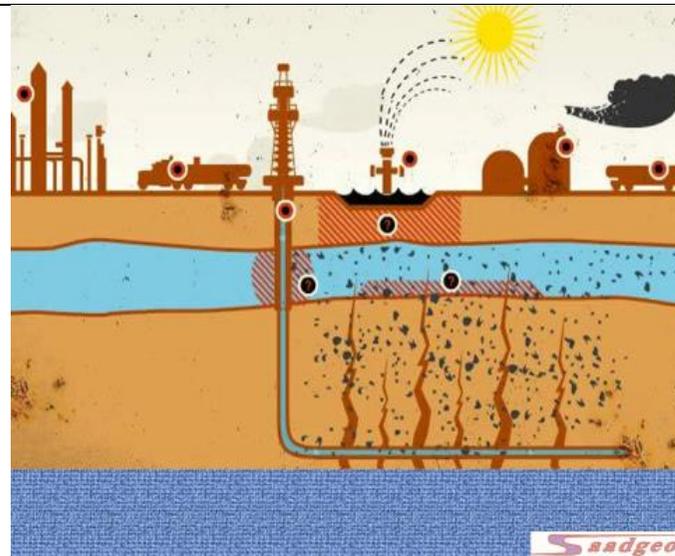
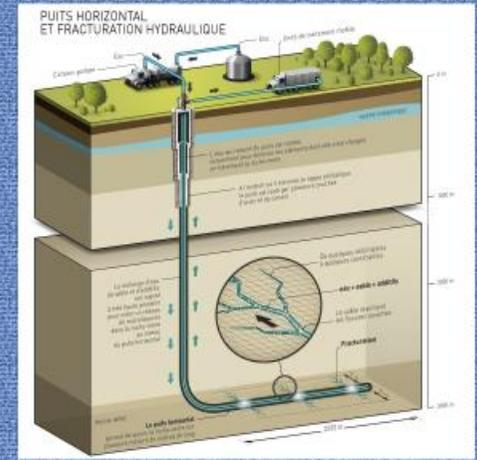


7. Gaz de Schiste ! Pour le produire: Forage & Fracturation

Figure 12 Les différents coffrages d'un puits pour l'extraction du gaz



**Tubage et
Cimentation !**



**Forage en grand nombre
Horizontaux & Fracturation**
Car la production de gaz de schiste
liée dans le **temps et l'espace** (le
volume de schiste en question) à la
fracturation hydraulique.

Fracturation Hydraulique !
Fluide: EAU et pas un gaz !
**Rajouts de produits pour améliorer
l'efficacité de destruction de la roche !**
Grande pression !
Grande quantité (10 à 20 Millions de
litre par puits) !

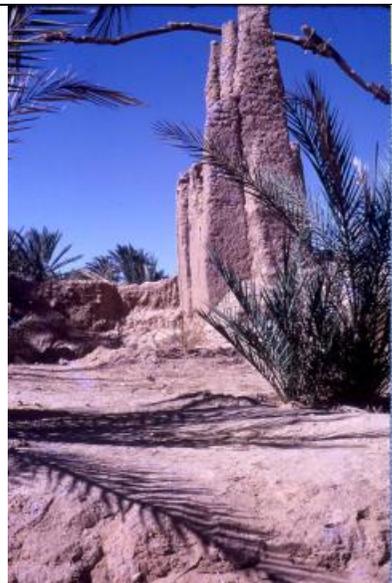
8. Risques...Coûts.. Effets Destructeurs.



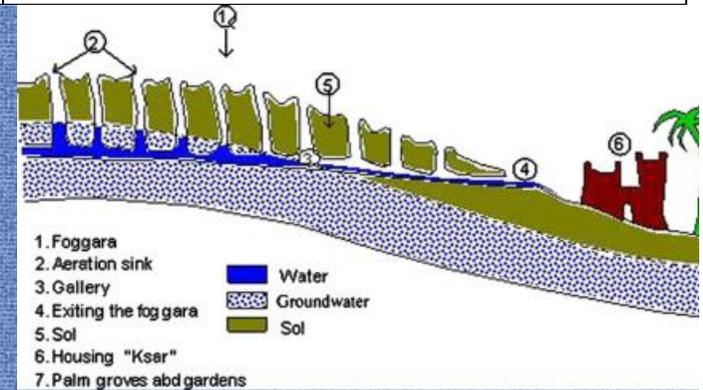
Pollution des aquifères peu profonds:

**Puits traditionnels
Foggaras**

Eau ! Elle est vitale au Sahara !



Puits à balancier



**Foggara : Puits
horizontal !**

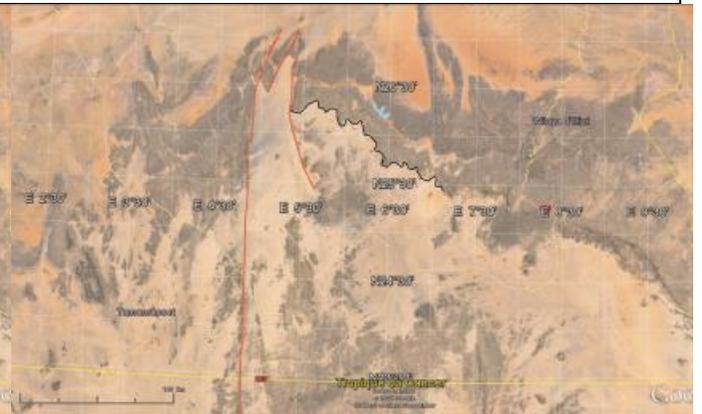
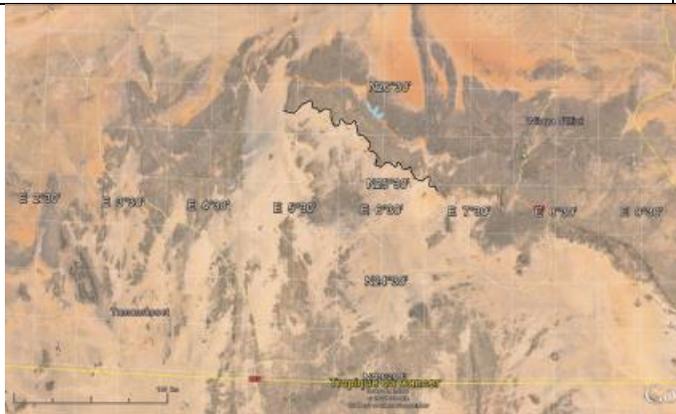
Puits à balancier



Pollution au sol : Danger DIRECT pour les eaux peu profondes !

Pollution au sol : Danger DIRECT pour les eaux peu profondes !

Risques : Fracturation Hydraulique, sous de grandes pression, les fluides (eaux de pompage surtout) vont suivre des **chemins de faiblesse**: Réseaux de fractures créés font la jonction avec : 1) **les fractures existantes** des autres ensembles rocheux, 2) **Les grandes failles (Panafricaines!)**, 3) la **surface de contact puits/formations** (Haoud Berkaoui)



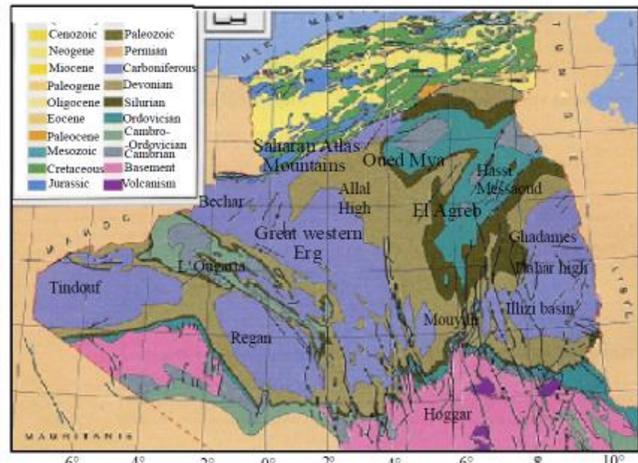


Figure 1: Geological and structural map of Algeria (Sonatrach, 1995)

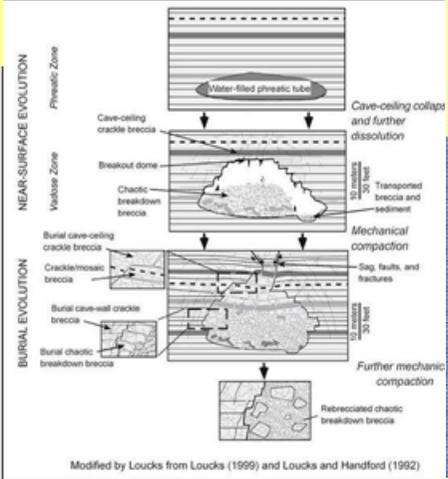
Les Grandes Failles Panafricaines : N-S
Depuis 600 Ma ! Jeux multiples
Larges couloirs, allant jusqu'à 10 km de large !
DRAINS !!!

Les réserves d'eau de l'Albien
Sont en danger !!!

Risques :
 Des **poches de dissolution** dans la série jusqu'au sol (Haoud Berkaoui), séismes (des cavités et effondrements en profondeur seulement)

Les réserves en eau potable de l'Albien !!!

Cavités d'effondrement (en profondeur)



Schematic diagrams showing evolution of cave-related breccias. (Loucks and Handford 1992) (Lucia, 2007)

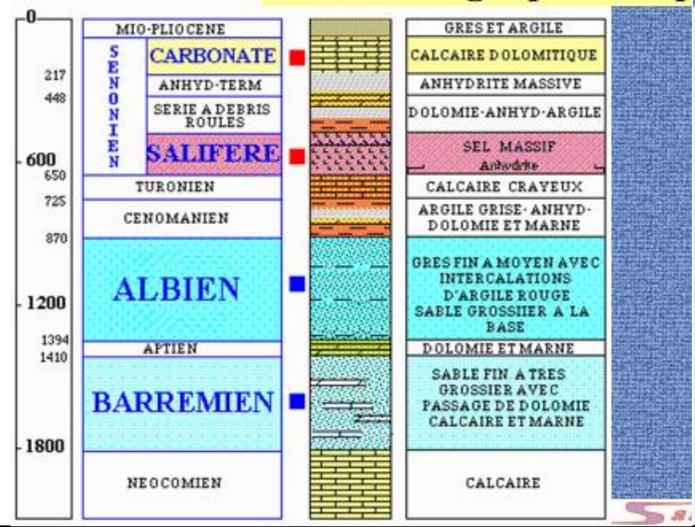
Effondrement à Haoud Berkaoui
Puits OKN32

COUPE CHRONOSTRATIGRAPHIQUE TYPE DE HAUD-BERKAOUI

Age	Prof. Moyenne	Etages	Stratig.	Lithologie	Epaisseur
Mo.		Miocène		Gres et Argiles	0 à 10 m
SENONIEN	60	S Carbonaté		Calcaire dolomitique	0 à 700 m
		S Anhydritique		Anhydrite dolomite et argile	
		S Sableux		Sel massif	
C	750	Turonien		Calcaire crayeux	
		Cenomanien		argile grise, anhydrite, schistes dolomitiques	
T A R	976	Albien		Gres fin à moy. à interval d'arg bruns ros et, sable qui a la base	300 à 900 m
	1426	Argiles		calcaire d'argiles	10 à 30 m
	1445	Flamennien		Sable fin à très grossier, passées de dolomite, calc et arg.	400 à 750 m
		Néocomien		Gres fin à moy. passées d'argile et de lignite	
J U	1900	MALM		Argiles colorées à interval de dolomite de calcare et marne	
	2200	Dogger, Aalén, Dogger Lag		Argiles, calcaire, Anhydrite et dolomite	100 à 300 m
S	2400	(Anhydritique) Marnose		Anhydrite massive bréchiale	
		Ter massif I		Terres de dolomite et argile	
		Ter massif II		Sel massif hyalin	
		Ter massif III		Argile dolomitique	700 à 900m
		Sel Massif III		Sel massif incolore à rose	
T R I A S	3200	Argiles sup.		Arg. pluriépis calcaire, calcaire dolomitique	
		Argiles inf.		Sel moirée	
		Argiles inf.		Argiles, sables, Gres fin argile-siliceux, Gres, Argiles	100 à 250m
D E V O N I E N	3400	Devonien inf.		Argiles noires, gres fin à moyen	100 à 150 m
	3500	Silurien radical		Argiles noires, calcaire, sables	60 à 80 m
S E N O N I E N		UNITE DE MESSAOUA		Gres quartzeux et argiles	15 à 20 m
		ARGILES MICRO-CONGLOMERAT		Argiles noires, micro-conglomérat	30 à 100 m
		GRES D'OUED AMBIT		Argiles noires, passées bleues	30 à 10 m
		ARGILES D'AZEL		Argiles noires, passées roses	40 à 50 m
		GRES D'OUED ELA		Argiles noires, passées grises	100 à 140 m
		GRES D'OUED ELA		Argiles noires, passées roses	30 à 100 m
		UNITE DE MESSAOUA		Gres fin à moy. passées bleues	30 à 100 m
		GRES D'OUED ELA		Gres fin à moy. passées roses	30 à 100 m
		GRES D'OUED ELA		Gres fin à moy. passées roses	30 à 100 m
		GRES D'OUED ELA		Gres fin à moy. passées roses	30 à 100 m

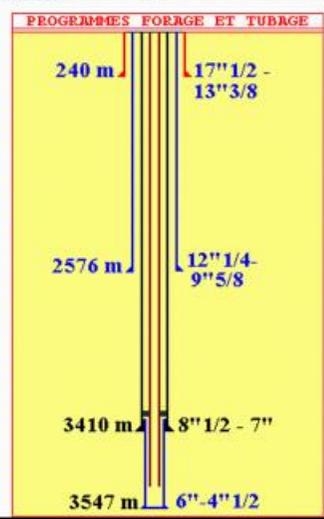
Effondrement à Haoud Berkaoui Puits OKN32

Lithostratigraphie du puits

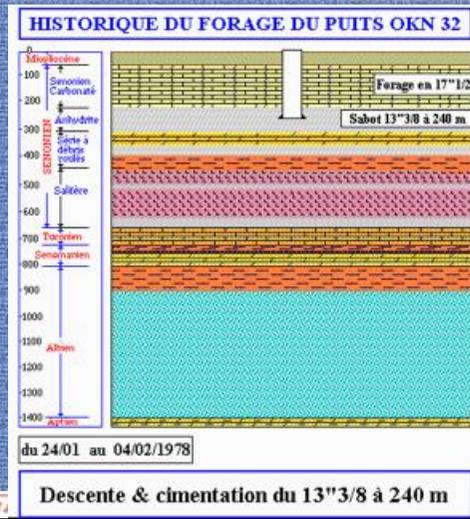


Programme du forage

AGE PROF	ETAGE
80	MIO-PLIOCENE
217	CARBONATE
448	ANHYD-TERM
	SERIE A DEBRIS ROULES
	SALIFERE
725	TURONIEN
870	CENOMANIEN
1384	ALBIEN
1410	APTIEN
1799	BARREMIEN
1980	NEOCOMIEN
2207	MALM
2357	BO-ARGILEUX
2465	ER-LAGUNAIRE
2731	LIAS ANHYDRITE MASSIF
2793	SEL MASSIF
	HORISON B
2814	SEL+ANHYDRITE
3054	SEL MASSIF II
3285	ARGIL SUPER
3348	ARGILO SALIFER
3396	ARGILE INFER
3406	GRES B - T2
3425	GRES B - T1
3448	ANDESITE
3466	SERIE INFERIEURE
3517	GOTHLANDIEN



Historique du forage



DEMARRAGE
24/01/78

Appareil: FOREX GD 25
 supervisé par TOTAL-CFF

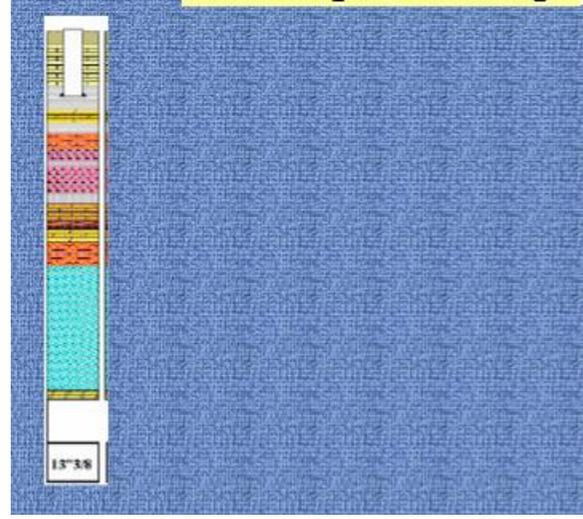
Le 04/02/78,
Descente & cimentation du
13"3/8 à 240 m
avec
32 T de ciment

Lithostratigraphie du puits

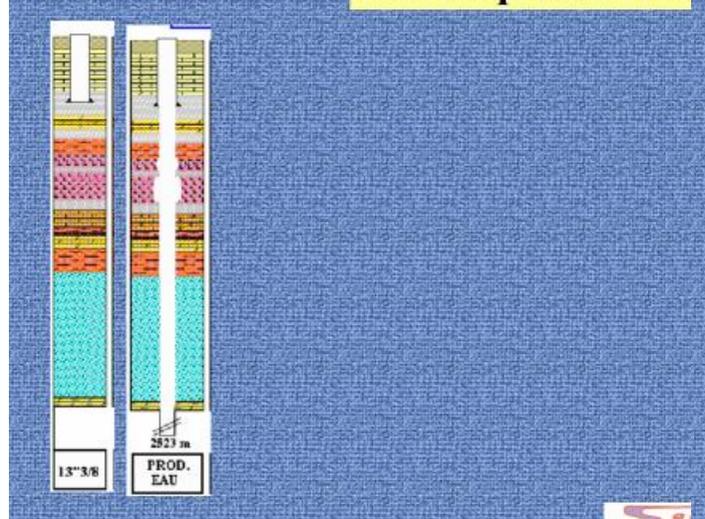
Programme du forage

Historique du Forage

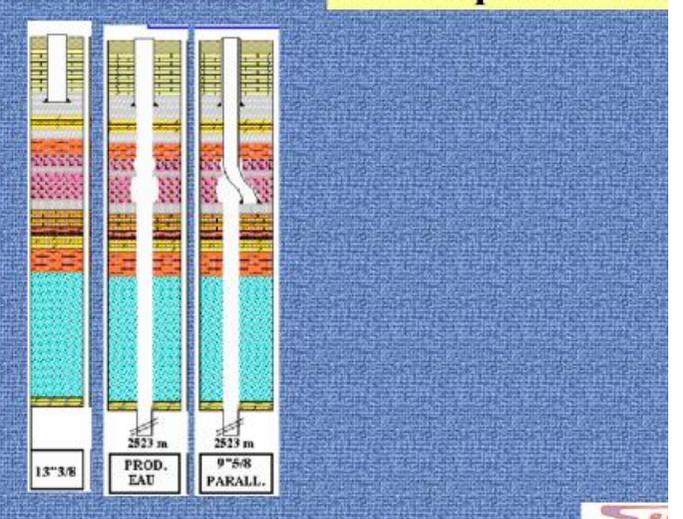
Historique du forage



Historique du forage



Historique du forage



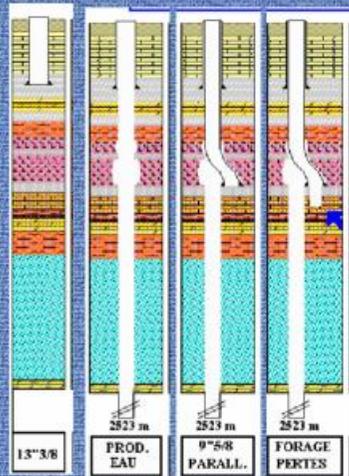
Historique du forage

Historique du forage

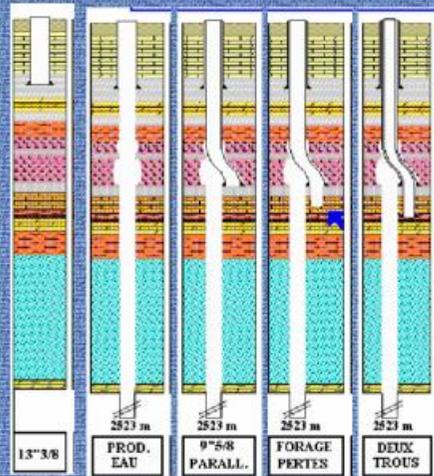
Historique du forage

Historique du forage

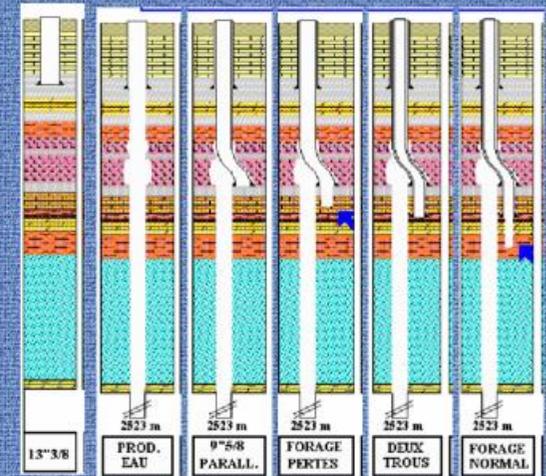
Historique du forage



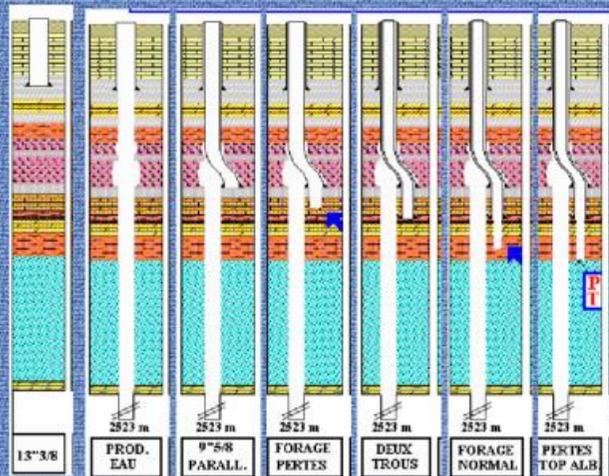
Historique du forage



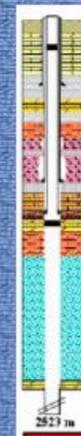
Historique du forage



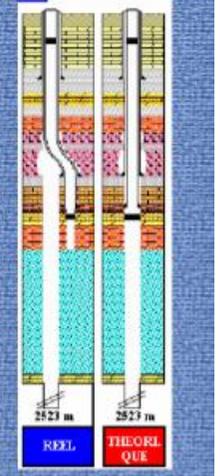
Historique du forage



Objectif



Objectif et réalité



Sa

Sa

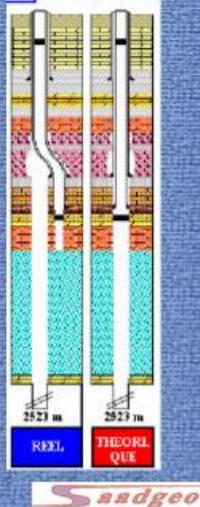
Sa

Sa

Saadgeo

Saadgeo

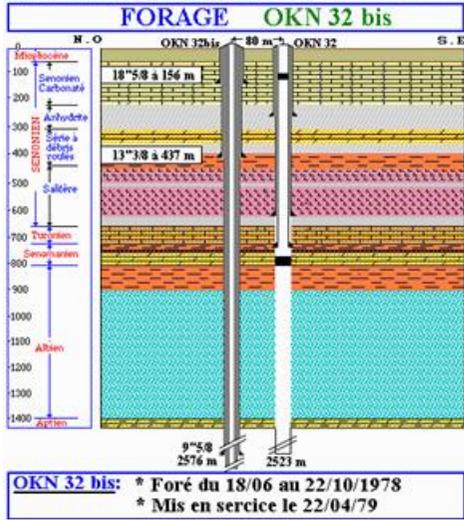
Objectif et réalité



Abandon du forage !

Sandgeo

2ème forage à 80 m

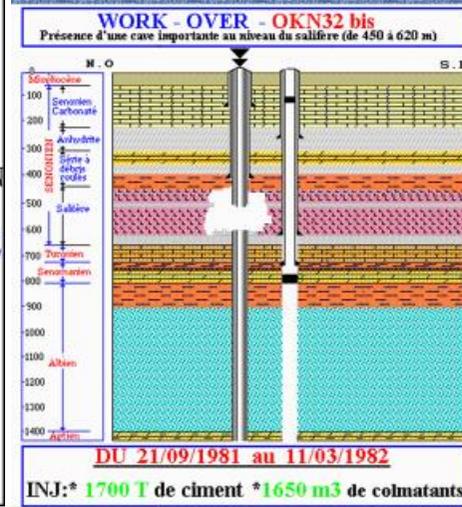


**LE 32 bis A
ETE FORE,
COMPLETE
& MIS EN
PRODUCTION
SANS
PROBLEME**

**IL A PRODUIT
JUSQU'AU
03/03/1981.**

OKN 32 bis: * Foré du 18/06 au 22/10/1978
* Mis en service le 22/04/79

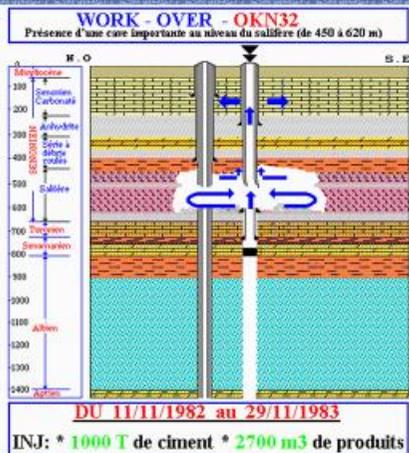
Nouvel accident: cavité dans le Salifère



THERMOMETRIE
T° normale
**DISPARITION
DES TUBAGES**
EXISTENCE TRES
PROBABLE
D'UNE CAVE
**PAS
D'ECOULEMENT
D'EAU DANS LES
AQUIFERES DE
SURFACE.**

INJ: * 1700 T de ciment * 1650 m3 de colmatants

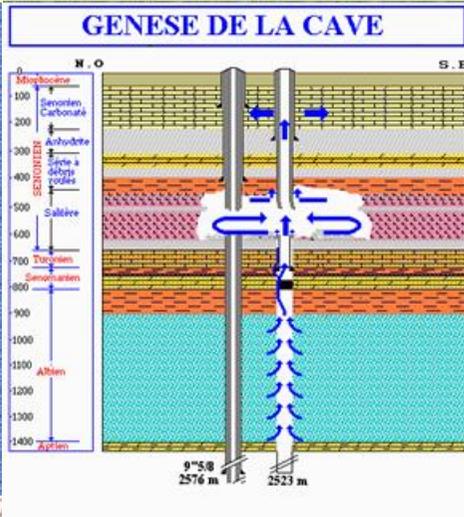
La cavité s'agrandit !



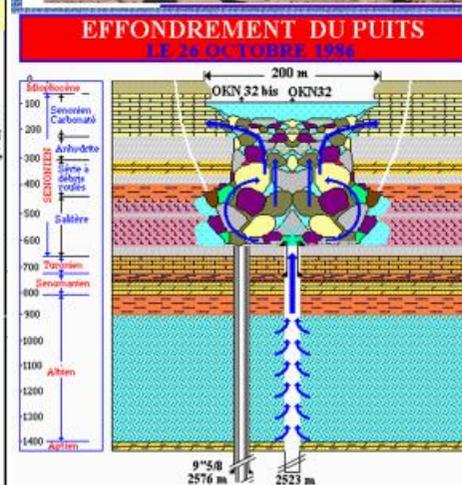
THERMOMETRIE
T° anormale
**DISPARITION
DES TUBAGES
EXISTENCE
D'UNE GRANDE
CAVE**
COMMUNICATION HYD
ENTRE LES 2 PUIITS.
**FUITE DANS LES
AQUIFERES
DE SURFACE**
Q int 7" = 300 m3/h

INJ: * 1000 T de ciment * 2700 m3 de produits

L'eau de l'Albien dissout le sel :



CAVE !
LE LESSIVAGE IMPORTANT
DE LA COUCHE SENONIEN
SALIFERE, PAR L'ASCENSION
DE L'EAU DOUCE DE L'ALBIEN
VERS LA NAPPE CARBONATE,
RENDU POSSIBLE PAR LA
MAUVAISE QUALITE DE LA
CIMENTATION & PAR LA
DIFFERENCE DE CHARGE
DES 2 AQUIFERES (ALBIEN &
CARBONATE).

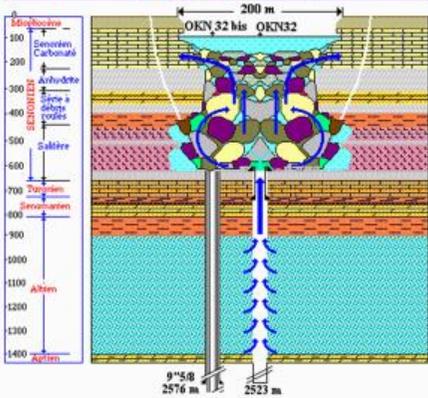


Effondrement

Effondrement !



EFFONDREMENT DU PUIT LE 26 OCTOBRE 1996



Le processus en profondeur continue (s'intensifie !) et l'effondrement en surface s'élargit ! (1km environ de diamètre en 2014)

La SANTE DE LA POPULATION

Atteintes à la **santé** de la population locale:
Produits cancérigènes dans les eaux de fracturation hydraulique

Coût ?

Ce n'est pas rentable !

Coûts:

Jusqu'à **10 fois plus cher** que le conventionnel !
Car: beaucoup de forages, forages horizontaux, grandes quantités d'eau à utiliser, courte période de production.

7. **Gaz de schiste ! pour le produire :**
Forage et Fracturation : diapositive 71 – 76

8. **Risques ! Coûts !** Effets destructeurs : diapositives 77 - 117 dont
- Drains ! Les réserves d'eau de l'albien sont en danger ! (90)
 - Effondrement à Haoud Berkaoui Puits OKN32 (diapositives 93...)
 - La santé de la population (diapositives 114...)
 - Coût : ce n'est pas rentable (diapositives 116) Jusqu'à 10 fois plus cher que le conventionnel ! Car : beaucoup de forages, forages horizontaux, grandes quantités d'eau à utiliser, courte période de production.