

Concours des cinq meilleures idées pour la réduction des coûts

La présente note d'information précise les conditions de participation au concours des cinq (05) meilleures idées pour la réduction des coûts institué par décision n° 218 /DG/2002 du 16 octobre 2002 de Monsieur le Président Directeur Général.

1. contenu de la proposition :

la proposition doit contenir les quatre principaux chapitres suivants :

- description de la proposition
- conditions de faisabilité et de mise en œuvre de la proposition
- notice de calcul indiquant les gains attendus
- références des sources de données

2. conditions de réception des propositions :

Format de la proposition : la proposition doit être présentée en dix (10) pages maximum, soit à peu près 200 lignes. Le document écrit doit être accompagné d'un support informatique (disquette).

Délai : la proposition doit parvenir à l'adresse ci-après désignée au plus tard le 20 mars 2005.

Proclamation des résultats : les résultats seront proclamés au cours du deuxième trimestre de chaque année, à une date qui sera arrêtée ultérieurement.

Adresse : les propositions doivent être transmises à l'adresse suivante :

Secrétariat de la commission de sélection et d'évaluation des propositions pour la réduction des coûts
Département Communication
Siège Social
Base Industrielle du 20 Août 1955 Hassi-Messaoud

L'enveloppe doit porter les mentions suivantes :

- Concours des cinq meilleures idées pour la réduction des coûts.

Ne pas ouvrir.

- Le nom, prénom et la structure d'appartenance du candidat au verso
- La demande doit être accompagnée du curriculum vitae du candidat

3. Critères d'appréciation des propositions :

Les propositions seront appréciées selon les critères suivants :

- Faisabilité
- Gains projetés
- Coûts de mise en œuvre
- Originalité de la proposition

4. Propriété :

Les idées proposées dans le cadre de ce concours demeurent la propriété de ENTP qui se réserve le droit d'en faire usage autant qu'elle en apprécie l'intérêt.

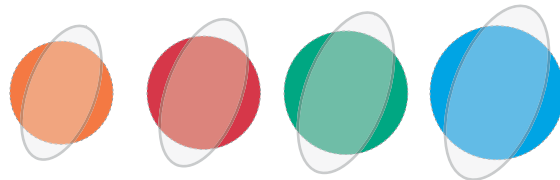
Rappel :

Cinq prix seront attribués aux cinq meilleures propositions dont les montants sont fixés comme suit :

- Premier prix : **120.000 DA**
- Deuxième prix : **100.000 DA**
- Troisième prix : **80.000 DA**
- Quatrième prix : **70.000 DA**
- Cinquième prix : **60.000 DA**

La participation à ce concours n'est pas soumise à l'autorisation de la voie hiérarchique.





DCG / Ressources Humaines
Centre de Perfectionnement de l'Entreprise



Le centre de perfectionnement de l'entreprise en collaboration avec Program Management Office organise

Journées d'études INFORUM 2005 L'ERP dans l'entreprise

28 & 29 Mars 2005, El Aurassi - Alger

Le Centre de Perfectionnement de l'Entreprise Sonatrach organise la 4^{ème} édition des journées d'études sur les systèmes d'information, avec la collaboration du Program Management Office.

Cette rencontre, organisée annuellement depuis 2002, permet aux praticiens de l'Entreprise et aux experts d'échanger leurs expériences, de faire part des recherches liées au thème et d'en débattre. Cette quatrième édition, l'INFORUM 2005, aura pour thème : "L'ERP dans l'entreprise" et se déroulera à Alger du 28 au 29 mars 2005.

Le programme de ces journées d'étude sera constitué de communications, ateliers et tables rondes portant sur les sujets, non exhaustifs, suivants :

- o Choix et mise en oeuvre d'un ERP : Pourquoi & Comment ?
- o ERP & Ressources Humaines,
- o ERP & Décisionnel,
- o ERP & services Web.

Les communicants intéressés sont invités à soumettre les résumés des interventions (500 mots maximum, format A4), exclusivement par courrier électronique (format PDF de préférence), au plus tard le 31 janvier 2004 à l'adresse électronique suivante : Inforum2005@cpe.sonatrach.dz.

Toute proposition présentée devra inclure, en plus du résumé, les éléments suivants : Titre de la présentation, Nom du (des) conférencier(s), qualité, coordonnées et références du conférencier principal. Le temps prévu pour chaque présentation est de 20 à 30 minutes.

Agenda

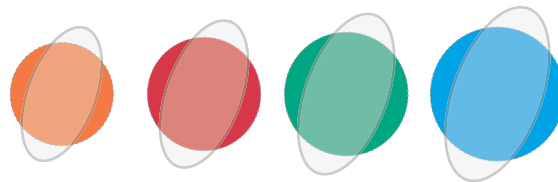
- 02 Janvier 2005 : Date limite de réception des résumés
- 18 Février 2005 : Notification aux communicants
- 28 Février 2005 : Réception des versions définitives des communications

Contact & Renseignements

Mr Djilali BENMAHAMED, Poste (22 17) 51 86
E-Mail : Inforum2005@cpe.sonatrach.dz

Centre de Perfectionnement de l'Entreprise Sonatrach
BP 78 - Aïn El Bia - 31230 - ALGERIE
Tél. : (213) 41 48 92 22 - 41 48 92 28 - 41 48 91 32
Fax : (213) 41 48 92 27

N° 62



DEUX IMPORTANTES DECOUVERTES D'HYDROCARBURES DANS LES BASSINS DE BERKINE ET D'ILLIZI

Deux importantes découvertes d'hydrocarbure sont été faites par Sonatrach : la première d'huile dans le bassin de Berkine et la deuxième de gaz dans le bassin d'Illizi.



La découverte d'huile a été réalisée à la suite du forage du puits Sif Fatima-3 (SF-3) sur le bloc 402b qui a atteint la profondeur de 3100 m dans le Strunien après avoir traversé l'ensemble des objectifs qui lui sont assignés. L'évaluation des diagraphies

a mis en évidence dans le TAGI une colonne totale d'huile de 95 m, répartie en deux unités réservoirs distinctes.

36

Le test effectué sur le réservoir TAGI Inférieur a débité sur duse $\frac{1}{2}$ 21 m³ /h d'huile soit 3170 bbl/j et 3000 m³/h de gaz avec une pression en tête de 1560 psi.

La deuxième découverte de gaz a été réalisée à la suite du forage du puits de Tin Mazoukine (TMK-1), dans le bassin d'Illizi, permis Bourarhat sur le bloc 203, qui a atteint la profondeur de 2650 m dans le socle, après avoir traversé l'ensemble des objectifs qui lui sont assignés.

Le test effectué sur les réservoirs ordoviciens, unités IV-3 et IV-2 V a débité sur duse $\frac{1}{2}$ 1500m³/h de gaz avec une pression en tête de 330 psi.

Ce puits sera ultérieurement repris pour une opération de fracturation du réservoir productif de gaz. Un important programme d'exploration est déjà planifié sur ce permis.

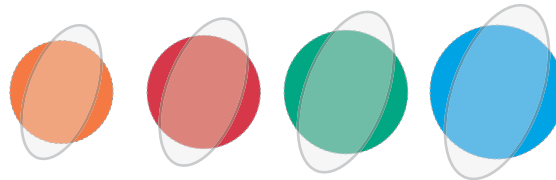
Ces découvertes représentent respectivement les quatrième et cinquième faites par Sonatrach en effort propre au cours de l'année 2004 après celles de Bhiret Aissa, Brides Ouest et Hassi Tidjerane.



N° 62

Journal ENTP





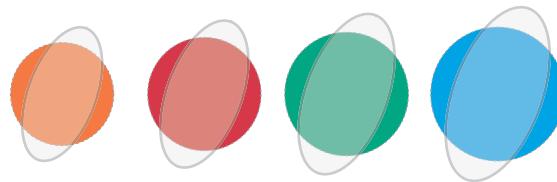
Centre de vacances de Mostaganem Les Sablettes Remerciements et encouragements

Nous estivants ENTP et leurs familles de la 4e session du centre de Mostaghanem, sommes très satisfaits par l'accueil, l'assistance et surtout la considération affichées à notre égard par messieurs Nouasria Messaoud responsable du centre, et Mellouk El Hadi membre de la CSOS, ceci durant tout notre séjour.

Nous remarquons avec fierté, un taux d'occupation 100% de famille ENTP ; Ceci dénote le sérieux et la fermeté avec lesquels ont été menées la préparation et la gestion de ces séjours.

Nous saluons vivement les efforts du département œuvres sociales pour le choix des hommes, et la qualité de service qu'il a présentés. Nous souhaitons à l'ensemble des personnes de cette structure, plein succès et beaucoup de courage.





Mécanismes physiques de l'évolution de la perméabilité d'un grès sous charge-ments simulant la déplétion d'un gisement

F.M.R. Ferfera

Sonatrach, Centre de recherche et développement, Boumerdes

INTRODUCTION

La perméabilité étant une grandeur géométrique, il est logique de la relier à la géométrie de l'espace poreux. De même il semble logique de relier les variations de perméabilité à celles de la géométrie de la roche. Paradoxalement, ce type de model est peu rencontré dans la littérature, car peu développé par les chercheurs.

Il existe tout au plus trois études qui relient la variation de perméabilité à une déformation mécanique :

- Les travaux théoriques menés par Fauchet au LCPC (laboratoire central des ponts et chaussées) sur le béton (Fauchet, 1991) : ils consistent en la modélisation de la perméabilité de fissure. Le modèle présenté paraît convenir pour les bétons soumis à des tractions comme c'est le cas pour certaines parties de barrages, mais son applicabilité reste à démontrer pour les roches profondes qui sont souvent soumises à des compressions. C'est néanmoins une voie de recherche intéressante parce qu'elle conjugue simplicité et rigueur.
- Les travaux de Morita : basés sur une modélisation complexe, dont les résultats ne peuvent être trouvés qu'après de nombreuses itérations numériques dues au nombre important de coefficients de pondération et de calage dont la signification physique reste à démontrer (Morita et al. ; 1984) ;
- Les travaux expérimentaux de Kharroubi sur une série de deux faciès différents de grès en

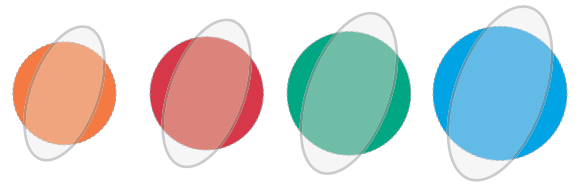
provenance de la mer du Nord (Kharroubi, 1997) : ces essais simulent une déplétion par diminution de la pression de pore P_p à partir d'un état de contrainte initial tout en conservant une déformation radiale nulle (déformation œdométrique). Les paramètres mesurés sont la perméabilité à la saumure, les déformations et les variations du volume poreux de l'échantillon. L'auteur observe qu'une déplétion de 100 MPa provoque une nette diminution de la perméabilité. Les résultats obtenus sont ensuite exploités pour l'identification d'une loi d'évolution de la perméabilité k en fonction de la déformation, identifiée ici à la variation de la porosité ϕ .

Cependant, il apparaît que la validité d'une telle relation est limitée par les considérations suivantes :

- Selon Jamouille et al. (1995), la perméabilité dépend du chemin de chargement, une loi $k(\phi)$ nécessite alors que ϕ soit connue en fonction du chemin de chargement ;
- D'autre part, les mesures de perméabilité lors d'un essai de déformation volumique bloquée ($\epsilon_r = \epsilon_a = 0$) montrent une diminution de 5 à 13% pour une déplétion de 95 MPa : c'est un résultat qui contredit l'hypothèse puisque la perméabilité varie à déformation nulle.

En fait, une diminution de perméabilité suite à une diminution de pression de pore à déformation extérieure nulle ne s'explique pas aisément.





ment dans un cadre qui restitue les transformations de l'espace poreux pour une variation de porosité.

Soit J le jacobien de la transformation qui fait passer de la porosité initiale ϕ_0 à la nouvelle porosité ϕ qui résulte de baisse de pression de pore. Soit m la masse de fluide expulsée, ici négative puisqu'on perd du fluide. On a, sous l'hypothèse des petites déformations :

$$m = J \rho^{fl} \phi - \rho_0^{fl} \phi_0 = (1 + tr \epsilon) \rho^{fl} \phi - \rho_0^{fl} \phi_0$$

avec :

ρ^{fl} masse volumique du fluide à pression P

ρ_0^{fl} masse volumique à pression P_0

$tr \epsilon$ déformation volumique du solide

En supposant que le volume fluide varie linéairement avec la pression, le coefficient d'incompressibilité étant K_{fl} , on obtient, sous l'hypothèse des petites déformations (Coussy, 1991)

$$\frac{m}{\rho_0^{fl}} = \phi - \phi_0 + \phi_0 tr \epsilon + \phi_0 \frac{\Delta P_p}{K_{fl}} \quad (2)$$

Et puisque la déformation de volume $tr \epsilon$ est maintenue nulle, on a donc :

$$\phi = \phi_0 \left(1 - \frac{\Delta P_p}{K_{fl}} \right) + \frac{m}{\rho_0^{fl}} \quad (3)$$

Or, dans ce second terme, le multiplicateur de 0 augmente lorsque la pression baisse (....., négatif) tandis que, comme signalé plus haut, la variation de masse m est négative. Il est donc à priori impossible de déterminer si la porosité diminue ou augmente.

Ainsi, en ne considérant comme témoin de la déformation due à une déplétion isochore (c'est-à-dire à déformation extérieure constante) que la variation de porosité, il n'est pas possible de recueillir des informations intéres-

santes pour l'évolution de la perméabilité. Déformation et porosité ne sont donc pas les seules variables explicatives. Des considérations sur la physique et la morphologie des transformations qui interviennent sont nécessaires. A travers ce travail, la possibilité d'appliquer une approche perméabilité déformation sera discuté. Pour ce faire, nous nous proposons d'analyser les résultats obtenus sur une série d'essais sur grès " Vosges Vosgien " de bonne porosité (20%). Des mesures simultanées de déformation et de perméabilité monophasique ont été réalisées, suivant divers types de chemin de contrainte, à plusieurs niveaux de pression de pore et de confinement.

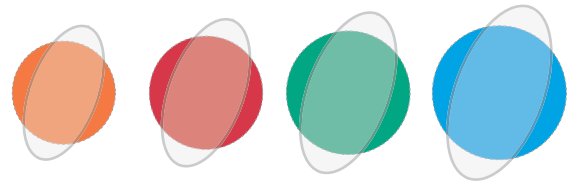
1 / PROCEDURE EXPERIMENTALE

Les échantillons testés sont de forme cylindrique, de 40 mm de diamètre et de 80 mm de hauteur. Ils sont prélevés perpendiculairement à leurs couches de stratification dans un bloc parallélépipédique. Après les opérations de surfacage, les échantillons sont équipés dans une enveloppe (viton ou nitrile).

Ce type de montage permet le contrôle séparé des pressions de pore de confinement ainsi qu'une mesure simultanée de la perméabilité et des déformations.

L'échantillon ainsi préparé est posé verticalement dans une cellule triaxiale. Des pierres poreuses sont placées à ses extrémités pour assurer une meilleure distribution de la pression de pore P_p . Après saturation, l'échantillon est prêt à l'essai.

Le chargement vertical est assuré par une vis sans fin contrôlée par un automate. La pression de confinement est contrôlée par l'une des pompes du dispositif expérimental. Parallèlement, la pression de pore est appliquée par l'une des deux autres pompes restantes, jusqu'à atteindre l'état de chargement



désiré. Le taux d'accroissement de ces pressions est de 0,1 Mpa/min en isotrope et de 0.5 Mpa/min dans les autres cas.

Après attente de la stabilité, la perméabilité est mesurée deux fois, en inversant le sens d'écoulement lors de la seconde mesure. La valeur finale considérée est la moyenne des perméabilités mesurées dans les deux sens. Cette technique permet d'éviter l'engorgement des seuils de pore par l'éventuelle formation de fines (Khilar et Fogler, 1983). Elle permet aussi de dédoubler chaque mesure dans les mêmes conditions. La méthode de mesure adoptée est la méthode de l'état d'équilibre, analogue à celle de darcy (1856). Connaissant la section droite S et la hauteur L de l'échantillon de roche, ainsi que la viscosité du fluide U pour température et une pression données, la mesure de la pression différentielle à débit imposé Q permet de calculer la perméabilité de la roche conformément à la loi de darcy :

$$k = - \frac{\mu QL}{S \Delta P_p} \quad (4)$$

Durant les essais, l'applicabilité de la loi de darcy (proportionnalité entre Q et ΔP) a été largement vérifiée. Des mesures répétées sous des conditions analogues montrent que l'erreur relative est de l'ordre de 5%.

Le fluide utilisé pour nos mesures est une huile newtonienne faiblement conductrice (fluide saturant et de remplissage). Ce choix a été décidé afin de minimiser l'interaction physico-chimique entre liquide saturant et constituants de la roche, mais aussi afin d'éviter tout court-circuit électrique entre l'huile de remplissage de la cellule triaxiale faisant office de confinement et les fils électriques qu'elle contient. Des corrections sur la viscosité sont faites uniquement en fonction de la pression de service uti-

lisés, car la température du laboratoire est maintenue constante.

Il est à signaler que les échantillons testés présentent une bonne homogénéité pétro physique initiale, qui résulte d'un bon tri initial. Ceci facilite la comparaison des résultats obtenus entre les différents échantillons de roches testés. Une description plus détaillée des procédures de mesure, du dispositif expérimental et des roches à l'Institut français du pétrole dans le cadre d'une étude de l'influence du champs de contrainte sur l'évolution de la perméabilité monophasique d'un grès (ferfara, 1997).

2/ INTERPRETATION DES RESULTATS OBTENUS

L'interprétation est abordée de façon à analyser les essais en contrainte déformation puis en déformation perméabilité.

2/ 1- Approche contrainte - déformation

Les figures 1a et 1b montrent respectivement l'évolution de la déformation axiales et de la déformation radiale lorsque la roche est sollicitée par un chargement vertical à pression de confinement constante (U axial Compression, UCC) pour plusieurs niveaux de pression de confinement P et de pression de pore P_p . un calcul simple permet d'en déduire l'évolution de la déformation volumique (fig.1c). les perturbations représentées sur les différentes courbes par des petits amas de points localisés, régulièrement espacés, correspondent aux mesures des perméabilités.

Une première analyse de ces courbes fait apparaître une différence notable dans le comportement du matériau suivant que les mesures de déformation sont faites parallèlement (déformation axiale, figure 1a) ou perpendiculairement (déformation radiale, figure 1b) au déviateur de contrainte.



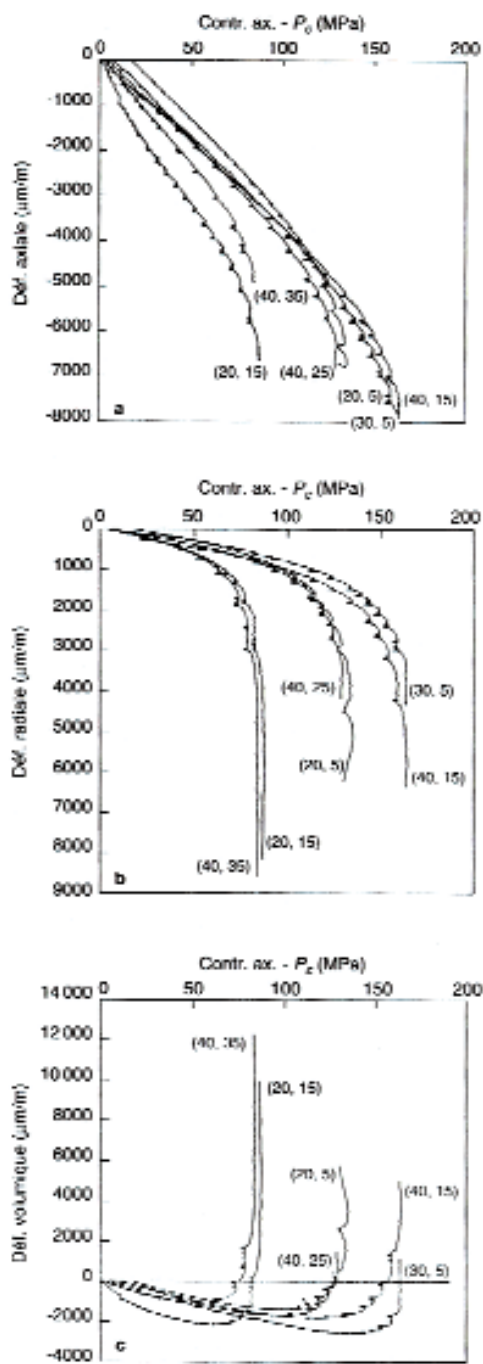
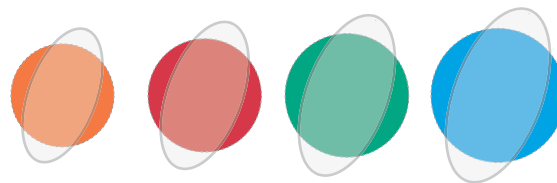


Figure 1
 Courbes de déformation lors d'essais à chargement (UCC) vertical et à différents niveaux de $(P_c - P_p)$ en MPa.
 (a) Courbes de déformations axiales; (b) Courbes de déformations radiales; (c) Courbes de déformations volumiques.

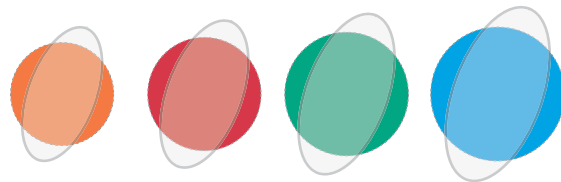
En effet, l'aspect non linéaire des déformations radiales est beaucoup plus marqué que celui des déformations axiales, pour lesquelles on observe seulement une courte phase non linéaire avant rupture.

Outre une différence, il est intéressant d'observer le regroupement des courbes obtenues au niveau croissant de confinement effectif de terzaghi ($P_c - P_p = \text{constante}$, figure 1c).

L'accroissement de ce confinement effectif 5,15 puis 25 MPa se traduit par une rigidification de la roche accompagnée d'une augmentation de la contrainte de rupture.

Ces résultats permettent de déterminer le module de young tangent E_t et le module de cisaillement tangent G_t . Les figures 2a et 2b présentent un exemple de l'évolution de ces grandeurs pour un essai à chargement vertical UCC à 20 MPa de pression de confinement P_c et 5 MPa de pression de pore P_p .

Le report des modules élastiques (module de young, module de cisaillement) et du coefficient de Poisson ν trouvés en fonction du confinement effectif $P_c - P_p$ (fig. 3a et 3b) concrétise ces observations. Alors que le coefficient de Poisson ne paraît pas évoluer de façon autonome, on observe une nette augmentation des modules élastiques, traduisant une rigidification progressive de la roche. Ces résultats sont analogues à ceux obtenus par Wilhelmi et Somerton (1967) sur du grès de Béréa et par Pellegrino (1996) sur du grès de Rothbach.



Les diagrammes de chargement jusqu'à rupture montrent un comportement dilatant de la roche. Ce comportement est lié au matériau testé et traduit les modifications structurales qu'il subit au voisinage de la rupture. Pour notre roche, l'application d'un chargement de type chargement vertical à pression de confinement constante (UCC) entraîne une succession de comportement qui dépendent du niveau de la contrainte verticale σ_a appliquée (fig. 1c). Au début du chargement les

faibles valeurs de contrainte déviatorique ($\sigma_a - P_c$) provoquent la fermeture des microfissures situées dans le plan perpendiculaire à la direction de chargement, souvent accompagnée par de faibles déformations élastiques de la matrice rocheuse (grain + ciment). Ces variations à l'échelle du grain se traduisent microscopiquement par une diminution non linéaire du volume total de la roche, c'est le début du phénomène de contractance.

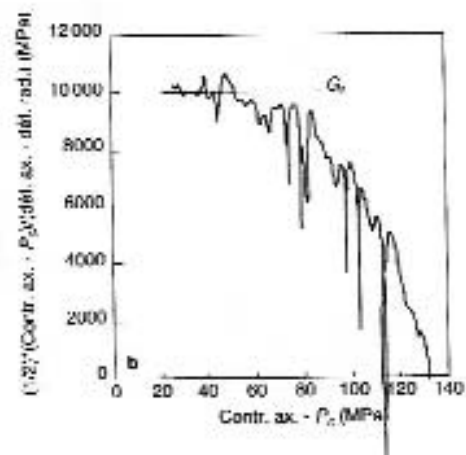
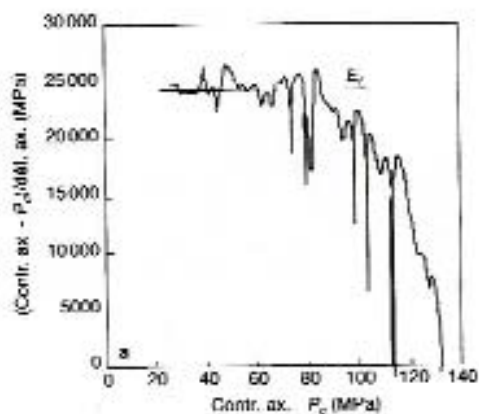


Figure 2
Détermination des modules de Young (a) et de cisaillement (b) lors d'un essai (UCC) à $P_c = 20$ MPa et $P_a = 5$ MPa.
Determination of Young (a) and shear modulus (b) under UCC test at $P_c = 20$ MPa and $P_a = 5$ MPa.

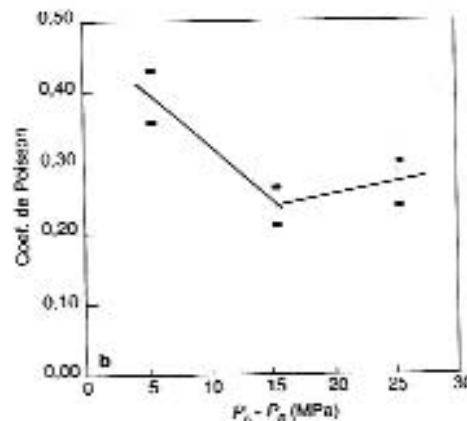
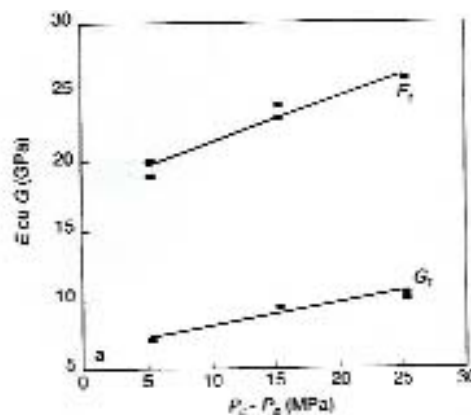
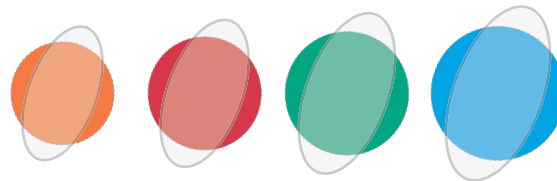


Figure 3
Modules élastiques tangentiels E_c , G_c (a) et coefficient de Poisson v (b) en fonction de $P_c - P_a$.
Tangential elastic modulus E_c , G_c (a) and Poisson's ratio v (b) vs. $P_c - P_a$.





La diminution de l'espace poreux se poursuit jusqu'au début de l'endommagement de la roche, caractérisé par une contrainte critique au-delà de laquelle il y a chute des modules élastiques (module de Young et module de cisaillement). A ce stade du comportement, la roche se fragilise, des fissures apparaissent et les déformations deviennent irréversibles.

Une augmentation supplémentaire du déviateur enclenche un développement progressif et stable de microfissuration parallèle à la contrainte majeure, créant de ce fait une importante anisotropie induite. L'endommagement engendré lors de nos essais UCC est presque exclusivement observé sur les jauges de déformation radiale, les jauges axiales donnant par contre l'illusion d'un matériau resté parfaitement sain. L'ouverture progressive des microfissures se manifeste sur la courbe (déformation volumique-déviateur) par une atténuation progressive de la contractance jusqu'au point de changement de courbure. Au-delà de ce point, le comportement de la roche devient fortement dilatant en raison d'une propagation instable de la fissuration (biennawski, 1967) débouchant sur une rupture conventionnelle de type fragile.

Cette rupture se caractérise par une bande de cisaillement localisée séparant deux blocs quasi rigides, glissant l'un sur l'autre, le long d'une surface plane inclinée (fig.4).

Dans ce domaine, les travaux de Santarelli et Brown (1989) proposent une classification des types de rupture pour des essais de compression verticale (UCC) à différents niveaux de contrainte de confinement appliquée. La figure 5 présente les résultats obtenus sur le grès de Doddington, caractérisé par une résistance à la compression simple R_{comp} de 51 Mpa. Les auteurs observent que sous de très faibles confinements (inférieurs au centième de R_{comp}), la déformation se localise le long d'une paire de plans de cisaillement conjugués associés à une très importante zone de broyage (plus de 50% du volume du matériau est broyé). Sous un confinement moyen (compris entre le centième et le dixième de R_{comp}), la rupture se fait suivant une paire de plans de cisaillement conjugués. Sous un confinement élevé (compris entre le dixième de R_{comp} et R_{comp}), la déformation se concentre le long d'un plan bien marqué et d'une série de plans croisés.

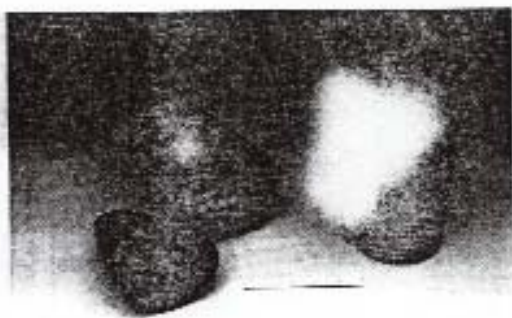


Figure 4
Exemple de comportement à la rupture du grès « Vosgien »

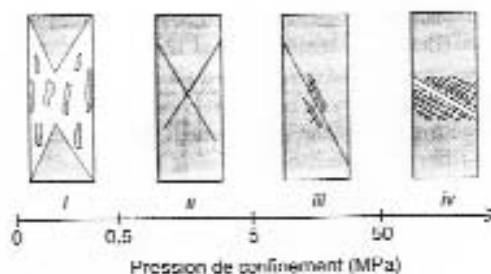
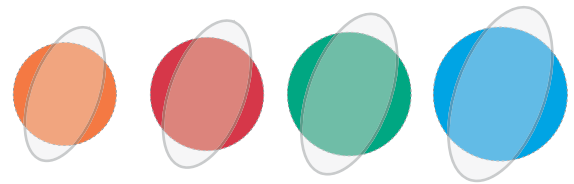


Figure 5
Schématisation des types de rupture obtenus sous différents confinements lors d'essais UCC sur du grès de Doddington. Graphic representation of types of failure obtained for various confining pressures under UCC tests on Doddington sandstone.



Sous de très forts confinements (supérieurs à R_{comp}), elle affecte une largeur de broyage de 55 à 8mm, inclinée de 50 à 60° par rapport à la verticale.

En utilisant la mesure de résistance à la compression simple de deflandre et al. (1995) sur du grès " Vosges Vosgien " non saturé, il nous est possible de vérifier la concordance de nos résultats avec la classification décrite ci-dessus. Pour une valeur de R_{comp} trouvée égale à 39 Mpa et pour l'intervalle de contrainte $P_c - P_c$ de travail (5, 15 et 25 Mpa), nos résultats paraissent conformes à ceux de santarelli et brown (1989). En effet, pour $0,1R_{comp} = 3,9$ Mpa $< P_c - P_c < R_{COMP} = 39$ Mpa, la rupture se fait bien suivant le schéma (iii) de la figure5. les principaux résultats des différents essais UCC réalisés sont présentés dans le tableau1.

2/ 2-Approche déformation - perméabilité

La représentation des mesures de perméabilité en fonction des déformations lors des essais

de chargement vertical à pression de confinement constante (UCC) montre des courbes bien séparées les unes des autres (fig.6a-6c).

L'avantage de telles représentations réside dans la possibilité de mettre en valeur l'influence de la pression de pore et de la pression de confinement sur la réduction de la perméabilité.

A confinement constant égal à 40Mpa, l'augmentation de la pression de pore à 15,25 ou 35 Mpa induit une réduction de perméabilité de plus en plus faible. Réciproquement, à P_c constante égale à 5 Mpa (respectivement à 15Mpa), l'augmentation de la pression de confinement P_c à 20 ou 30Mpa (respectivement à 20 ou 40 Mpa) produit une réduction de perméabilité de plus en plus forte. Ceci est conforme aux résultats expérimentaux et à la théorie présentés dans les travaux de zoback et byerlee (1975), walls et al. (1982), David et Darot (1989), Berryman et Milton (1991) et Berryman (1992,1993).

TABEAU 1

Valeurs des paramètres poro élastiques E_p , G_p , ν et de la contrainte de rupture σ_{rup} lors d'essais UCC sur du grès « Vosges Vosgien »

Values of poro-elastic parameters E_p , G_p , ν and failure stress σ_{rup} from UCC tests on "Vosges Vosgien" sandstone

N° de roche	P_c (MPa)	P_p (MPa)	$P_c - P_p$ (MPa)	σ_{rup} (MPa)	E_p (GPa)	G_p (GPa)	$\nu = (E_p/2G_p) - 1$
19	20	15	5	107	19	7	0,36
9	40	35	5	174	20	7	0,45
3	20	5	15	154	24	9,5	0,26
7	40	25	15	168	23	9,5	0,21
8	30	5	25	194	26	10	0,3
10	40	15	25	204	26	10,5	0,24



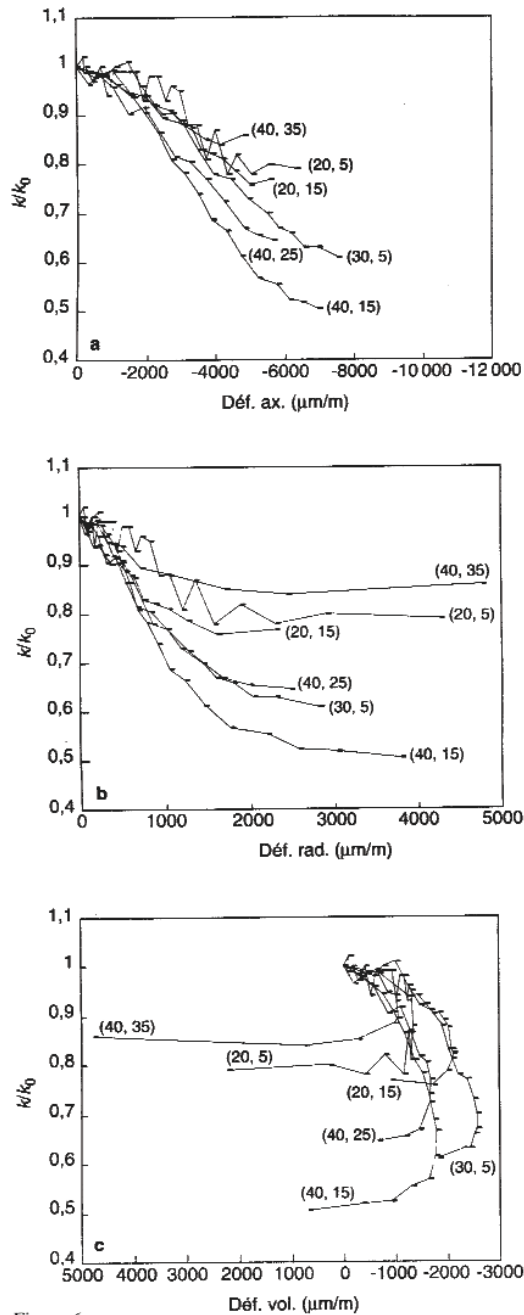
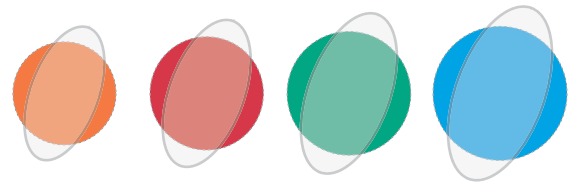


Figure 6

Courbes de perméabilité lors d'essais à chargement (UCC) vertical et à différents niveaux de (P_v, P_r) en MPa.
 (a) Évolution de la perméabilité en fonction de la déformation axiale ; (b) Évolution de la perméabilité en fonction de la déformation radiale ; (c) Évolution de la perméabilité en fonction de la déformation volumique.

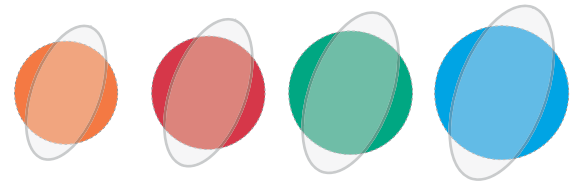
Par ailleurs, la représentation de ces mêmes valeurs de perméabilité normalisée en fonction de la déformation volumique (fig.6c) montre une évolution en trois étapes :

- la première phase de comportement est caractérisée par une quasi-stabilité et de la perméabilité ;
- durant l'étape intermédiaire, la perméabilité et les déformations évoluent dans le même sens.

Le caractère contractant (diminution de volume total) de la roche, dû essentiellement à l'écrasement des grains et à l'effondrement des pores, engendre de fortes réductions des sections d'écoulement, ce qui induit une diminution de la perméabilité.

- à partir du début de la dilatance de la roche, la perméabilité et les déformations volumiques évoluent en sens contraire, faisant apparaître un " semblant de palier " : la perméabilité continue de décroître malgré l'augmentation importante du volume de la roche. Le phénomène " d'écrasement des pores ", également présent durant cette phase, s'accompagne d'un accroissement de la densité des microfissures qui s'accroît au fur et à mesure qu'on rapproche de la rupture. Cette augmentation du volume total de la roche. Paradoxalement, du point de vue hydraulique, la perméabilité est peu affectée par ce changement de comportement (dilatant contractant) : elle continue à diminuer.

Afin de vérifier ce résultat, un essai complémentaire a été réalisé : essai à contrainte moyenne constante (CMS), c'est à dire au cours duquel la somme des trois contraintes principales de chargement reste constante. Ce chemin de chargement est réalisé en augmentant le chargement vertical tout en faisant diminuer la contrainte de confinement.



Au cours d'un tel essai, le résultat déjà obtenu pour les essais à confinement constant (UCC) se voit confirmé : la réponse hydromécanique traduite par perméabilité de la roche montre bien une diminution malgré le comportement totalement dilatant de la roche. Notons que le dédoublement de l'essai a montré une bonne répétabilité (fig.7a et 7b).

Une explication de ce phénomène serait qu'une partie des microfissures est non-connectée, ne jouant ainsi aucun rôle dans l'évolution de la perméabilité. Cette interprétation est suggérée par un examen au microscope

électronique à balayage (MEB) réalisé sur un fragment provenant d'une éprouvette de roche après rupture (fig.8). Quant à la variation de perméabilité créée par les autres microfissures, c'est à dire les microfissures connectées, elle semble être négligeable devant celle engendrée par la réduction des seuils de pore. En effet, la plupart des travaux réalisés nous montrent que la réduction de la perméabilité est un phénomène communément observé dans les roches caractérisées par une porosité matricielle moyenne à bonne (>15%).

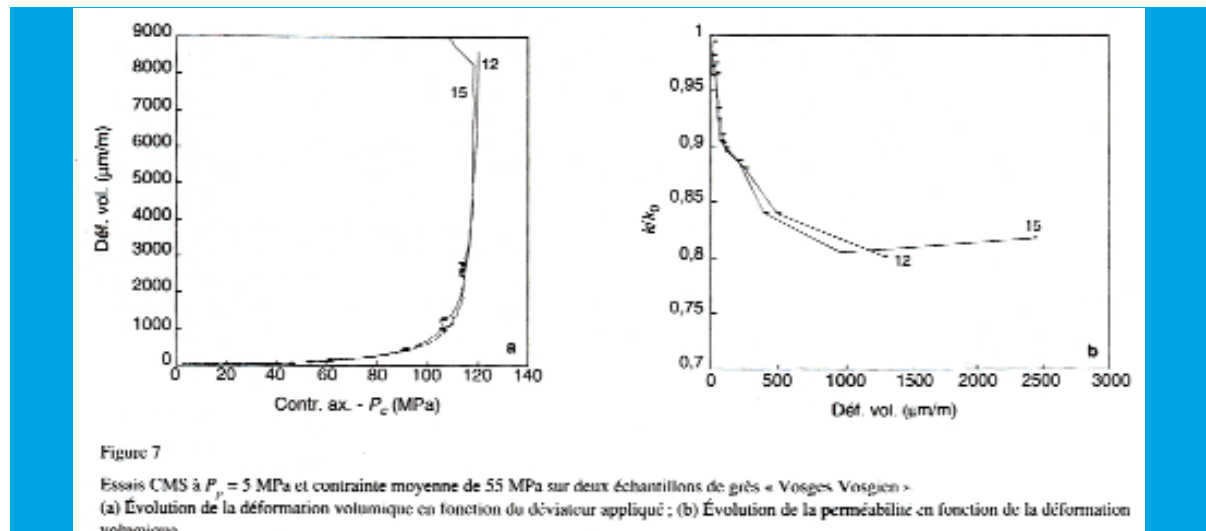
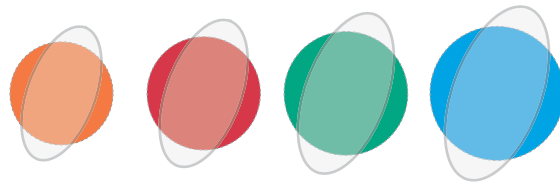


Figure 8
Vue d'un échantillon au MEB (microfissures non connectées).
Sample examined in the Scanning Electron Microscope



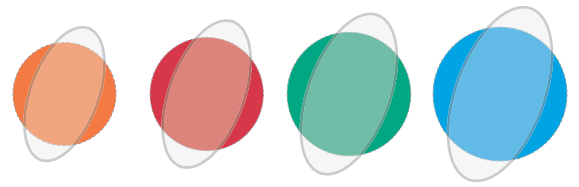


Un travail fort intéressant effectué par Zhu et Wong (1997) sur cinq grès de porosité matricielle variable (de 15 à 35%) vient confirmer nos résultats. A noter, parmi ces échantillons, la présence de grès de Rothbach, une roche semblable au grès des Vosges de l'étude présentée. Les travaux de Zhu et Wong (1997) consistent principalement à effectuer des mesures simultanées de porosité et de perméabilité lors d'essais de chargement vertical à plusieurs niveaux de confinement. Les auteurs observent que, dans tous les cas, la perméabilité tend à diminuer et que le comportement hydromécanique dépend du type de rupture de l'échantillon testé. La porosité et la perméabilité évoluent dans le même sens dans les essais aboutissant à des ruptures ductiles, alors que pour les ruptures fragiles (cas des travaux présentés ici), la perméabilité diminue malgré l'augmentation de la porosité.

CONCLUSIONS

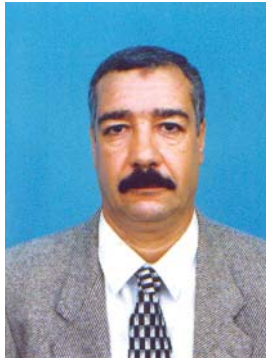
La baisse de pression dans un gisement provoque une variation des efforts s'exerçant sur la roche, dont la conséquence principale est l'augmentation du déviateur de contrainte, c'est à dire d'une grandeur liée à la différence entre les contraintes maximales et minimales s'exerçant sur la roche. Les expériences de laboratoire au cours desquelles on a simulé l'augmentation de déviateur suivant différents " chemins de contrainte " montrent que :

- En phase élastique, la perméabilité diminue;
- Au-delà, les déformations obtenues traduisent un endommagement mécanique anisotrope : l'anisotropie est induite par le développement progressif de microfissures parallèles à la contrainte majeure. L'ouverture de ces microfissures engendrent une dilatance non négligeable, précédant une phase de rupture du type fragile ;
- La chute de la perméabilité observée en phase élastique semble peu affectée par une transition contractance /dilatance ou élastique/plastique, ce qui rend l'écriture d'une loi de perméabilité en déformation difficile à réaliser. Dès lors, l'approche contrainte-perméabilité semble mieux convenir à l'écriture d'une telle loi. Les travaux engagés dans cette voie s'avèrent prometteurs et suggèrent des perspectives intéressantes (Ferfera et al.. 1997 ; Sarda et al.. , 1998).



LA COMPTABILITE ANALYTIQUE MODERNE

(Source d'information : Séminaire sur la Comptabilité par activité - ABC - présenté par le groupe PENTACLE, Ramdane Zeghdoud, Chef de Département Administration et Finances, UET



Au moment où les entreprises cherchent à maîtriser les coûts pour lutter contre la concurrence qui devient de plus en plus féroce, l'implantation d'un outil moderne de calcul des charges s'impose. Déjà avec

l'utilisation de l'ancienne méthode de la comptabilité analytique - jugée de nos jours archaïque - dans les grandes multinationales, il a été constaté une nette amélioration de leur gestion ; mais petit à petit cette méthode commençait à dévoiler ses faiblesses surtout par l'imputation de certaines charges aux produits fabriqués par des clés arbitraires.

L'introduction d'une nouvelle méthode de maîtrise des coûts s'est développée tout au long du vingtième siècle. C'est dans l'incertitude et de remise en question des méthodes de la comptabilité analytique traditionnelle des années 1980, que la Comptabilité Analytique par Activité - ABC - a fait son apparition aux Etats-Unis dans les années 1990.

Le but de cette méthode est d'identifier :

- où se trouvent les origines des gaspillages,
- quelles sont les activités à faible valeur ajoutée,
- où se situent les capacités inutilisées,
- comment se constituent les coûts.

En ayant les réponses à ces quatre questions, n'importe quel manager aura la capacité d'améliorer la gestion de son entreprise. Il lui suffira de donner des instructions, sans pour autant mettre plus de moyens, du fait que la solution à ces questions entraîne uniquement des actions.

La nouvelle vision des entreprises pour demeurer concurrentiel sur le marché passe obligatoirement par une démarche stratégique et de là, l'utilisation d'un **Balanced ScoreCard - BSC** (tableau de bord de synthèse) dans lequel sont décrites les activités de l'entreprise engendrées par l'ensemble des processus utilisés. Le BSC constitue la base par excellence de l'implantation d'une comptabilité analytique par activité. Les Américains l'appellent **Activity Based Costing - ABC** -.

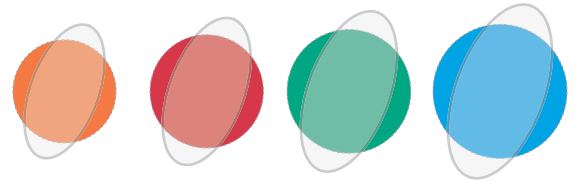
L'**activité** est un ensemble de tâches homogènes concourant à la réalisation de la **chaîne de valeur** (le résultat final se forme à différents stades de la production) au sein d'un **processus** (suite logique d'activités représentant le cycle de fabrication d'un produit) identifié. Elle se mesure par la quantité d'"outputs" - les produits (ou les services).

En prenant l'exemple de notre entreprise, et dans la majorité des entreprises algériennes les coûts indirects (ceux qui ne sont pas générés directement par le produit) représentent une part importante dans l'absorption du résultat. C'est pourquoi, l'implantation de ce système - le ABC - devient inévitable pour analyser, agir, et améliorer la maîtrise des coûts (surtout les coûts indirects).

De grands leaders mondiaux, tel que COCA - COLA, BOMBARDIER, PRATT, TEMBEC, NORTEL, ALCOA... à travers le monde, adoptent le système ABC. Timidement mais sûrement, certaines entreprises algériennes comme ENAGEO, EVSM, commencent à s'intéresser à ce moyen de prise de décisions.

Comme le précise le PDG du Groupe Conseil PENTACLE : "**l'avenir du management passe immanquablement par la performance des processus et de ses activités et, son outil par excellence est le ABC !!!**".





ENTP

Nouveau siège à BIRKHADEM

L'Entreprise Nationale des Travaux aux Puits, ENTP a, depuis le mois de décembre 2004, occupé son nouveau siège à Birkhadem. Un immeuble de trois étages, neuf, une imposante infrastructure à la façade en verre et aux lignes élégantes. Plus fonctionnel de par son importance, et les commodités qu'il offre (bureaux plus agencés et mieux équipés), il suscite un sentiment de soulagement auprès de tout le personnel affecté au Nord.

Erigé en bureau de liaison, il abrite, en plus de la Direction Générale et du Secrétariat, l'ensemble des services implantés au Nord. Un contrat de type clé en main, d'un montant de vingt quatre millions trois cent mille dinars (24,3 Millions DA) dont les délais de

réalisation ont été fixés initialement à six (06) mois, a été conclu entre l'entreprise ETGCC et ENTP pour la réalisation de la partie physique. Le suivi des travaux a été confié au bureau d'études BEET/ Batna.

Il est à noter que l'ouvrage a pris en considération les nouvelles règles sismiques (radier de 03 mètres). Le nouvel ouvrage a été occupé en décembre 2004 et ENTP a tenu son Conseil d'Administration du 18 décembre récent au niveau de cette belle réalisation.

Nous tenons à féliciter tous les acteurs qui ont contribué à la réalisation de ce projet important.

