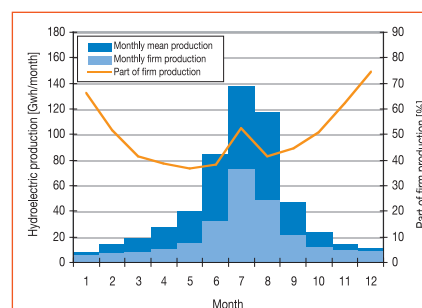
As is customary in Iran, the value of energy considered in the economic analysis is not based on the sale price of the energy to the network, but is determined by comparing the cost with energy generated from other facilities (gas or steam power plants). Due to the scheme's principal aim (irrigation), the differentiated attribution of the investment costs according to the different uses led to the forecast of a favourable economic balance for the production of energy.



M. Joos



Evolution du niveau du lac (calendrier iranien)  
Lake level evolution (Iranian calendar)



Production hydroélectrique de l'aménagement de Daryan / Gerdelan  
Hydroelectric production of the Daryan / Gerdelan proposed scheme

# Prochaine édition

## *Next issue*

Barrage et aménagement hydroélectrique  
de Bakhtyari (Iran)

*Bakhtyari Dam & HEPP (Iran)*

Ligne 400 kV El Affroun-Hassi Ameer (Algérie)

*400 kV El Affroun-Hassi Ameer overhead line (Algeria)*



**STUCKY SA**  
Rue du Lac 33  
Case postale  
CH - 1020 Renens VD 1

Tel. +41 21 637 15 13  
Fax +41 21 637 15 08  
E-mail [stucky@stucky.ch](mailto:stucky@stucky.ch)  
Internet [www.stucky.ch](http://www.stucky.ch)



**STUCKY Ingénieurs-conseils SA**  
Immeuble « Alliance »  
226, rue Georges Besse  
FR - 30000 Nîmes

Tel. +33 4 66 04 05 70  
Fax +33 4 66 04 05 69  
E-mail [stucky@stucky.fr](mailto:stucky@stucky.fr)  
Internet [www.stucky.fr](http://www.stucky.fr)



**STUCKY Pars**  
N° 2, Jouya Alley, Kazeroun St.  
Vahid Dastgerdi Ave.  
IR - Tehran

Tel. + 98 21 2227 86 57  
Fax + 98 21 2227 78 37  
E-mail [info@stuckypars.com](mailto:info@stuckypars.com)



**STUCKY Engineering Ltd**  
Gargaresh Street Km 2  
Hay Alandalus  
LY - Tripoli

Tel. +218 21 489 68 23  
Fax +218 21 489 68 23  
E-mail [tripoli@stucky.ch](mailto:tripoli@stucky.ch)