

Rapporto N. 02/83

RAPPORTO GEOLOGICO FINALE DEL POZZO

LEONFORTE 1

(LF 1)

Giugno 1983

## SOMMARIO

### 1. DATI RIEPILOGATIVI

- 1. 1. GENERALITA'
- 1. 2. LAVORI E STUDI PRELIMINARI
- 1. 3. SCOPI ED OBIETTIVI
- 1. 4. DATI TECNICI
  - 1. 4. 1. PROFILO DEL POZZO
  - 1. 4. 2. OPERAZIONI SCHLUMBERGER
  - 1. 4. 3. PROVE DI STRATO
  - 1. 4. 4. CAROTAGGI
- 1. 5. RISULTATI DEL POZZO

### 2. GEOLOGIA

- 2. 1. ASSISTENZA GEOLOGICA
- 2. 2. LITOLOGIA E STRATIGRAFIA
- 2. 3. CORRELAZIONI CON POZZI ADIACENTI
- 2. 4. DATI STRUTTURALI

### 3. RISULTATI PETROLIFERI

- 3. 1. INDIZI
- 3. 2. RESERVOIRS E FLUIDI

### 4. CONCLUSIONI

# RAPPORTO GEOLOGICO FINALE DEL POZZO

## LEONFORTE 1 (LF 1)

### 1. DATI RIEPILOGATIVI

#### 1.1. GENERALITA'

- Permesso	MONTE ALTESINA
- Titolarità	COPAREX
- Posizione	. Nazione            ITALIA
	. Regione            SICILIA
	. Provincia          ENNA
	. Comune            LEONFORTE
	. Coordinate definitive:

#### GAUSS BOAGA

X = 2.462.728 E

Y = 4.166.934 N

#### GEOGRAFICHE

X = 1° 53' 54",5 EMM

Y = 37° 38' 49",7 N

Zs = 559 m      Zt = 568 m

(Vedi Allegati 1 - 2 - 3)



- Esame del quadro geologico regionale:

Bibliografia - studi precedenti: carta geologica e sezioni interpretative a scala 1:50.000.

. Correlazioni tra i pozzi della zona.

. Rilevamento geologico sul terreno, effettuato nel luglio 1981.

(Vedere rapporto di ubicazione n. 7/81).

1.3. SCOPI ED OBIETTIVI

Esplorazione in posizione di alto di una struttura chiusa, messa in evidenza dalla sismica a riflessione, delle "Arenarie di Gagliano", produttive a gas nel campo omonimo.

L'identificazione di questo serbatoio sulle sezioni sismiche aveva, tuttavia, un carattere soggettivo mancando tarature geologiche sui pozzi perforati nell'area.

1.4. DATI TECNICI

Il pozzo Leonforte 1 è stato perforato in due fasi:

FASE 1 Dal 20. 09. 1981 al 11. 10. 1981 perforazione in diametro 17"1/2 da 0 a 458 m.  
Tubaggio 13"3/8 a 458 m.  
(Impianto di perforazione Haniel Lueg GS30 CLI)

FASE 2 Dal 11. 01. 1983 al 26. 05. 1983 perforazione con impianto MAS 4000 da 458 a 3153 m.

NOTE: Nella fase 2, la tavola di rotazione (origine delle profondità) era 6 m più alta che nella fase 1.

1. 4. 1. Profilo del pozzo (profondità Schlumberger a partire dalla tavola di rotazione del MAS 4000)

- Foro 17"1/2 da 0 a 459 m
- Tubaggio 13"3/8 scarpa a 458 m cementata a giorno
- Foro 12"1/4 da 459 m a 2004 m
- Tubaggio 9"5/8 scarpa a 2000 m; top cemento a 370 m
- Foraggio 8"1/2 da 2004 m a 3153 m (T.D.)
- Tappi di cemento, prima dell'abbandono del pozzo:
  - da 2332 m a 2230 m
  - da 2097 m a 1989 m
  - da 1031 m a 990 m
  - da 380 m a 254 m
  - da 108 m a 36 m

La colonna 9"5/8 è stata tagliata a 335 m.

#### 1. 4. 2. Operazioni SCHLUMBERGER

(Vedere Tabella seguente)

#### 1. 4. 3. Prove di Strato

Tre prove di strato sono state effettuate in foro scoperto e due in pozzo tubato dopo perforazione del casing 9"5/8 (V. Allegato 7).

##### Prove in foro scoperto

- |                 |  |
|-----------------|--|
| <u>DST N. 1</u> | da 2158 m a 2167 m (sabbie e arenarie quarzitiche del Miocene) = 11 m <sup>3</sup> di acqua salata (7 g/l) e minima quantità di gas.                           |
| <u>DST N. 2</u> | da 2376 m a 2390 m (sabbie ed arenarie quarzitiche del Miocene) - Prova non riuscita per mancata tenuta del packer.  |
| <u>DST N. 3</u> | da 2381 m a 2390 m (sabbie ed arenarie quarzitiche del Miocene) = 0,5 m <sup>3</sup> di fango + gas + 0,7 litri di acqua salata (13 g/l) nella camera del MFE. |

### Prove in foro tubato

DST N. 4 perforazione da 1031 m a 1033 m (sabbie del Miocene) - Forte erogazione di gas, in progressiva diminuzione + acqua (10 g/l)

DST N. 5 perforazione da 1154 m a 1156 m (sabbie del Miocene) gas anidro - portata iniziale stimata a 18.000 m<sup>3</sup>/g, in diminuzione.

#### 1.4.4. Carotaggi meccanici

Nessuno.

#### 1.5. RISULTATI DEL POZZO

L'obbiettivo del pozzo, le "Arenarie di Gagliano", non sono state raggiunte benchè la perforazione è proseguita oltre la profondità massima prevista.

D'altronde, l'interpretazione strutturale è messa in discussione dall'interpretazione del Dipmeter: l'insieme dei terreni attraversati dal pozzo sembra presentare forti pendenze.



I risultati sono dati dalla presenza di gas in quantità non commerciali nei livelli sabbioso-arenacei poco profondi, con pendenze di  $45^{\circ}$ , che sembrano affiorare in prossimità N del pozzo.

## 2. GEOLOGIA

### 2.1. ASSISTENZA GEOLOGICA

E' stata assicurata dai geologi COPAREX con la collaborazione di una unità Mud-Logging della ITALOG.

### 2.2. LITOLOGIA E STRATIGRAFIA

Le osservazioni litologiche effettuate durante la perforazione e la loro descrizione figurano sul "log di cantiere" (all. 4) e sul "Log Finale" (all. 6).

La serie attraversata da LF 1 può riassumersi nella seguente maniera :

- . da 0 a 534 m      Essenzialmente argillosa.
- . da 534 a 1168 m      Sabbie e argille: le zone superiori e inferiori sono sabbiose, la zona mediana è argillo-sabbiosa.

- da 1168 a 1816 m      Argille: da notare sottili passaggi arenacei minori e la calcimetria più elevata della zona centrale (1448 - 1576 m) dove si osservano delle argille calcaree con sottili intercalazioni calcaree.
- da 1816 a 2234 m      Argille calcaree e in seguito calcare.
- da 2234 al fondo      Argille: si osservano delle passate di arenaria quarzitica minore e un intervallo più marnoso (argille calcaree) da 2886 m a 3011 m; episodi di aspetto cineritico sono da confermare.

Dall'attento esame dei risultati dello studio micropaleontologico preliminare si attribuisce la totalità della serie attraversata al Miocene. Si può pensare che gli elementi di serie carbonatica (calcarei o argille-calcaree con livelli calcarei) sono degli olistoliti inclusi nei sedimenti miocenici. La loro età può essere molto variabile: per esempio affioramenti di Trias in prossimità del pozzo; affioramenti Eocenici poco distanti ecc. ...

### 2. 3. CORRELAZIONI CON POZZI ADIACENTI

Non è possibile fare correlazioni di dettaglio con i pozzi vicini (VILLADORO 1 e TRE FONTANE 1).

Le facies calcaree, considerate talora come un indicatore della prossimità delle "arenarie di Gagliano" si ripetono e pertanto non possono essere considerate come tale.

### 2. 4. DATI STRUTTURALI

Nella geologia di superficie, la monoclinale di Monte Altissima si immerge grosso modo verso Sud con pendenze generalmente forti. Queste stimate con difficoltà dal dipmeter sarebbero dell'ordine di  $50^{\circ}$  su tutta la serie incontrata, mentre l'interpretazione sismica aveva lasciato sperare ad una attenuazione in profondità delle pendenze di superficie.

L'esistenza contemporanea di pendenze sedimentarie elevate e diaclasi, ben visibili in affioramento, può complicare notevolmente la registrazione del Dipmeter, ma non dovrebbe interferire sul responso sismico.

I problemi strutturali di questo settore sono difficili da risolvere e si aggravano ancor più in un ottica alloctonomistica.

I parametri sismici utilizzati, in particolare l'intervallo intertraccia, si sono rivelati insufficienti per la soluzione del problema. Infine, nella scelta dell'ubicazione non è stato forse tenuto conto dell'effetto della migrazione delle pendenze sismiche e delle possibili complicazioni tettoniche che si era portati a credere più a Sud (incrocio delle linee MA 3 - MA 5).

### 3. RISULTATI PETROLIFERI

#### 3.1. INDIZI

Gli indizi osservati sono sul log di Cantiere, (all. 4) il Cromatolog (all. 7) e il Log Finale (all. 6).

##### 3.1.1. Gas

Indizi di gas sono stati osservati praticamente dall'inizio del pozzo (a 130 m) e benché attenuati dalla forte densità del fango di perforazione sono stati sensibili fino alla fine.

I maggiori indizi di gas sono stati osservati alle seguenti profondità:

- . a 128 m e \* 140 m (densità del fango 1,05);  
gas totale = 54 % e 59 %
- . a 610 m (d = 1.25); gas totale = 74 %;  
 $C_1 = 64 \%$ ;  $C_2 = 8 \%$ ;  $C_3 = 1.4\%$
- . da 1018 m a 1037 m (d = 1.33); gas totale = 27 % ;  
 $C_1 = 22 \%$ ;  $C_2 = 0,2 \%$

Questi indizi e l'interpretazione GLOBAL hanno motivato il DST N. 4 che ha prodotto gas anidro a portate moderate, gas e acqua a portate più forti.

- . a 1157 m e 1168 m (d = 1.31); gas totale 10 e 28 %;  
 $C_1 = 9$  e 22 %;  $C_2 = 0.1$  e 0.5 %

Questo intervallo ben visibile sui logs è stato oggetto del DST n. 5, che ha prodotto del gas anidro ma si è rapidamente "sgonfiato".

- . a 1190 m (d = 1.31); gas totale 19 %;  
 $C_1 = 14 \%$ ;  $C_2 = 0.3 \%$

Si tratta di una passata più sabbiosa in seno alle argille.

. a 1228 m - 1230 m (d = 1.31); forte "KICK"  
di gas da un livello di  
sabbie conglomeratiche.

Per 100 % di gas totale:

$$C_1 = 96.5\%; C_2 = 2.5\%;$$

$$C_3 = 0.6\% \text{ e } C_4 = 0.5\%.$$

Gli indizi di gas erano ac-  
compagnati da fluorescenza  
estraibile sui cuttings.

. a 1332 m (d = 1.44); gas totale 60 %;  
 $C_1 = 55\%; C_2 = 8\%; C_3 = 0.7\%$

. a 1382 m (d = 1.44); gas totale 17%;  
 $C_1 = 12\%; C_2 = 0.07\%; C_3 = 0.05\%$

. a 1433 m (d = 1.44); gas totale 13 %

. a 1753 m (d = 1.50); gas totale 17 %;  
 $C_1 = 16\%; C_2 = 0.3\%; C_3 = 0.13\%$

. a 1784 m e 1858 m (d = 1.50); gas totale 15 e 16 %

Si tratta di un tappo di ripresa della perforazione, ma signi-  
ficativo dell'attività del pozzo.

. a 2161 m (d = 1.45); gas totale 74 %;  
 $C_1 = 70\%; C_2 = 0.4\%;$   
 $C_3 = 0.2\% \text{ e } C_4 = 0.04\%$

Si tratta in questo caso di indizi di gas associato a indizi di olio. Provengono apparentemente da una intercalazione di sabbia a grani silicei. Ciò ha motivato il DST 1 che ha prodotto acqua salata ( 7 g/l) con gas disciolto.

La forte pressione di questo acquifero ha reso necessario, per il proseguimento della perforazione, l'uso di un fango di densità superiore a 1,9 kg/l.

Tuttavia i pistonaggi hanno riattivato periodicamente questo strato, che si manifestava con venute di acqua "gasata". In queste condizioni il significato degli indizi di gas osservati oltre i 2167 m è incerto.

### 3.2.1. Olio

Gli indizi di idrocarburi liquidi sono poco numerosi:

- verso i 1230 m e 1450 m: fluorescenza diretta e sullo estratto. Il primo livello accompagna un indizio di gas già menzionato.

- . Verso 2165 m: si tratta di gocce di olio bruno; questo indizio, citato sopra, accompagna la forte manifestazione di gas, oggetto del DST n. 1.
  
- . Verso 2330 m; 2350 m e 2380 m: gocce di olio bruno e estratto fluorescente. I più bassi, situati in un level di arenarie quartzitiche, è stato oggetto del DST 2 (non riuscito) e del DST n. 3. Quest'ultimo, praticamente secco, ha recuperato un pò di gas e di filtrato. I logs registrati successivamente hanno confermato l'assenza del magazzino.
  
- . Verso 2460 m: tracce di olio estraibile su frammenti calcarei.
  
- . Verso 3000 m: gocce di olio su frammenti di arenarie argillo-silicee.

Eccezion fatta per quelli di 1230 m e di 2165 m, questi indizi di olio si sono manifestati in zone dove i logs hanno confermato l'assenza di reservoirs.

### 3. 1. 3. Bitume

Senza dubbio è presente in maniera diffusa ed è verosimilmente responsabile delle numerose fluorescenze sull'estratto con tetracloruro di carbonio, osservate a partire da 2250 m.



### 3. 2. RESERVOIRS E FLUIDI

I reservoirs comprendono: un gruppo di livelli sabbioso-arenacei poco profondi e un livello sabbioso incluso nei carbonati. Altri reservoirs non sono da segnalare.

#### 3. 2. 1. Reservoirs sabbiosi e arenacei

Situati tra 525 m e 1230 m, si tratta di sabbie localmente conglomeratiche, poco consolidate, alternate con argille poco indurite. Essi sono stati ben individuati nel corso della perforazione. Sui logs Schlumberger li si individua lizza agevolmente grazie alla S. P. e al GAMMA-RAY. Allorchè contengono gas, l'effetto è molto sensibile sulle registrazioni Density-Neutron (FDC-CNL).

Il montaggio dei logs a scala 1:1000 (Allegato 8) illustra l'insieme di questo intervallo, che è stato oggetto, anche, di una interpretazione quantitativa "GLOBAL" realizzata dalla Schlumberger (Allegato 9). Questa interpretazione probabilmente è pessimista per quanto riguarda le porosità e le saturazioni.

I DST N. 4 e N. 5 sono stati fatti sulle zone che a priori apparivano le più favorevoli.

Nel caso dell'intervallo 1031 - 1033 m (DST 4) le venute di acqua a forte portata, sono dovute al "coning" generatosi dall'acquifero sottostante.

La produzione dell'intervallo 1154 m - 1156 m (DST 5) è stata anidra.

In apparenza, questi magazzini sono notevoli e la loro produttività immediata eccellente.

Sfortunatamente, si constata che essi si decomprimono rapidamente dopo una produzione molto limitata.

Intervallo m.	Prova n.	Pressione Kg/cm <sup>2</sup>		Tempo di erogazione	Perdita di pressione Kg/cm <sup>2</sup>
		Iniziale	Finale		
1031 - 1033	4	114	101	08h 30'	13
1154 - 1156	5	129	69	09h	60

Qualunque ne sia l'origine, la cattiva ricarica di questi magazzini elimina tutti gli interessi pratici.

Una analisi al cromatografo di cantiere ha dato per il DST n. 4 la seguente composizione:

$$C_1 = 94.5 \%$$

$$C_2 = 3.5 \%$$

$$C_3 = 2.0 \%$$

$$C_4 = \text{Tracce}$$

L'analisi dettagliata dei gas raccolti é in corso presso i laboratori AGIP.

La salinità dell'acqua recuperata è di 10 g/l ( $R_w = 0.66$  a  $24.5^\circ\text{C}$ ). Essa é, per una ragione sconosciuta, inferiore della metà di quella dedotta dall'interpretazione dei logs elettrici e utilizzata nell'interpretazione "GLOBAL".

### 3.2.2. Reservoirs calcarei

Ve ne é uno soltanto, ed é situato in seno al massiccio calcareo attraversato tra 2006 m e 2234 m. Si tratta di una sottile intercalazione di sabbia e grani silicei compresa tra 2160 m e 2162 m che è stata oggetto del DST 1. Si tratta di un eccellente magazzino saturo di acqua salata

(7 g/l) e di gas (disciolto ?) sotto una pressione tale che per il proseguimento della perforazione ha richiesto l'utilizzo di un fango a densità 1,9 kg/l.

L'estensione di tale magazzino è senza dubbio limitata.

#### 4. CONCLUSIONI

L'obbiettivo del pozzo era l'esplorazione delle "Arenarie di Gagliano" in prossimità del top di una struttura, probabilmente sovrascorsa, che sembra relativamente dolce al livello dell'obbiettivo.

Le "Arenarie di Gagliano" non sono state raggiunte e le pendenze rilevate dal Dipmeter sono costantemente elevate (V. paragrafo 2.4.). Ciò indica che la tettonica è più complessa del previsto e che l'obbiettivo era più profondo o assente in questa zona.

LEONFORTE 1 ha tuttavia evidenziato la presenza di gas nelle sabbie mioceniche poco profonde, affioranti in prossimità del pozzo. I tests effettuati hanno mostrato che la estrazione del gas in Leonforte 1 non è economica. Tuttavia, queste informazioni aggiunte alle indicazioni positive di CALASCIBETTA 1 e ENNA 2 nelle stesse serie, giusti

ficano lo studio approfondito di questo tema di esplorazione.

RAPPORTO GEOLOGICO FINALE DEL POZZO

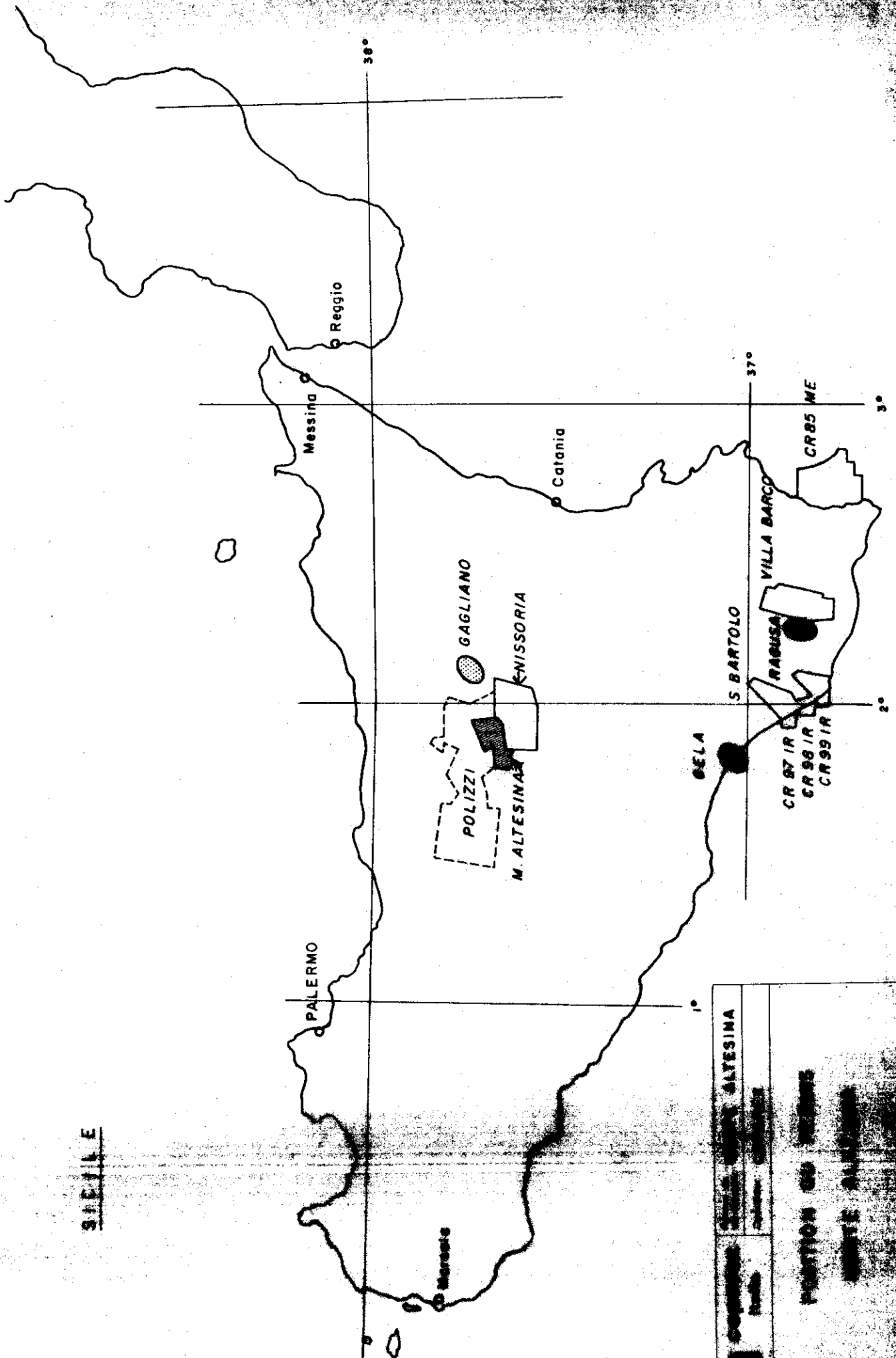
LEONFORTE 1

(LF 1)

LISTA DEGLI ALLEGATI

- |              |   |
|--------------|---|
| ALLEGATO 1.  | POSIZIONE DEL PERMESSO<br>"MONTE ALTESINA"  |
| ALLEGATO 2.  | POSIZIONE DEL POZZO LEONFORTE 1<br>NEL PERMESSO   |
| ALLEGATO 3.  | POSIZIONE DI DETTAGLIO DEL POZZO LF 1   |
| ALLEGATO 4.  | LOG DI CANTIERE   |
| ALLEGATO 5.  | LOG FINALE  |
| ALLEGATO 6.  | CROMATOLOG  |
| ALLEGATO 7.  | SCHEDE DEI DST 1 - 5  |
| ALLEGATO 8.  | RESERVOIRS SABBIOSO-ARENACEI<br>(ZONA 525 - 1230 m) COMPOSITE LOG<br>A SCALA 1:1000         |
| ALLEGATO 9.  | RESERVOIRS SABBIOSO ARENACEI<br>(ZONA 525 - 230 m) INTERPRETAZIONE<br>"GLOBAL" SCHLUMBERGER |
| ALLEGATO 10. | STUDIO BIOSTRATIGRAFICO   |

SICILY



<p><b>CR 87 IR</b></p> <p><b>CR 88 IR</b></p> <p><b>CR 89 IR</b></p>	<p><b>CR 85 WE</b></p>
<p><b>POSITION ON MAP</b></p>	
<p><b>DATE</b></p>	

MONTE ALTESINA

VILLADRO 1

VALENTINO 31

LEONFORTE 1

EMMA 2

VALERIANO 1

EMMA 1

CHAMPAGNE  
DE GAGLIANO

TRE FONTANE 1

PERMIS MISSORIA

CHAMPAGNE  
DE GAGLIANO

POSITION DE MONTI 1

FORNARO 1

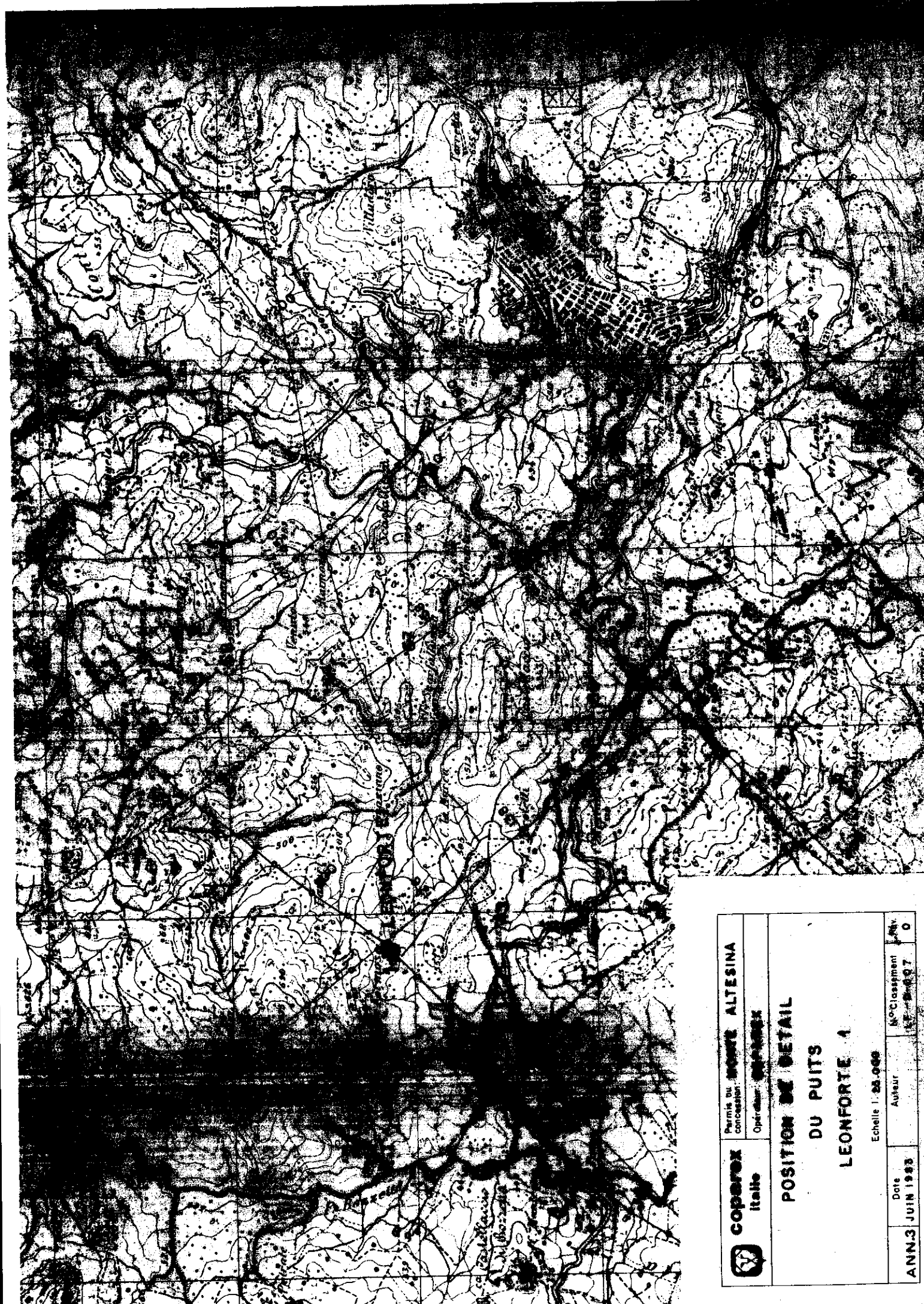
37° 35'


EMMA

PERMIS MISSORIA







 <b>coperex</b> italia	Prensio del <b>INFORME ALTESINA</b> Concazione	Operatore <b>COPIREX</b>	Echelle 1 : 25.000	Date	No. Classament
	<b>POSITION DE DETAIL</b> DU Puits LEONFORTE 1			ANN.3 JUN 1983	AUTEUR 15-0-07 0

**LEONFORTE 1**

**FICHES ET DIAGRAMMES DES TESTS**

SUBSURFACE

DESTINATAIRES: 1

## FICHE ET DIAGRAMMES DE TEST

Forage: *Leonfort 1*Appareil: *Mas 4000*Test n° 1 (*OH1*) du 5.3.83

## RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Dispositif *OH1 open hole - 1 packer*Fond du trou a *2167,5 m*Diamètre du trou *8 1/2"*Cote du packer sup *2158*Cote du packer inf *—*Cote des perforations { *—*Nature des perforations *—*Quantité: *—* Diamètre: *—*Couche testée: *Sable et quartzite*Age: *Miocène*Motif du test: *Indices de gaz en cours de forage, trace, huile sur cuttings*Tampon d'eau *1500 m*Duse de fond: *1/4"* Surface: *sans*Densité de la boue *1,85*Salinité du filtrat *7,2 g/l*Volume sous packer *300 l environ*

## MODALITÉS

Pré-débit: durée *—*Venue de l'effluent après *—*Tere pression de fond-Durée *—*2<sup>e</sup> pression de fond-Durée *—*Ouverture durée *125'*Début du test *11 heures 05*Venue du tampon d'eau après *50'*Fin du test *13 heure 10*

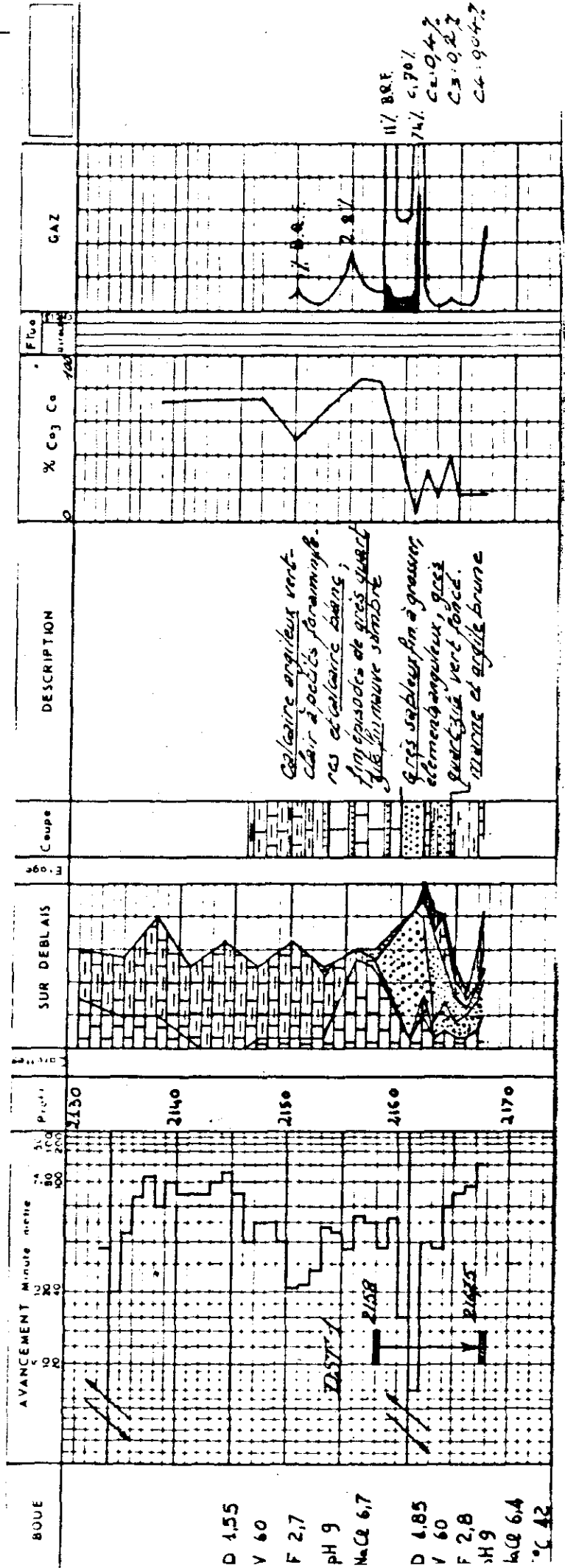
## RÉSULTATS

Température maximum: *70 estimée, non* MesuréeNature de l'effluent *eau 7 g/l + GAZ*Hauteur et volume dans le train de test *~ 1200 m soit 10 m<sup>3</sup>*Pression de fond statique vierge } *non mesurées: le tester* Extrapolée *—*Pression de fond statique après débit } *n'a pas pu être fermé* Extrapolée *—*Pression flowing initiale *non lisible*Pression flowing finale *3246 psi (228 kg/cm<sup>2</sup>) à 2163 m.*

## DÉBITS EN SURFACE

1) air (avant arrivée du tampon d'eau au jour): *40 à 300 l/mn*  
volume débité (calculé): *6 m<sup>3</sup> en 50 minutes*2) eau du tampon: *75 l/mn constant*  
Volume débité: *5,6 m<sup>3</sup> en 75 minutes**Débit total en surface 11,6 m<sup>3</sup> en 125 minutes*

*Extrait du log de Chantier au 1/500.*



Éléments	Composition de la garniture dimensions	Profondeur top éléments
11. DP	27,07	+ 2,47 au dessus stable
2 Réduction	1,60	24,60
1 DP short	5,05	26,20
73 <sup>e</sup> . DP	1974,04	31,25
Réduction	0,45	2005,29
13 DC 6 1/4"	119,08	2005,74
Pump Out	0,25	2124,82
1 DC 6 1/4"	9,16	2125,07
Break off	0,27	2134,23
1 DC 6 1/4"	3,06	2134,50
Réduction	0,29	2143,56
Porte duse	0,18	2143,85
Réduction	0,31	2144,03
MFE	3,04	2144,34
By pass	2,09	2147,38
Réduction	0,26	2148,47
Porte enregistreur sup	1,80	2148,73
Porte enregistreur moy	1,80	2150,53
Réduction	0,26	2152,33
Jar	2,46	2152,59
Safety Joint	0,53	2155,05
Réduction	0,27	2155,58
Safety Seal	1,50	2155,85
Sus packer	0,67	2157,35
Sous packer	0,60	2158,02
Crépinnes	4,59	2158,62
Porte enregistreur inf	1,80	2163,21
Réduction	0,28	2165,01
Bullplug	2,21	2165,29
Fond		2167,50

### Répartition des temps

ancré packer 11h05	} 50'
tampou au jour 11h55	
1 <sup>er</sup> essai fermeture ~ 12h10	} 75'
2 <sup>em</sup> essai fermeture ~ 12h30	
decollé packer 13h10	
total: 125'	

Récupéré dans la garniture

eau du tampon non gazée	460 m (D.P)	soit	6,14 m <sup>3</sup>	} 10,9 m <sup>3</sup>
eau du tampon gazée	380 m "	"	3,42 m <sup>3</sup>	
eau du tampon + gaz	30 m "	"	0,27 m <sup>3</sup>	
boue + eau + gaz	110 m "	"	0,99 m <sup>3</sup>	
eau de formation + gaz	1030 m "	"	9,27 m <sup>3</sup>	
	+ 160 m (D.C.)	"	0,64 m <sup>3</sup>	

Echantillon sampler

gaz : 4 litres - pression 650 psi

eau : 0,5 litre salinité 7,5 g/l

- NB: sampler envahi de sable

Echantillon eau dans le tubes

salinité constante = 7 g/l

Echantillon gaz :

C1 de 98,45% à 96,57%

C2 de 1,29% à 2,38%

C3 de 0,26% à 1,05%

Le train de test, ENVAHI PAR LE SABLE de la formation pendant le débit, n'a pas pu être fermé pour effectuer la remontée de pression malgré plusieurs tentatives.

L'examen des diagrammes montre des BOUCHAGES PARTIELS des crépines et de la duse de fond.

CONCLUSION : test parfaitement significatif d'un excellent magasin sableux saturé d'eau peu salée avec gaz dissout

# ANALYSE DE DIAGRAMME

(5)

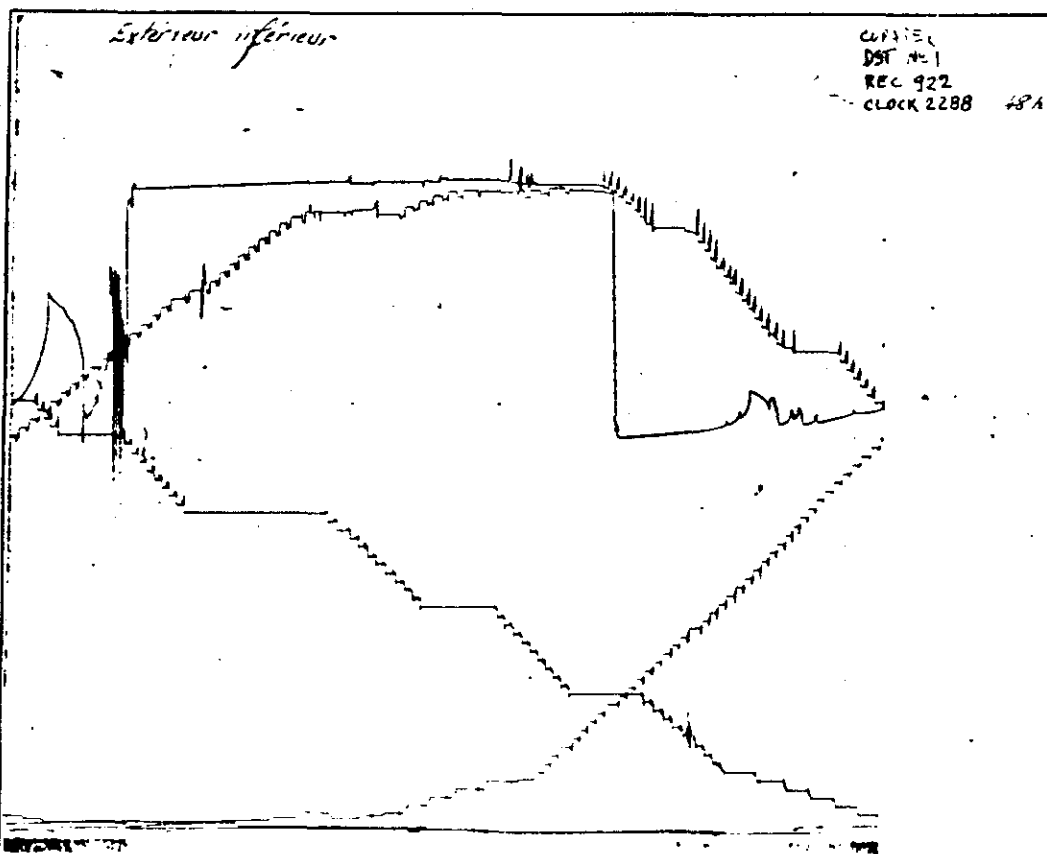
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
	psi	kg cm <sup>2</sup>			
ancré <u>11 h 05</u>	PHI	Idros. Iniziale	<u>5435</u>	<u>382,1</u>	<u>1,77</u>
ouvert <u>11 h 07 environ</u>	Prédébit	1 apertura 1 erogazione			
fermé <u>h</u>					
		Pression Vierge 1 risalita			
ouvert <u>h</u>	<u>Débit unique</u>	2 apertura 2 erogazione	<i>non lisible</i>		
fermé <u>h</u>			<u>3246</u>	<u>228,2</u>	<u>1,06</u>
		Pression 2. 2 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit 3	3 apertura 3 erogazione			
fermé <u>h</u>					
décollé <u>13 h 10</u>		Pression Finale risalita finale			
	PHF	Idros. Finale	<u>5447</u>	<u>383,0</u>	<u>1,77</u>
durée totale <u>125'</u>	PHC	Idros. Calcolata	<u>5692</u>	<u>400,2</u>	<u>1,85</u>

Enregistreur type: BT 6400 psi n°: 922 montre n°: 2288 48 heures

Externe - inférieur

Profondeur: 2163,2m

Cote: —



reproduction diagramme (REDUIT)

# ANALYSE DE DIAGRAMME

6

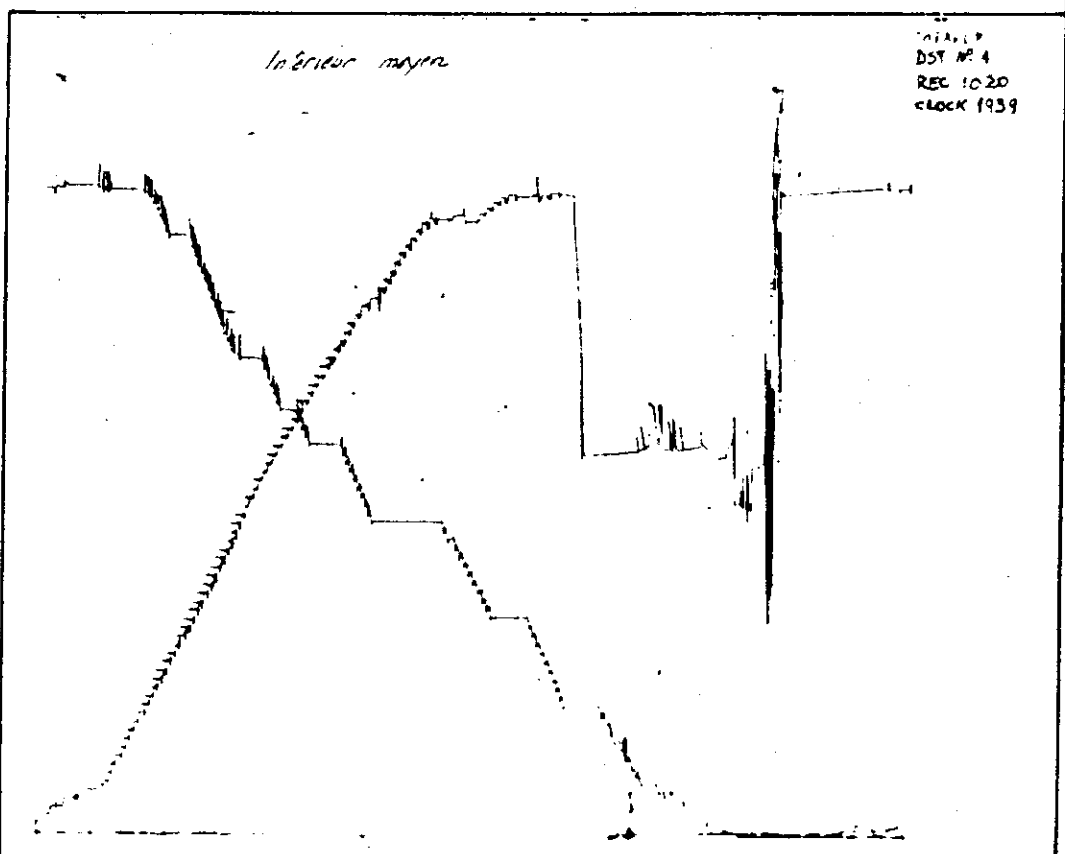
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré <u>11 h 05</u>	PHI	Idros. Iniziale	<u>5360</u>	<u>376,9</u>	<u>1,75</u>
ouvert <u>11 h 07 environ</u>	Prédébit	1 apertura			
		1 erogazione			
fermé <u>h</u>		Pression Vierge 1 risalita			
ouvert <u>h</u>	<u>Débit unique</u>	2 apertura	<i>non lisible</i>		
fermé <u>h</u>		2 erogazione	<u>3201</u>	<u>325,1</u>	<u>1,05</u>
		Pression 2 2 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit 3	3 apertura			
fermé <u>h</u>		3 erogazione			
		Pression Finale risalita finale			
décollé <u>13 h 10</u>	PHF	Idros. Finale	<u>5373</u>	<u>377,8</u>	<u>1,76</u>
durée totale <u>125'</u>	PHC	Idros. Calcolata	<u>5658</u>	<u>397,8</u>	<u>1,85</u>

Enregistreur type: BT 6400 psi n°: 1020 montre n°: 1939 96 heures

Interne. moyez

Profondeur: 2150,5m

Cote: —



reproduction diagramme (reduit)



TEMPS

ancré 11 h 05  
 ouvert 11 h 07 environ  
 fermé h  
 ouvert h  
 fermé h  
 ouvert h  
 fermé h  
 décollé 13 h 10  
 durée totale 125'

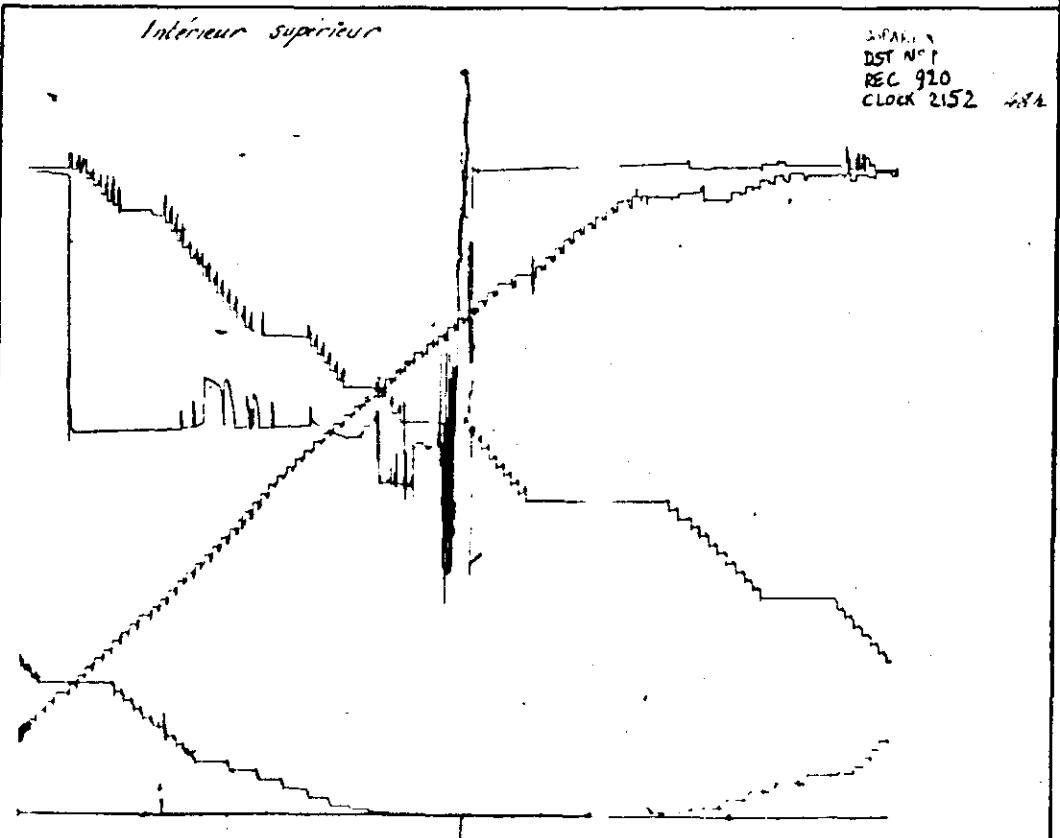
PHI Idros. Iniziale  
 Prédébit { 1 apertura  
 1 erogazione  
 Pression Vierge 1 risalita  
 Débit unique { 2 apertura  
 2 erogazione  
 Pression 2 2 risalita  
 Débit 3 { 3 apertura  
 3 erogazione  
 Pression Finale risalita finale  
 PHF Idros. Finale  
 PHC Idros. Calcolata

PRESSIONS		D. equiv.
psi	kg cm <sup>2</sup>	
5359	376,8	1,75
<i>non lisible</i>		
3179	223,5	1,04
5371	377,6	1,76
5654	397,5	1,85

Enregistreur type: BT 6400 psi n°: 920 montre n°: 2152 48 heures

*Interne - supérieur*

Profondeur: 2148,7m  
 Cote: -



reproduction diagramme (REDUIT)

SUBSURFACE

DESTINATAIRES: 1

# FICHE ET DIAGRAMMES DE TEST

Forage: *LF 1*

Appareil: *MAS 4000*  
*TECNOREP OPERE PAR CLEIM*

Test n°2 (OH) du 15-3-83

## RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Dispositif *Open hole 1 packer*

Fond du trou a *2390*

Diametre du trou *8 1/2"*

Cote du packer sup *2376,43 m*

Cote du packer inf

Cote des perforations {

Nature des perforations

Quantité: Diametre:

Couche testée: *ARENARIE QUARZITICHE*

Age: *MIOCENE*

Motif du test: 1) *Manifestazioni nelle arenarie quarzitiche con avanzamento + rapido nell'intervallo*  
2) *controllo della P di formazione al fine di programmare la continuazione della perforazione.*

Tampon d'eau *1491*

Duse de fond: *1/2"* Surface:

Densité de la boue *1950 g/l*

Salinite du filtrat *7,0 g/l*

Volume sous packer *360 l*

## MODALITES

Pré-débit: durée .....

Venue de l'effluent après .....

1<sup>re</sup> pression de fond-Durée:

2<sup>e</sup> pression de fond-Durée:

Ouverture: durée:

Début du test ..... heure

Venue du tampon d'eau après .....

Fin du test ..... heure

## RÉSULTATS

Temperature maximum:

Mesurée

Nature de l'effluent

Hauteur et volume dans le train de test

Pression de fond statique vierge

Extrapolée

Pression de fond statique après débit

Extrapolée

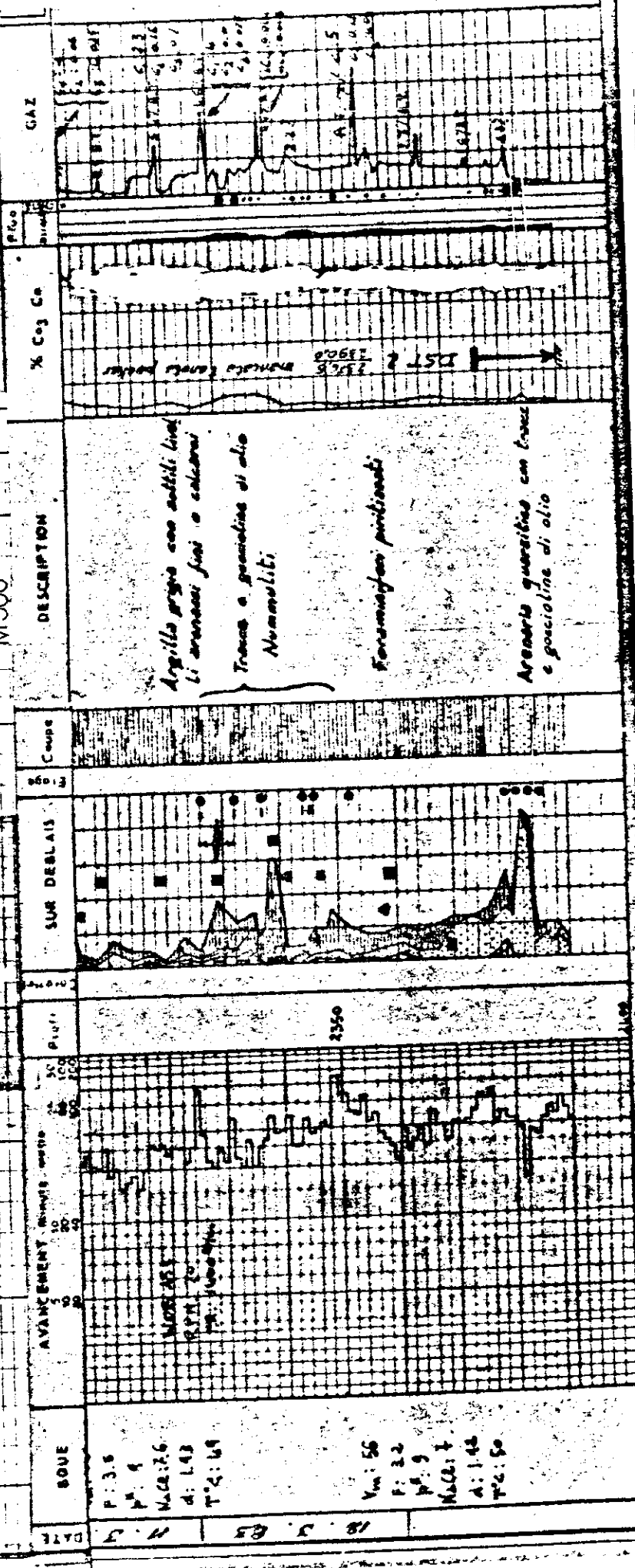
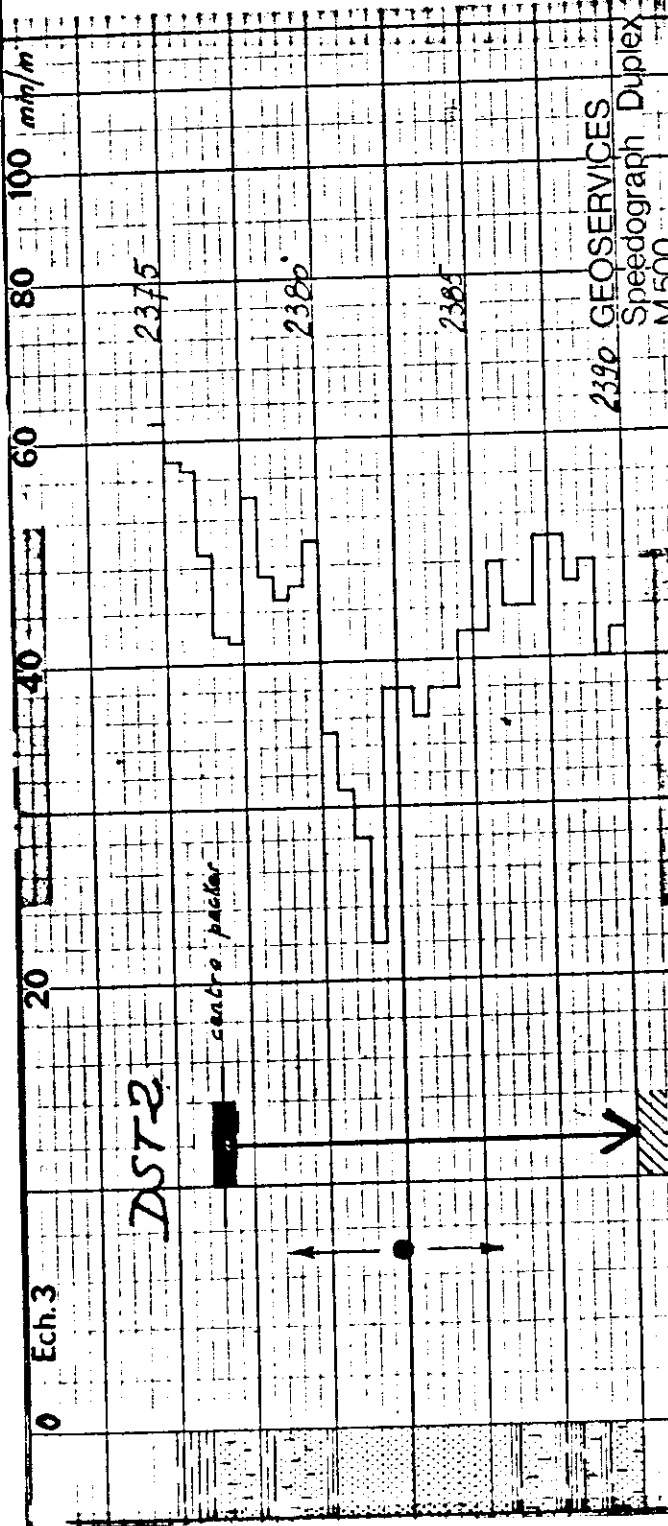
Pression flowing initiale

Pression flowing finale

DÉPÔS EN SURFACE *Non significativa causa mancata tenuta packer*

Estratto del  
"Master log"

Estratto della  
"Speedograph"



COMPOSIZIONE BATTERIA		
ELEMENTI	MISURE	PROFONDITA' TOP ELEMENTI
1 SINGOLO DP	9,04	+ 3,52 SOPRA 72
1 POP JOINT	3,40	5,52
1 POP JOINT	5,05	8,92
2 SINGOLO DP	18,15	13,97
31 LUNCH DP	839,23	32,12
50 LUNCH DP	1352,01	87,135 - TOP CUSC. ACQUA
RIDUZIONE	0,45	2223,36
13 DC 6 3/4"	119,38	2223,81
PUMP OUT	0,25	2343,19
1 DC 6 3/4"	9,16	2343,44
BREAK OFF	0,27	2352,60
1 DC 6 3/4"	9,06	2352,87
RIDUZIONE	0,28	2361,93
PORTA DUSE	0,18	2362,21
RIDUZIONE	0,31	2362,39
MFE	3,04	2362,70
BY PASS	1,05	2365,74
RIDUZIONE	0,27	2366,79
RECORDER (BT SUP)	1,80	2367,06
RECORDER (BT MEDIO)	1,80	2368,86
RIDUZIONE	0,27	2370,66
JAR	2,47	2370,93
SAFETY JOINT	0,54	2373,40
RIDUZIONE	0,27	2373,94
SAFETY SEAL	1,50	2374,21
SOPRA PACKER	0,72	2375,71
SOTTO PACKER	0,60	2376,43
FILTRI	10,97	2377,03
RECORD CARRIER	2,00	2388,00
	FONDO	2390,00

# ANALYSE DE DIAGRAMME

④

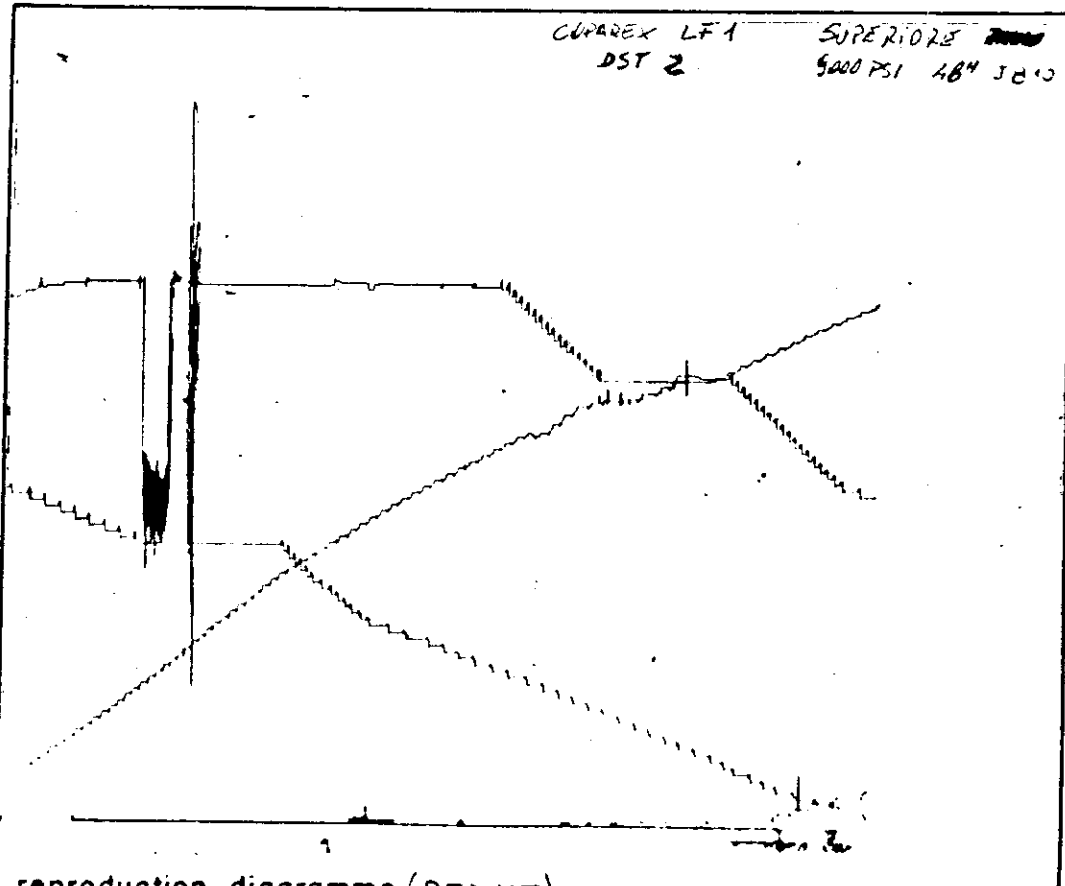
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré <u>15 h 16</u>	PHI	Idros. Iniziale	<u>6605,3</u>	<u>464,5</u>	<u>1,96</u>
ouvert <u>15 h 16</u>	Prédébit	1 apertura			
fermé <u>h</u>		1 erogazione			
ouvert <u>h</u>	Pression Vierge	1 risalita			
fermé <u>h</u>	Débit	2 apertura			
ouvert <u>h</u>		2 erogazione			
fermé <u>h</u>	Pression 2	2 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit 3	3 apertura			
fermé <u>h</u>		3 erogazione			
décollé <u>15 h 37</u>	Pression finale	risalita finale			
durée totale <input type="text"/>	PHF	Idros. Finale	<u>6642,1</u>	<u>467,1</u>	<u>1,97</u>
	PHC	Idros. Calcolata	<u>6562,5</u>	<u>461,5</u>	<u>1,95</u>

Enregistreur type: BT 9000 PSI n°: J 810 montre n°: 9-2152 / 48H

**SUPERIORE**  
(INTERNO)

Profondeur: 2367,06 m

Cote: \_\_\_\_\_



COMPOSIZIONE BATTERIA		
ELEMENTI	MISURE	PROFONDITA' TOP ELEMENTI
1 SINGOLO DP	9,04	+ 3,52 SOPRA T2
1 PUP JOINT	3,40	5,52
1 PUP JOINT	5,05	8,92
2 SINGOLI DP	18,15	13,97
31 LUNGH. DP	839,23	32,12
50 LUNGH. DP	1352,01	871,35
RIDUZIONE	0,45	2223,36
13 DC 6 1/4"	119,38	2223,81
PUMP OUT	0,25	2343,19
1 DC 6 1/4"	9,16	2343,44
BREAK OFF	0,27	2352,60
1 DC 6 1/4"	9,06	2352,87
RIDUZIONE	0,28	2361,93
PORTA DUSE	0,18	2362,21
RIDUZIONE	0,31	2362,39
MFE	3,04	2362,70
BY PASS	1,05	2365,74
RIDUZIONE	0,27	2366,79
RECORDER (BT SUP.)	1,80	2367,06
RECORDER (BT MEDIO)	1,80	2368,86
RIDUZIONE	0,27	2370,66
JAR	2,47	2370,93
SAFETY JOINT	0,54	2373,40
RIDUZIONE	0,27	2373,94
SAFETY SEAL	1,50	2374,21
SOPRA PACKER	0,72	2375,71
SOTTO PACKER	0,60	2376,43
FILTRI	10,97	2377,03
RECORD CARRIER	2,00	2388,00
FONDO		2390,00

TOP USE  
ACQUA

# ANALYSE DE DIAGRAMME

(5)

TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré <u>15 h 16</u>	PHI	Idros. Iniziale	6559,9	461,3	1,95
ouvert <u>15 h 16</u>	Prédébit	1 apertura			
_____		1 erogazione			
fermé <u>h</u>		Pression Vierge 1 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit	2 apertura			
_____		2 erogazione			
fermé <u>h</u>		Pression 2 2 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit 3	3 apertura			
_____		3 erogazione			
fermé <u>h</u>		Pression Finale risalita finale			
décollé <u>15 h 33</u>	PHF	Idros. Finale	6615,5	465,2	1,96
durée totale <input type="text"/>	PHC	Idros. Calcolata	6568,2	461,9	1,95

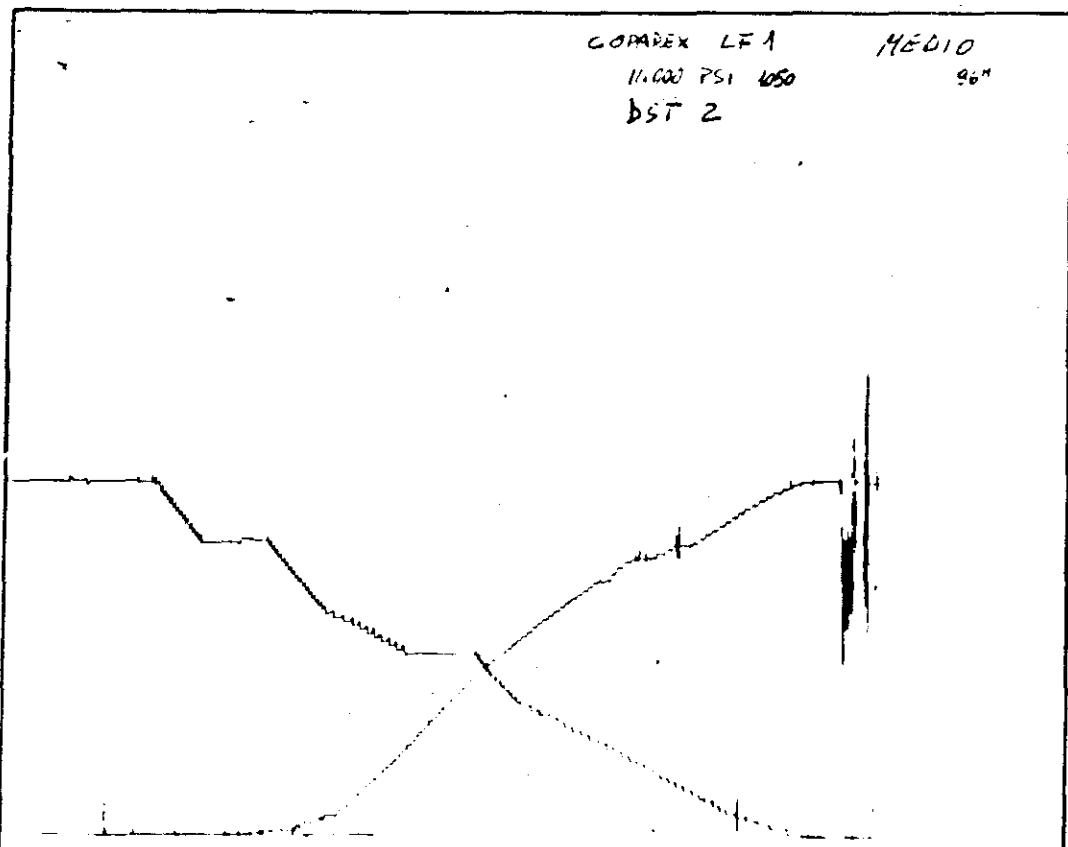
Enregistreur type: BT 14000PSI n°: J 1050 montre n°: 9-1939 / 96<sup>H</sup>

**INTERMEDIO**  
(INTERNO)

Profondeur: 2368,86m

Cote: \_\_\_\_\_

CORDEX LF 1 MEDIO  
11.000 PSI 1050 96<sup>H</sup>  
BST 2



reproduction diagramme (REDUIT)

# ANALYSE DE DIAGRAMME

⑥

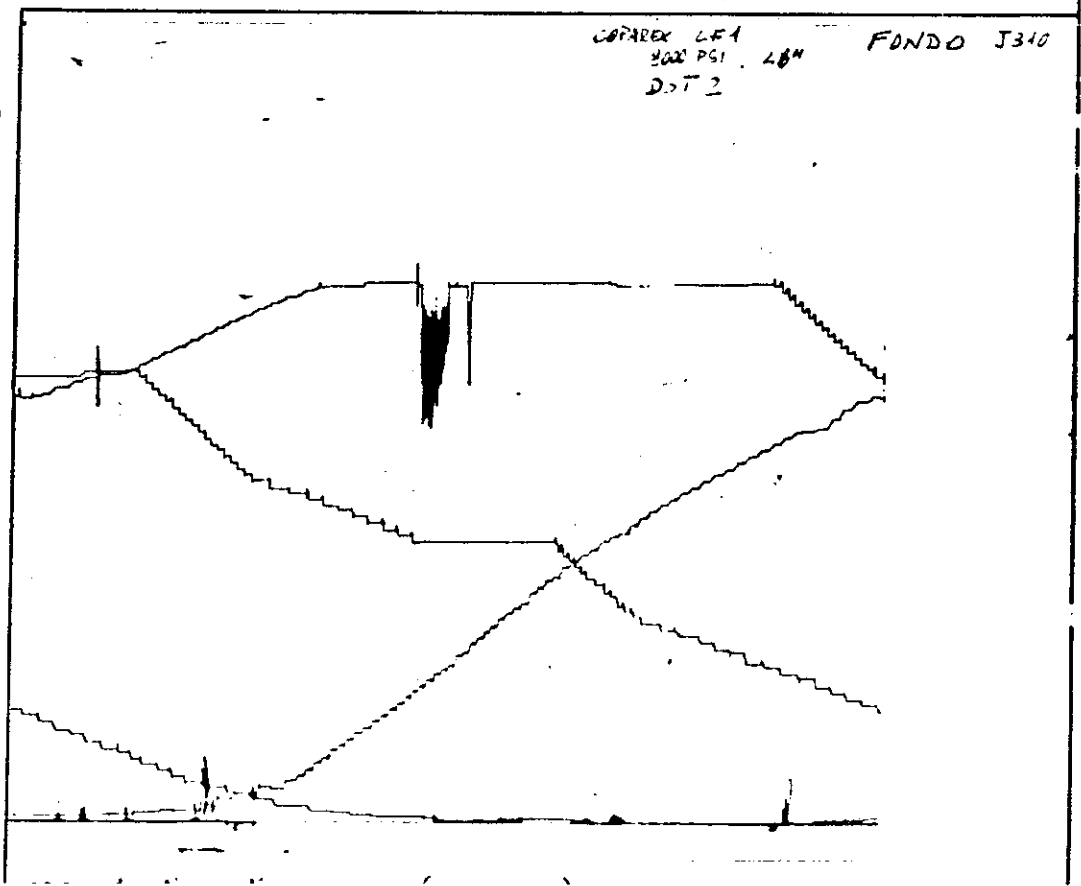
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré <u>15 h 16'</u>	PHI	Idros. Iniziale	6722	472,7	1,98
ouvert <u>15 h 16'</u>	Prédébit	1 apertura			
fermé _____ h		1 erogazione			
ouvert _____ h	Débit	2 apertura			
fermé _____ h		2 erogazione			
ouvert _____ h	Débit 3	3 apertura			
fermé _____ h		3 erogazione			
décollé <u>15 h 37'</u>	PHF	Idros. Finale	6722	472,7	1,98
durée totale <input type="text"/>	PHC	Idros. Calcolata	6622,2	465,7	1,95

Enregistreur type: BT 9000 PSI n°: J 310 montre n°: 9-2288 / 48<sup>M</sup>

**INFERIORE**  
(ESTERNO)

Profondeur: 2388,00m

Cote: \_\_\_\_\_





SUBSURFACE

DESTINATAIRES:

①

## FICHE ET DIAGRAMMES DE TEST

Forage: LF 1

Appareil: MAS 4000  
Tester operato per Claim

Test n° 3 (OH) du 17-03-83

## RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Dispositif Open hole 1 packer

Fond du trou a 2390,00 m

Diametre du trou 8 1/2"

Cote du packer sup 2380,67

Cote du packer inf

Cote des perforations {

Nature des perforations

Quantité: Diametre:

Couche testée: Arenarie quarzatiche

Age: Miocene

Motif du test: 1) Manifestazioni di olio nelle arenarie quarzatiche con avanzamento più rapido nell'intervallo  
2) Controllo della Pressione di formazione per stabilire i programmi delle operazioni.Tampon d'eau ~ 1500 m = 12,7 m<sup>3</sup>

Duse de fond: 1/2" Surface: neant

Densité de la boue 1960 g/l

Salinite du filtrat 7,2 g/l

Volume sous packer 270 l

## MODALITÉS

Pre-debit: durée .....

Venue de l'effluent après .....

1ere pression de fond-Durée pression de fond durée Ouverture durée 

Début du test ... 7 ... heure 13

Venue du tampon d'eau après .....

Fin du test ... 9 ... heure 17

## RÉSULTATS

Temperature maximum:

Mesurée

Nature de l'effluent BOUE + GAZ

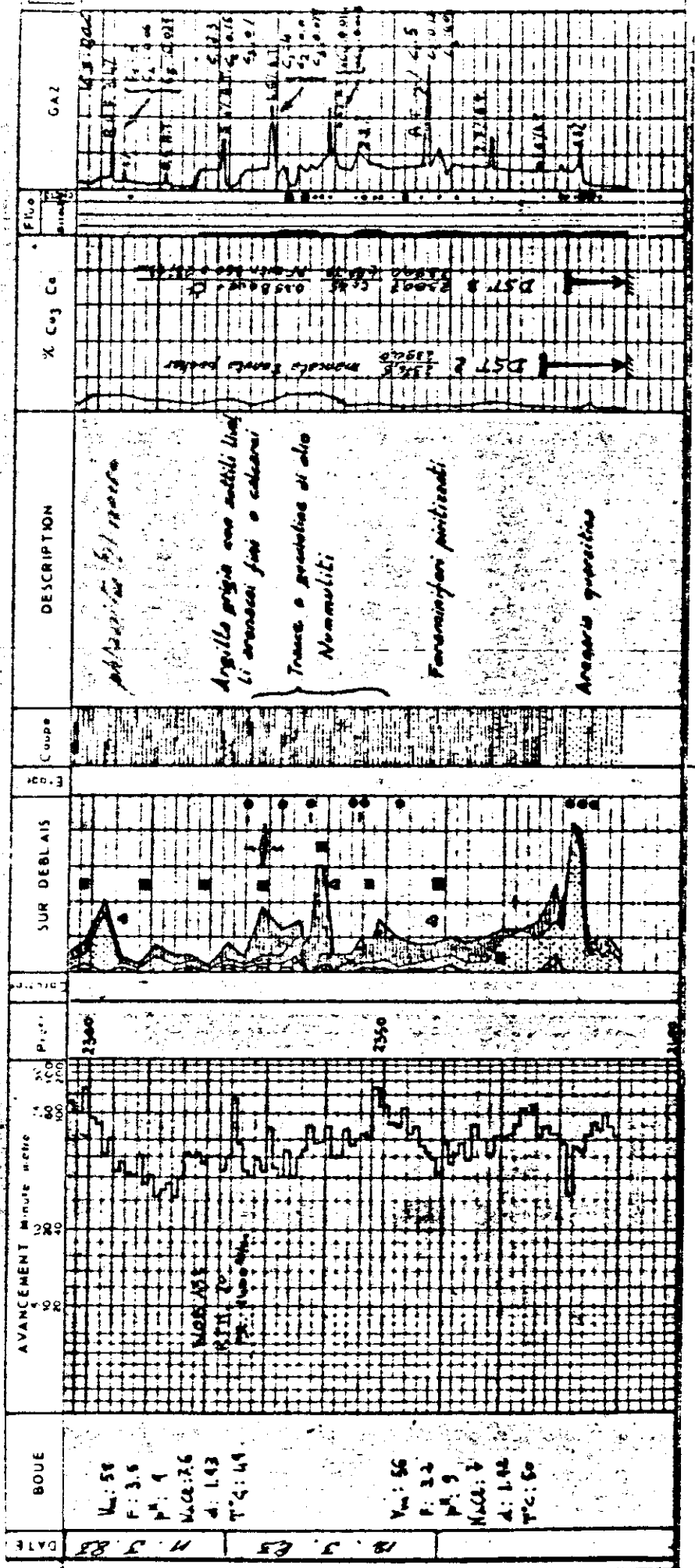
Hauteur et volume dans le train de test 835 m (tampon d'eau = 12,65 m<sup>3</sup>; boue = 94 m<sup>3</sup>; gaz = 904 m<sup>3</sup>)\*Pression de fond statique après débit 348 Kg/cm<sup>2</sup> a 2373,1 mExtrapolée 360 Kg/cm<sup>2</sup>  
(methode HORNER)Pression flowing initiale 166 Kg/cm<sup>2</sup>Pression flowing finale 168 Kg/cm<sup>2</sup>

DÉBITS EN SURFACE Erogazione immediata all'apertura (> 16 l/min.) - Portata dopo 4' di apertura 11 l/min. in diminuzione progressiva fino a 4 l/min alla fine della erogazione - Erogati in superficie 340 litri in 45 minuti - Estinzione rapida dell'erogazione dopo la chiusura del tester.

\* Composizione gas: vedere in seguito

N.B. Tester senza liquido e pieno di sedimenti (sabbia, fram. argilla e arenaria)  
Durante lo smontaggio odore di H<sub>2</sub>S

Estratto del  
"Master log"



COMPOSIZIONE BATTERIA		
ELEMENTI	MISURE	PROFOND TOP ELEMENTI
2 SINGOLI DP	18,15	+ 3,34 SOPRA T.R.
1 PUP JOINT	3,40	14,81
2 SINGOLI DP	18,15	18,21
31 LUNGHEZZE DP	839,23	36,36
50 LUNGHEZZE DP	1352,01	87,59 Top cusc. H <sub>2</sub> O
RIDUZIONE	0,45	2227,60
13 DC 6 1/4"	119,38	2228,05
PUMP OUT	0,25	2347,43
1 DC 6 1/4"	9,16	2347,68
BREAK OFF	0,27	2356,84
1 DC 6 1/4"	9,06	2357,11
RIDUZIONE	0,28	2366,17
PORTA DUSE	0,18	2366,45
RIDUZIONE	0,31	2366,63
MFE	3,04	2366,94
BY PASS	1,05	2369,98
RIDUZIONE	0,27	2371,03
RECORDER (BT SUP)	1,80	2371,30
RECORDER (BT MENO)	1,80	2373,10
RIDUZIONE	0,27	2374,90
JAR	2,47	2375,17
SAFETY JOINT	0,54	2377,64
RIDUZIONE	0,27	2378,18
SAFETY SEAL	1,50	2378,45
SOPRA PACKER	0,72	2379,95
SOTTO PACKER	0,60	2380,67
FILTRI (4x153+1x910+1x931)	6,73	2381,27
RECORD CARRIER	2,00	2388,00
	FONDO	2390,00

Fluido recuperato nelle aste

cuscino acqua	12,65 m <sup>3</sup> (NaCl = 1 g/l)
fango	0,40 m <sup>3</sup> (NaCl = 7 g/l)
gas	~0,04 m <sup>3</sup>

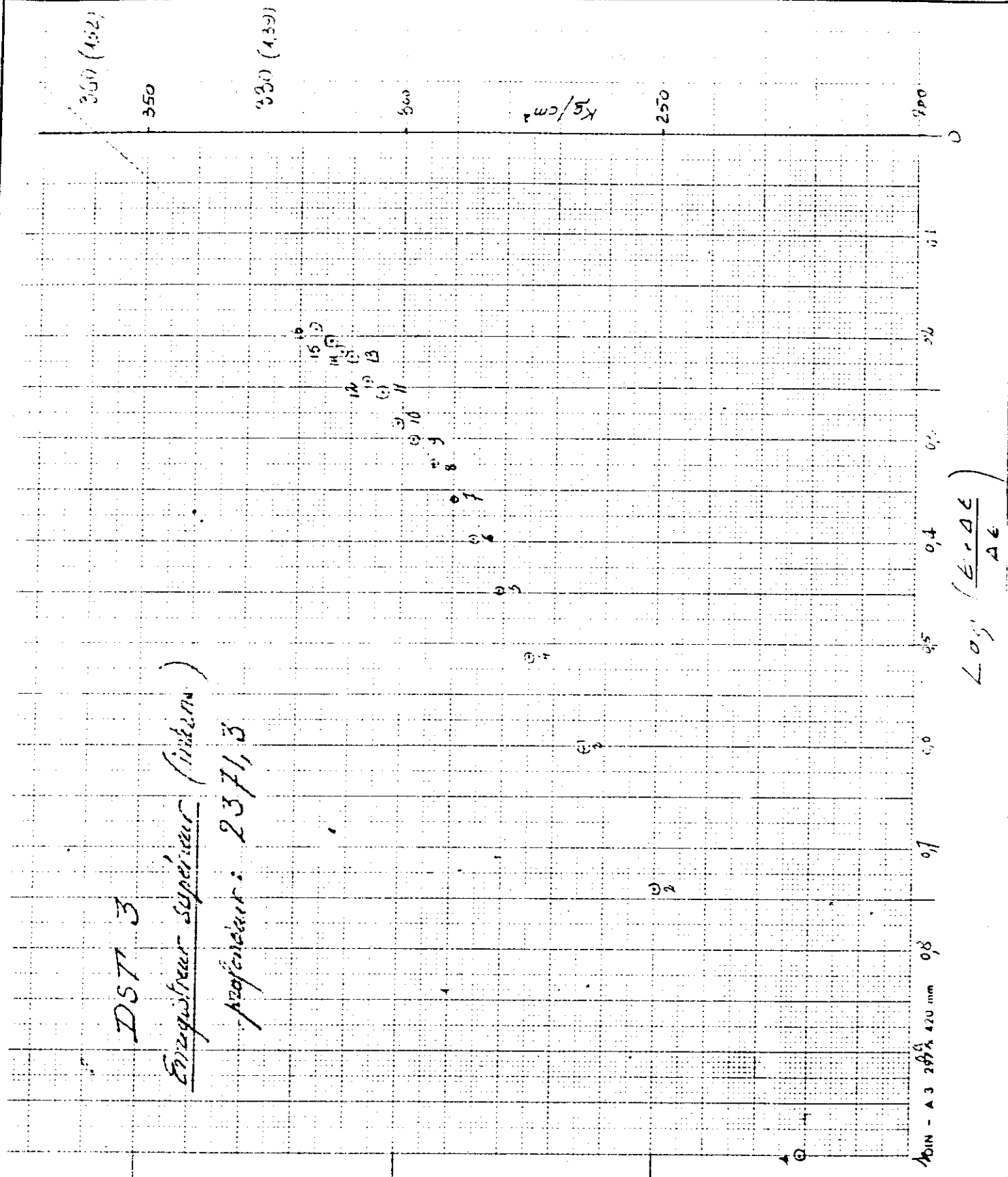
Fluido recuperato nel "sampler" (P = 210 psi)

acqua	700 cc (NaCl = 13 g/l)
gas	~20 l (calcolati)

} Volume camera 2050 cc

Analisi gas

	aste	sampler
C <sub>1</sub>	82%	96,9%
C <sub>2</sub>	8%	2,7%
C <sub>3</sub>	5%	0,4%
i C <sub>4</sub>	3%	E
n C <sub>4</sub>	2%	E

Conclusioni:

- 1) Test tecnicamente riuscito.
- 2) Formazione poco permeabile o ostruzione dei filtri (forte erogazione iniziale; tester invaso dalle sabbie). La perdita del registratore di fondo non permette di eliminare questo dubbio.
- 3) Duse di fondo parzialmente ostruita: pressione di erogazione costante e superiore di 16 Kg a quella del cuscino di H<sub>2</sub>.
- 4) La formazione sembra essere saturata di gas, i 700cc di acqua reimpoveriti dal sampler possono essere considerati come del filtrato.

# ANALYSE DE DIAGRAMME

(4)

TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré _____ h		PHI	Idros. Iniziale		
ouvert _____ h	}	Prédébit	1 apertura		
_____ '			1 erogazione		
fermé _____ h			Pression Vierge 1 risalita		
ouvert _____ h	}	Débit	2 apertura		
_____ '			2 erogazione		
fermé _____ h			Pression 2 2 risalita		
ouvert _____ h	}	Débit 3	3 apertura		
_____ '			3 erogazione		
fermé _____ h			Pression Finale risalita finale		
décollé _____ h		PHF	Idros. Finale		
durée totale <input type="text"/>		PHC	Idros. Calcolata		

Enregistreur type: BT 9000 PSI n°: J 310 montre n°: 9-2288/48<sup>H</sup>

INFERIORE  
(ESTERNO)

Profondeur: 2388.00m

Cote : \_\_\_\_\_

RIMASTO PRESO IN POZZO

# ANALYSE DE DIAGRAMME

④ 6

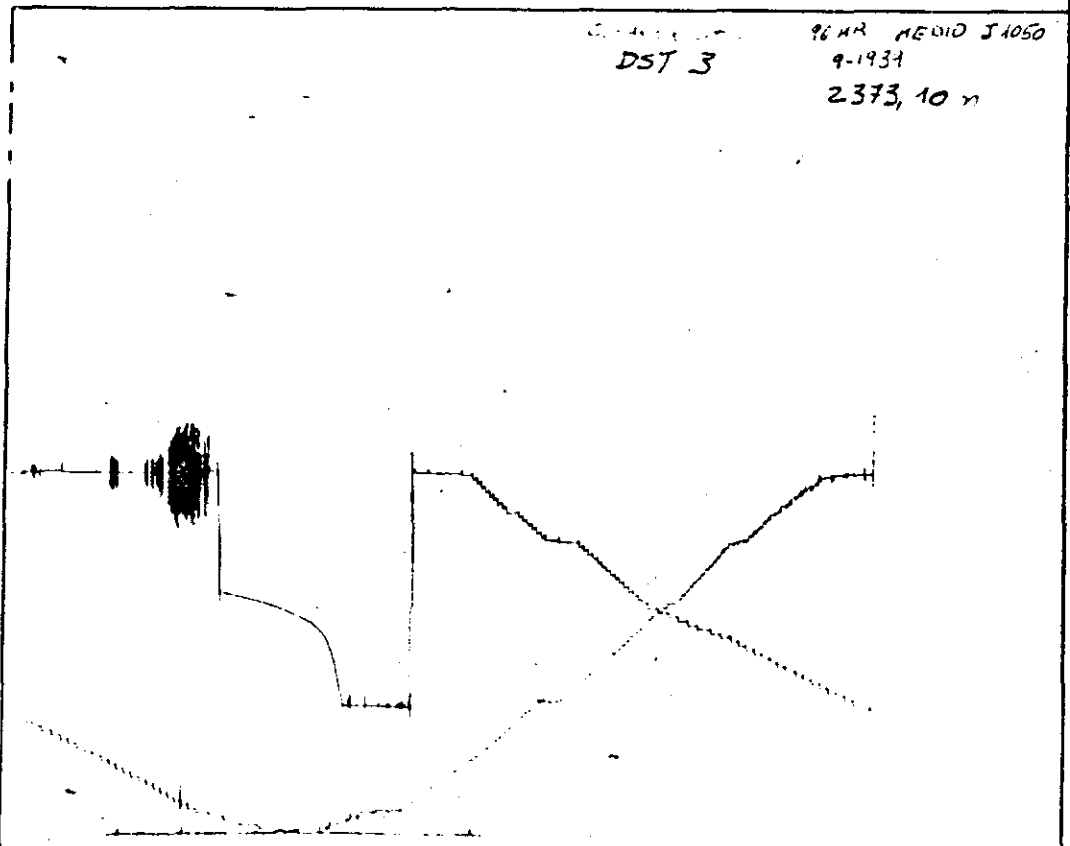
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré <u>7 h 13'</u>	PHI	Idros. Iniziale	6781	477	2.01
ouvert <u>h</u>	Prédébit	1 apertura			
		1 erogazione			
fermé <u>h</u>		Pression Vierge 1 risalita			
ouvert <u>7 h 13'</u> <u>45'</u>	Débit	apertura	2360	166	0.70
		erogazione	2388	168	0.71
fermé <u>7 h 58'</u>		Pression 2 2 risalita			
ouvert <u>h</u>	Débit 3	3 apertura			
		3 erogazione			
fermé <u>h</u> <u>79'</u>		Pression Finale risalita finale N.S.	4525	318	1.34
décollé <u>9 h 11'</u>		" " stabilizz. extrapolata	5090	360	1.51
	PHF	Idros. Finale	6781	477	2.01
Jurée totale <u>124'</u>	PHC	Idros. Calcolata	6614	465	1.96

Enregistreur type: BT 14000 PSI n°: J 1050 montre n°: 9-1939/96<sup>H</sup>

**INTERMEDIO**  
(INTERNO INF)

Profondeur: 2373,10m

Cote: \_\_\_\_\_



reproduction diagramme (REDUIT)

# ANALYSE DE DIAGRAMME

④ c

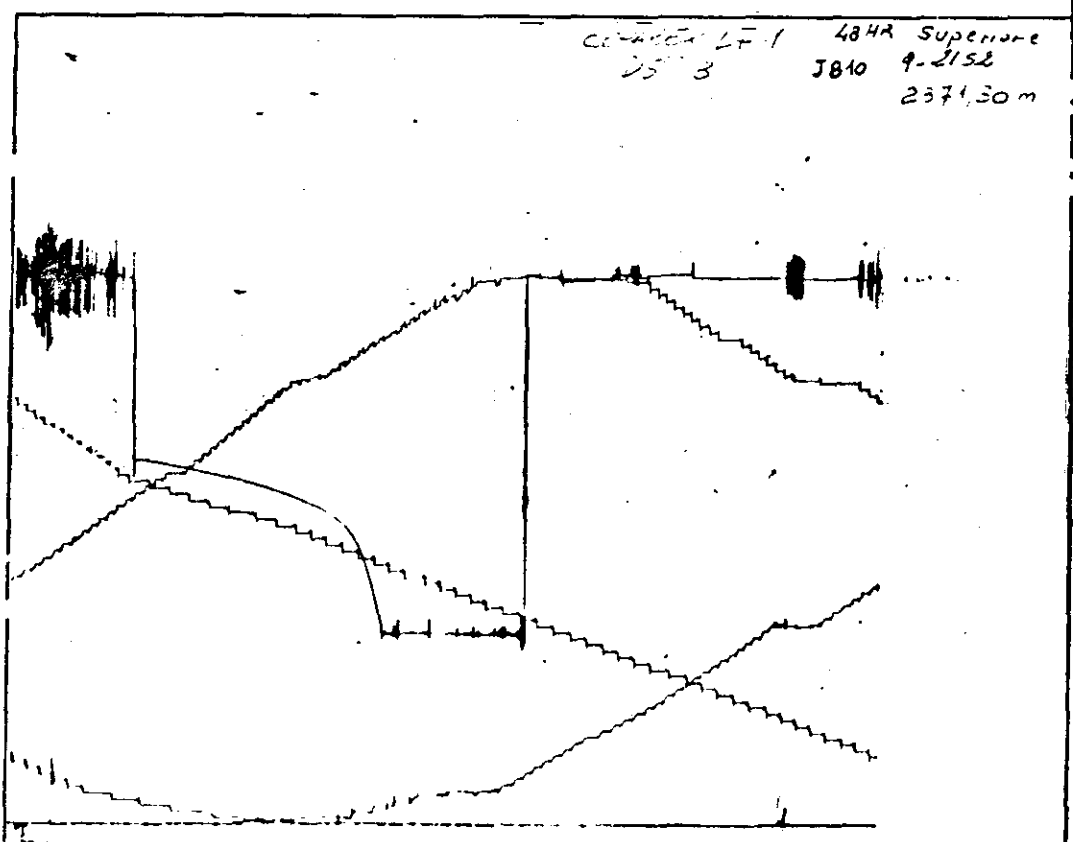
TEMPS				PRESSIONS		D. equiv.
				psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré	7 h 13'	PHI	Idros. Iniziale	6771	476	2,01
ouvert	h	Prédébit	1 apertura 1 erogazione			
fermé	h					
		Pression Vierge 1 risalita				
ouvert	7 h 13' 45'	Débit	2 apertura 2 erogazione	2355	166	0,70
fermé	7 h 58'			2374	167	0,70
		Pression 2 2 risalita				
ouvert	h	Débit 3	3 apertura 3 erogazione			
fermé	h					
décollé	9 h 47'	Pression Finale risalite finale N.S. STABILIZZ. ESTRAPOLATA		4494	316	1,33
		PHF	Idros. Finale	6771	476	2,01
durée totale	124'	PHC	Idros. Calcolata	6609	465	1,96

Enregistreur type: BT 9000 PSI n°: J 810 montre n°: 9-2152/48H

**SUPERIORE**  
(INTERNO SUP.)

Profondeur: 2371,30m

Cote: \_\_\_\_\_



CE-REDA LT 1 48HR Superiore  
J 810 9-2152  
2371,30 m

reproduction diagramme (REDUIT)

# FICHE ET DIAGRAMMES DE TEST

CUFHEX

Forage: LF1

Appareil: MAS 4000

Test n°4 (TC) du 17-18/5/83

## RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES

Dispositif CASING PACKER DANS 9 5/8

Fond du trou à 1114 m (BRIDGE PLUG)

Diamètre du trou CASING 9 5/8

Cote du packer sup 1027 m

Cote du packer inf —

Cote des perforations { 1031-1033 m

Nature des perforations CGFL

Quantité: 8 sh/pt Diamètre: 4"

Couche testée: SABLES

Age: MIOCENE

Motif du test: COUCHE A GAZ  
(INDICES ET LOGS)

Tampon d'eau 300 m

Duse de fond: NEANT Surface: VARIABLES

Densité de la boue 1,38 - 1,39

Salinité du filtrat 4 g/l

Volume sous packer

Pré-débit: durée: 2'

## MODALITÉS

Venue de l'effluent après: 3'

Tère pression de fond-Durée 126'

2<sup>e</sup> pression de fond-Durée: 12"40

Ouverture: durée: 8<sup>h</sup>47'(+25') 9<sup>h</sup>12'

Début du test: 9 heures 35' le 17/5 } 23<sup>h</sup>55

Venue du tampon d'eau après: 3'

Fin du test: 9 heure 30' le 18/5 }

## RÉSULTATS

Temperature maximum: 45°C

Mesurée Estimée

Nature de l'effluent GAZ + EAU (10 g/l) + SABLE

Hauteur et volume dans le train de test 405 m = 3200 litres

Pression de fond statique vierge 114 kg/cm<sup>2</sup> à 1021 m STAB Extrapolée

Pression de fond statique après débit 101 — d° — NONSTAB Extrapolée 107.?  
@ 1037 m

Pression flowing initiale } VARIABLES SELON DUSES ET EFFLUENTS.

Pression flowing finale }

DÉBITS EN SURFACE fort débit immédiat - gaz en surface en 3'

- degorgement sans duses (22') = fort débit gaz + eau (bouchons)

- débit sur duse 1/4 (50') = idem

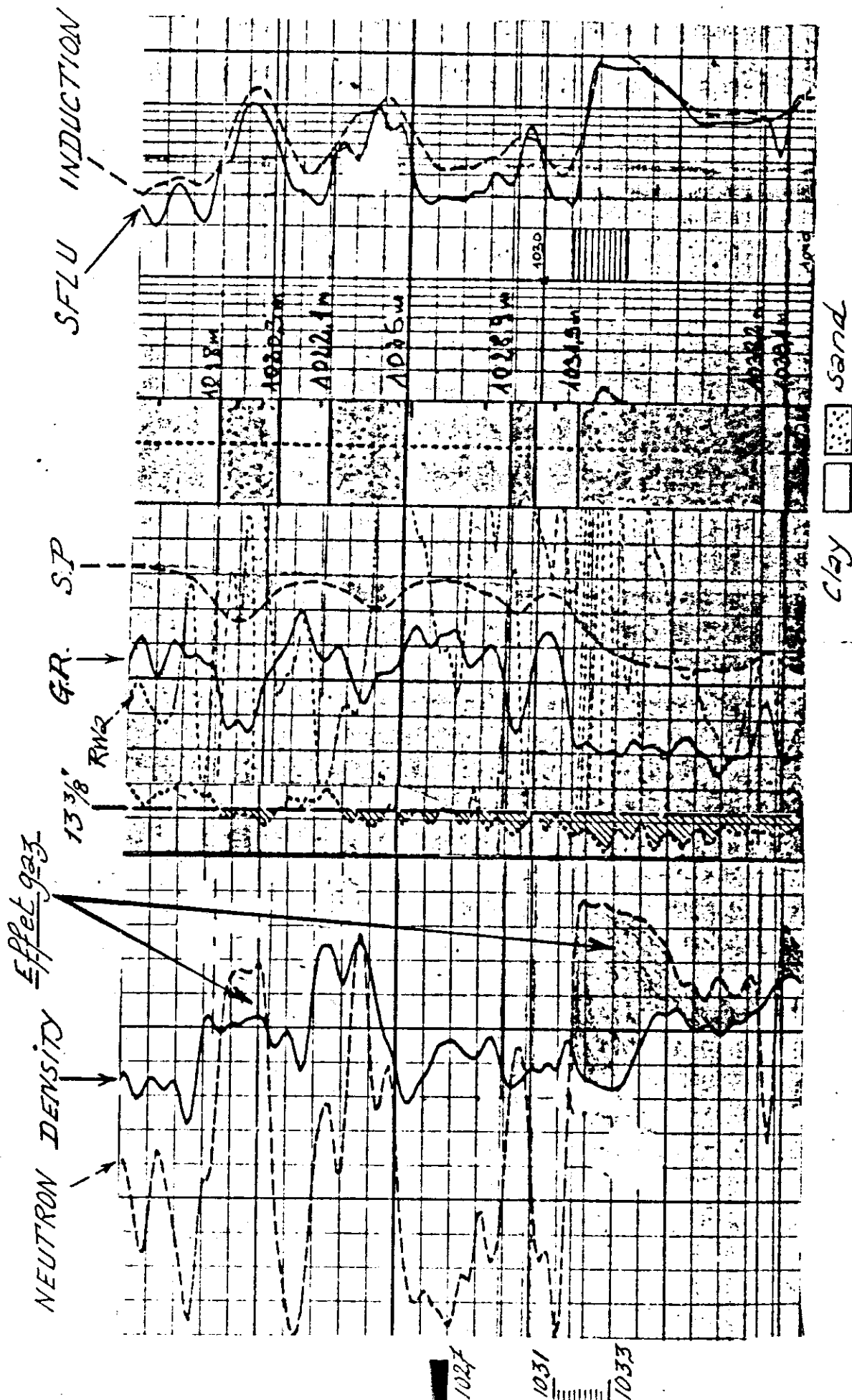
- débit sur duse 1/8 (3<sup>h</sup>40') = débit de gaz anhydre, décroissant.  
débit initial estimé à 8000 m<sup>3</sup>/j.

- débit sur duse 5/8 (2<sup>h</sup>55') = fort débit de gaz + eau, décroissant.  
Après 2<sup>h</sup>15 de débit, avec penion en tête de 20 kg, mesure 5,3 m<sup>3</sup>/H d'eau -

En raison des bouchons d'eau, mesure et calcul du débit gazeux impossible: à l'après allumage de la torche, proportion et débit de gaz élevés, notamment sur grosse duse. Les ralentissements et les irrégularités du débit sont dus à l'accumulation d'eau ou au bouchage par les sables.

Les penions mesurés en tête au cours des débits figurent sur le graphique en annexe 1





Echelle 1/200

Effet 923

- Test par Dowell techniquement réussi (malgré un envahissement par du sable fin provenant de la formation) dont cependant l'interprétation quantitative est difficile.
- Aux forts débits (grosses duses) le test a produit du gaz accompagné d'eau salée. La présence d'eau, sous forme de bouchons ou de "brouillard" ne permet pas les calculs habituels du débit gazeux en fonction des duses et de la pression amont. L'observation de la torche suggère de forts débits de gaz avec un GWR élevé.
- Aux faibles débits, le test a produit du gaz "anhydre".
- L'irrégularité des débits et des pressions en cours de débit (surface et fond) est due à des venues intermittentes de bouchons d'eau chargée de sable, ce dernier ayant fini par colmater complètement la base du train de test.
- La perméabilité de la couche paraît excellente; il s'agit d'un sable peu cimenté.
- On peut penser que l'eau produite provient essentiellement des sables situés immédiatement en dessous de la zone perforée, indiqués comme aquifères par les logs.
- La qualité de la cimentation du 9 5/8 étant - d'après le CBL - pour le moins douteuse - il ne peut être exclu qu'il y ait eu venues d'eau à partir d'autres niveaux sables.
- Par rapport au build-up initial, le build-up final accuse une diminution de pression de l'ordre de  $13 \text{ Kg/cm}^2$ . Une telle chute de pression, après un débit limité, indique une mauvaise recompression du magasin teste.
- L'analyse au chromatopape de chantier donne pour le gaz la composition suivante:
 

$C_1$	=	94.5%
$C_2$	=	3.5%
$C_3$	=	2%
$C_4$	=	traces
- La salinité de l'eau recueillie est de  $10 \text{ g/l NaCl}$  ( $RW = 0,66$  à  $24,5^\circ\text{C}$ )

# ANALYSE DE DIAGRAMME

LF 1 - US 1 4

(4)

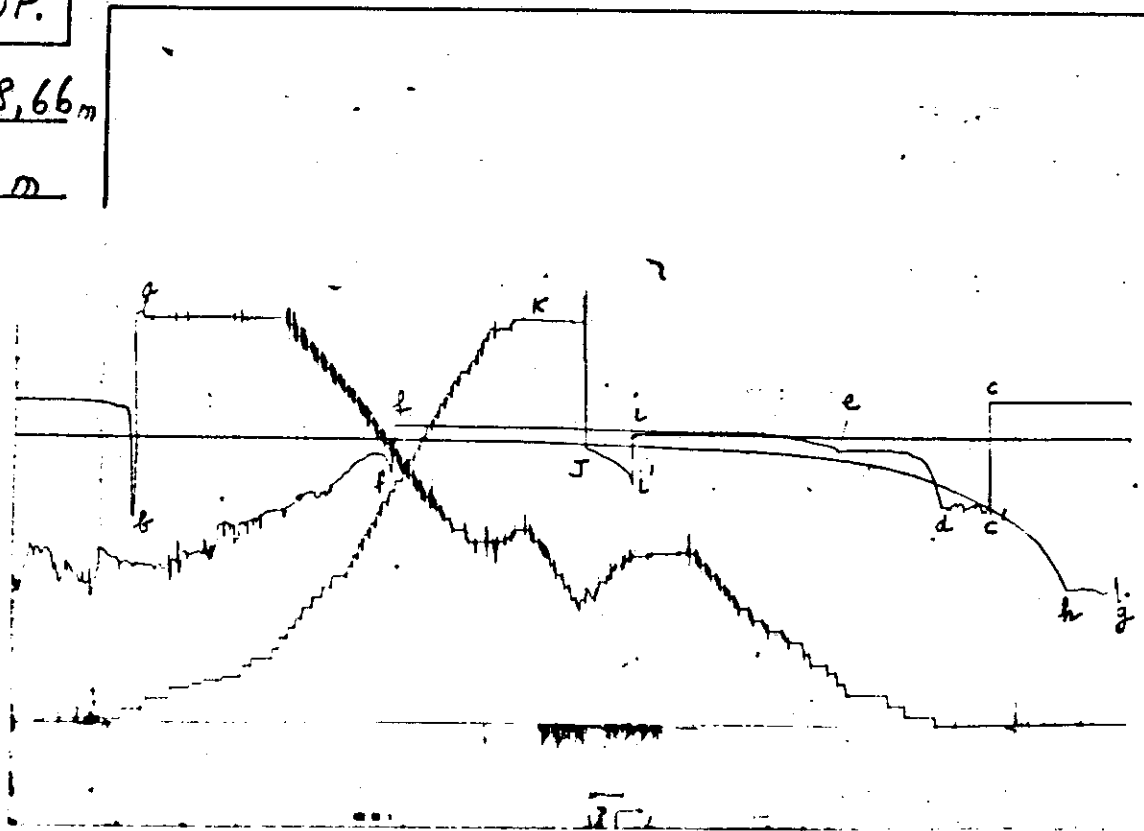
TEMPS	PRESSIONS		D. equiv.		
	psi	kg cm <sup>2</sup>			
ancré _____ h	PHI	Idros. Iniziale a	2012	141,5	1,39
ouvert _____ h	Prédri	1 apertura b	1028	72,3	
fermé _____ h		1 erogazione			
ouvert _____ h	DEBITS	Pression Vierge 1 risalita (ST78) c	1612	113,3	1,11
fermé _____ h		c'	1061	74,6	
ouvert _____ h		d	1090	76,6	
fermé _____ h		e	1362	95,8	
ouvert _____ h		f	1475	103,7	
fermé _____ h		f'	1240	87,2	
ouvert _____ h		g	619	43,5	
fermé _____ h		h	685	48,2	
décollé _____ h		Pression Finale risalita finale (NON STAB.) i	1438	101,1	(0,99)
durée totale <input type="text"/>	PHF	Idros. Finale K	2007	141,1	1,38
	PHC	Idros. Calcolata		141,0	

Enregistreur type: J200(BT) n°: 1956 montre n°: \_\_\_\_\_ 96 H

**INTERIEUR SUP.**

Profondeur: 1018,66 m

Cote: -450,7 m



reproduction diagramme

# ANALYSE DE DIAGRAMME

LF1 - DST +

⑤

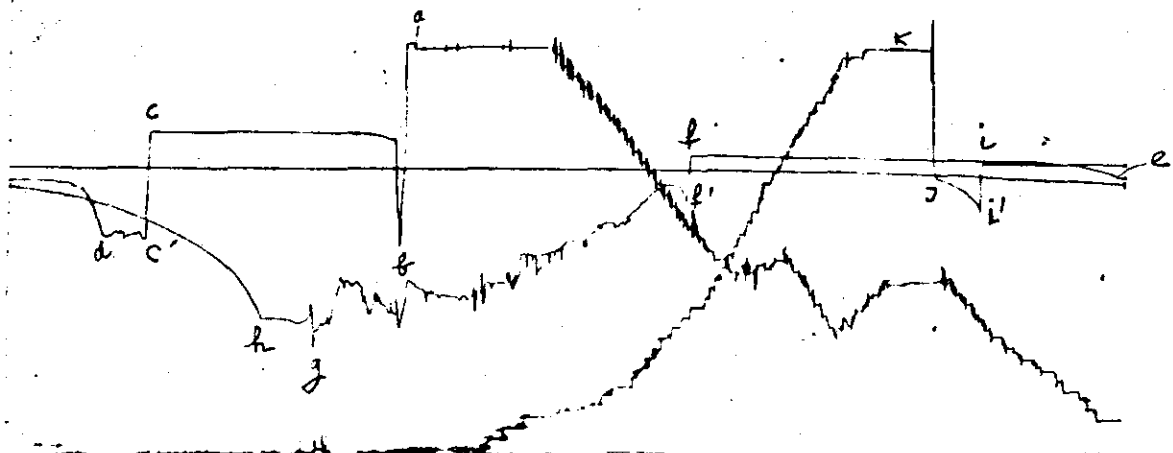
TEMPS	PRESSIONS		D. equiv.
	psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré _____ h	PHI	Idros. Iniziale	a 2015 141.7 1.39
ouvert _____ h	Prédebit	1 apertura	b 1044 73.4
fermé _____ h		1 erogazione	
ouvert _____ h	Pression Vierge	(STAB) 1 risalita	c 1622 114.0 1.12
fermé _____ h			c' 1092 76.8
ouvert _____ h	DEBITS		d 1101 77.4
fermé _____ h			e 1371 96.4
ouvert _____ h			f 1480 104.1
fermé _____ h			f' 1262 88.7
décollé _____ h		g 637 44.8	
durée totale <input type="text"/>		h 694 48.8	
		NON STAB	
		Pression Finale risalita finale	i 1442 101.4
	PHF	Idros. Finale	K 2011 141.4 1.38
	PHC	Idros. Calcolata	141

Enregistreur type: J-200 (BT) n°: 1725 montre n°: \_\_\_\_\_ 96 H

**INTERIEUR INF.**

Profondeur: 1021,0 m

Cote: -453 m



# ANALYSE DE DIAGRAMME

⑥

TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
	psi	kg cm <sup>2</sup>			
ancré _____ h	PHI	Idros. Iniziale			
ouvert _____ h	Prédébit	1 apertura			
_____ ' ,		1 erogazione			
fermé _____ h	Pression Vierge	1 risalita			
_____ ' ,	Débit	2 apertura			
ouvert _____ h		2 erogazione			
fermé _____ h	Pression 2	2 risalita			
_____ ' ,	Débit	<del>3 apertura</del>			
ouvert _____ h		<del>3 erogazione</del>	h 720	50,6	
fermé _____ h	Pression Finale	risalita finale	i 1472	103,5	
décollé _____ h	PHF	Idros. Finale	K 2030	142,7	1.376
Jurée totale _____ ' ,	PHC	Idros. Calcolata		1.43	

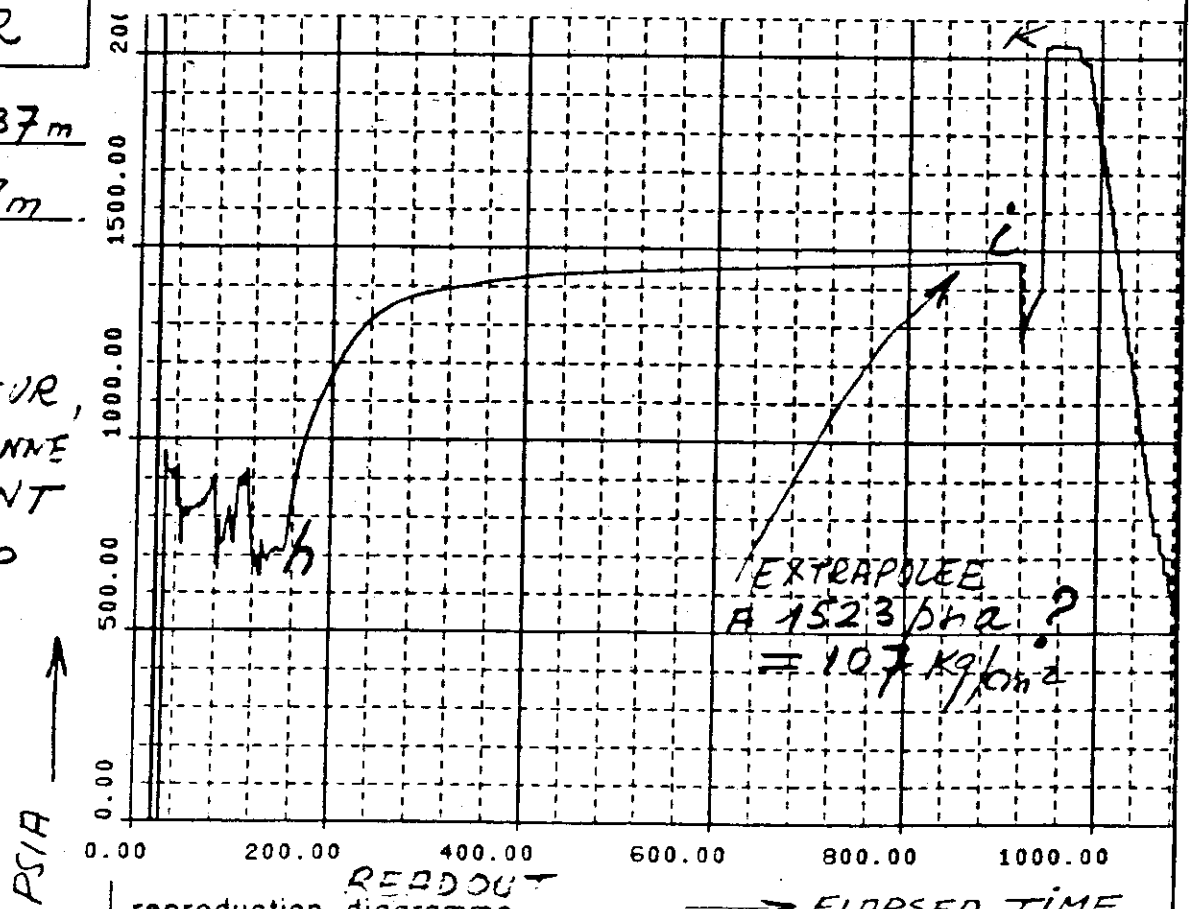
Enregistreur type: J-3000 n°: 1364 montre n°: \_\_\_\_\_

**EXTERIEUR**

Profondeur: 1037m

Cote: -469m

L'ENREGISTREUR,  
N'A FONCTIONNE  
QUE PENDANT  
LE BUILD-UP  
FINAL



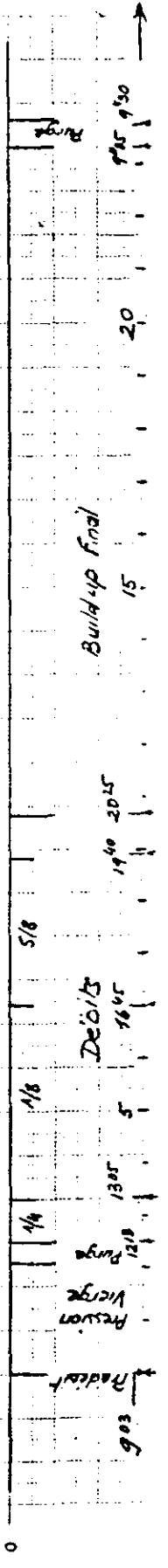
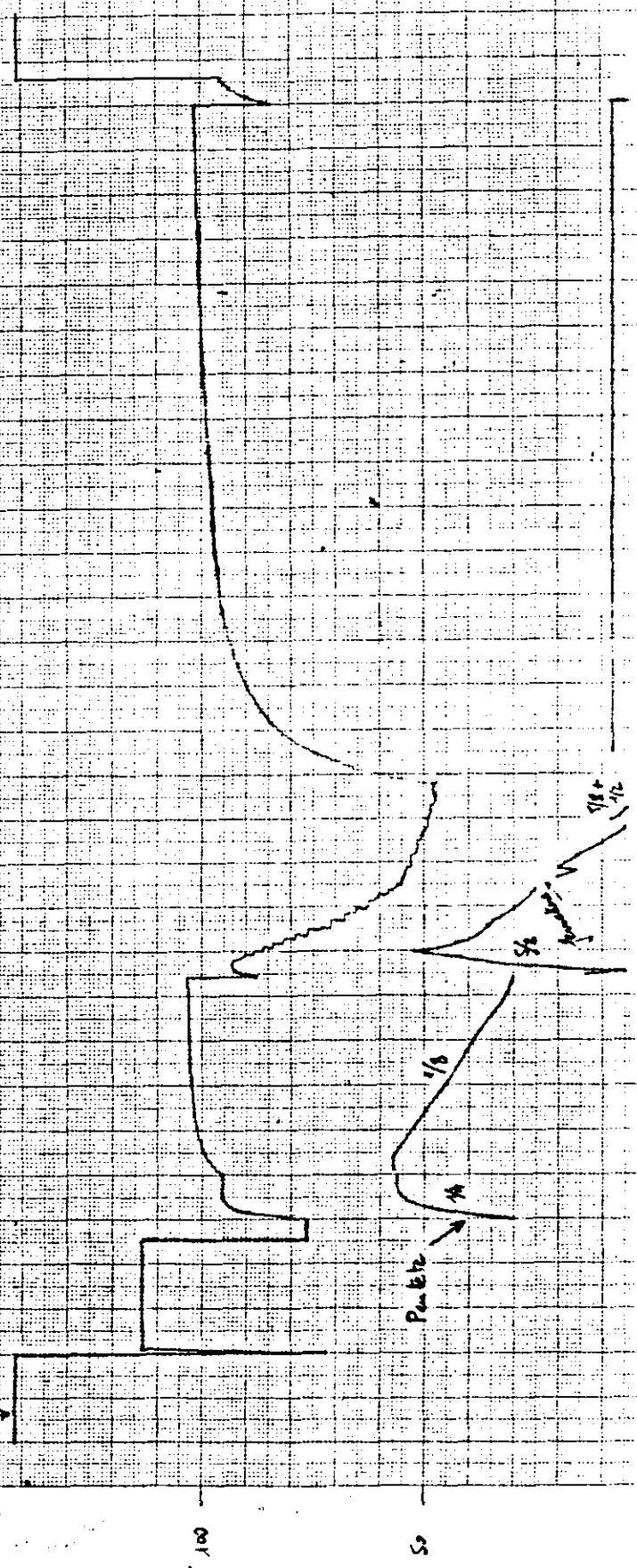
Pression  
Kg/cm<sup>2</sup>

# ANNEXE A

## Leonforte 1 - DST N°4

Comparaison des pressions en tête et en fond de puits

100 kg  
Pau fond (Atm) 2m



TEMPS

COPAREX	SUBSURFACE	DESTINATAIRES: ①	

## FICHE ET DIAGRAMMES DE TEST

**Forage: L F 1**      **Appareil: MAS 4000**      **Test n°5 (TC) du 20-21/5/83**

<p><b>RENSEIGNEMENTS TECHNIQUES</b></p> <p>Dispositif: casing packer dans 9 5/8" / 8</p> <p>Fond du trou a 1989,5</p> <p>Diametre du <sup>CS9</sup> trou 9 5/8" (trou 12 1/4)</p> <p>Cote du packer sup 1137,4 m</p> <p>Cote du packer inf /</p> <p>Cote des perforations { 1154 - 1156 m</p> <p>Nature des perforations CGFL</p> <p>Quantité: 8 sh / pt      Diamètre: 4"</p>	<p>Couche testée: Sables</p> <p>Age: Miocene</p> <p>Motif du test: Couche à gaz (indices et logs)</p> <p>Tampon d'eau 750 m</p> <p>Duse de fond: sans      Surface: variables</p> <p>Densité de la boue 1,39</p> <p>Salinité du filtrat 5 g/l</p> <p>Volume sous packer</p>
--	---

<p>Pré-débit: durée 5'</p> <p>Terc pression de fond-Durée 2H</p> <p>Ouvertures durée 5<sup>H</sup>35 + 3<sup>H</sup>25 9H</p> <p>Venue du tampon d'eau après 15'</p>	<p style="text-align: center;"><b>MODALITÉS</b></p> <p>Venue de l'effluent après 15'</p> <p>2<sup>e</sup> + 3<sup>e</sup> pression de fond-Durée 5<sup>H</sup>20 + 6<sup>H</sup>40</p> <p>Début du test 8 heure 38' 20/5/83 } 23<sup>H</sup></p> <p>Fin du test 7 heure 45 21/5/83 } 07'</p>
--	--

<p><b>RÉSULTATS</b></p> <p>Nature de l'effluent GAZ ANHYDRE</p> <p>Hauteur et volume cins le train de test 180m de boue (1200l) gazeuse, salinité normale (5 g/l)</p> <p>Pression de fond statique vierge 129 Kg/cm<sup>2</sup> STAB à 1146m      Extrapolée</p> <p>Pression de fond statique apres débit 69 Kg/cm<sup>2</sup> NON STAB à 1146m      Extrapolée</p> <p>Pression flowing initiale 78 Kg/cm<sup>2</sup> } @ 1146 m</p> <p>Pression flowing finale 19 Kg/cm<sup>2</sup> }</p>	<p>Température maximum: 50°C EST.      Mesurée</p>
--	--

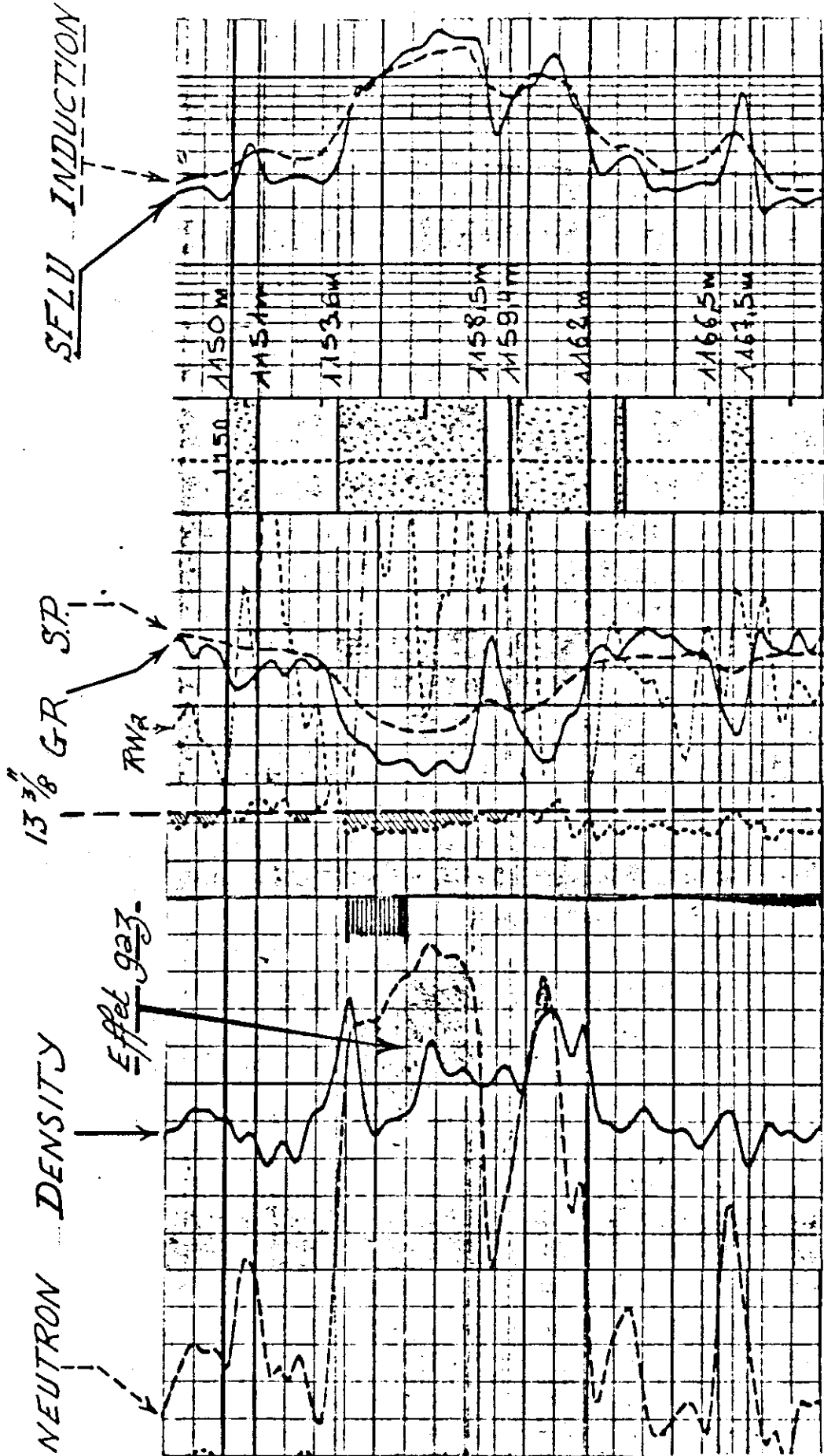
**DÉBITS EN SURFACE**

— DEGORGEMENT DU TAMPON D'EAU SUR DUSES VARIABLES (65')

— DEBIT SUR DUSE 3/16 - (4 <sup>H</sup> 30)	}	PRODUCTION DE GAZ ANHYDRE AVEC, AU DEBUT QUELQUES BOULONS D'EAU (RESIDUS DU TAMPON)
— DEBIT SUR DUSE 1/4 - (1 <sup>H</sup> 30)		
— " " " 1/2 - (1 <sup>H</sup> 55)		

DEBIT DE GAZ DECREISSANT SUR CHACUNE DES DUSES UTILISEES. DEBIT MAXIMUM ESTIME = 18.000 m<sup>3</sup>/j

— LES PRESSIONS MEASUREES EN TÊTE FIGURENT SUR LE GRAPHIQUE EN ANNEXE. 1-1-2



SFLD INDUCTION

13 3/8 GR S.P.

NEUTRON DENSITY

Effet 923

Zone perforée  
1154  
1156

Clay  Sand 

Echelle verticale 1/200



- Test (DOWELL) techniquement réussi.
- Test à gaz - pas de venue d'eau.
- Débits de gaz décroissant rapidement sur toutes les duses utilisées: La stabilisation du débit, même à un faible niveau (si elle existe) n'a pas été atteinte.  
Débit maximum estimé =  $18.000 \text{ m}^3/\text{g}$  environ.
- La perte de pression, après un faible débit, est considérable (60 Kg sur 129 Kg soit 46%) et le build-up final indique une remontée extrêmement lente.  
Le magasin testé - comme celui du DST N° 4 -  
apparaît de ce fait d'un intérêt pratique.

oo

# ANALYSE DE DIAGRAMME

LH1 - LUT 3

④

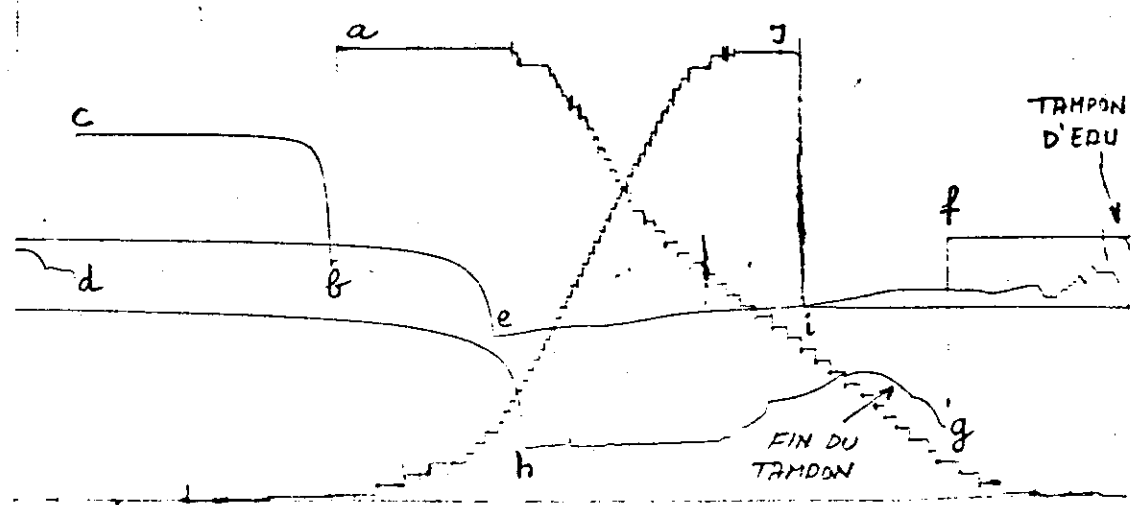
TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.
			psi	kg cm <sup>2</sup>	
ancré _____ h	PHI	Idros. Iniziale	a 2256	159	1.39
ouvert _____ h	Prédébit	1 apertura 1 erogazione	b 1202	85	
fermé _____ h			c 1174	83	
ouvert _____ h	Débit	1 risalita (SUBSTAB.) 2 apertura	c 1828	129	1.13
fermé _____ h			d 1113	78	
ouvert _____ h	Pression 2	2 erogazione 2 risalita	e 826	58	
fermé _____ h			f 1315	93	
ouvert _____ h	Débit 3	3 apertura 3 erogazione	g 365	26	
fermé _____ h			h 271	19	
décollé _____ h	Pression Finale	risalita finale	i 977	69	
_____ h	PHF	Idros. Finale	j 2237	157	1.37
_____ h	PHC	Idros. Calcolata		159	

Enregistreur type: 200-4700 psi n°: J1956 montre n°: 0099 964

**Extérieur**

Profondeur: 1145.7  
Zér: +568m  
Cote: -577.7

LEONFORTE 2 DST n°5 FONDO  
J 1956  
4700 PSI  
g-0099  
@ 1145.7



# ANALYSE DE DIAGRAMME

LF 1 - DST 5



TEMPS			PRESSIONS		D. equiv.	
			psi	kg cm <sup>2</sup>		
ancré _____ h	PHI	Idros. Iniziale	a	2240	157	1.39
ouvert _____ h	Prédébit	1 apertura	b	1179	83	
_____ h		1 erogazione				
fermé _____ h	Pression Verge	1 risalita (STAB.)	c	1834	129	1.14
_____ h		2 apertura	d	1129	79	
ouvert _____ h	Débit	2 erogazione	e	829	58	
_____ h		2 risalita (SUBSTAB.)	f	1316	93	
fermé _____ h	Pression 2	3 apertura	g	393	28	
_____ h		3 erogazione	h	293	21	
ouvert _____ h	Débit 3	risalita finale (NON STAB.)	i	985	69	
_____ h		Idros. Finale	j	2227	157	1.39
fermé _____ h	PHF	Idros. Calcolata			157	
décollé _____ h	PHC					
durée totale <input type="text"/>						

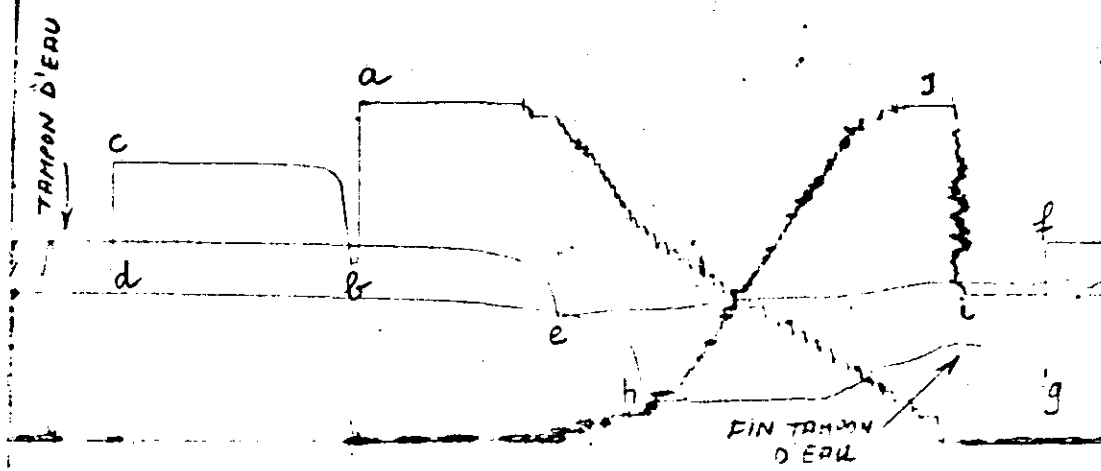
Enregistreur type: J 200 - 6400 psi n°: J.1020 montre n°: 2070 964

**Intérieur**

Profondeur: 1131,4 m  
 Zbr: +568 m  
 Cote: -563,4 m

LEONFORTE 1 DST N°5

J 1020 Mesio.  
 6400  
 9-2070  
 @ 1131,4



# ANALYSE DE DIAGRAMME

LF1 - DST 5

Ⓢ

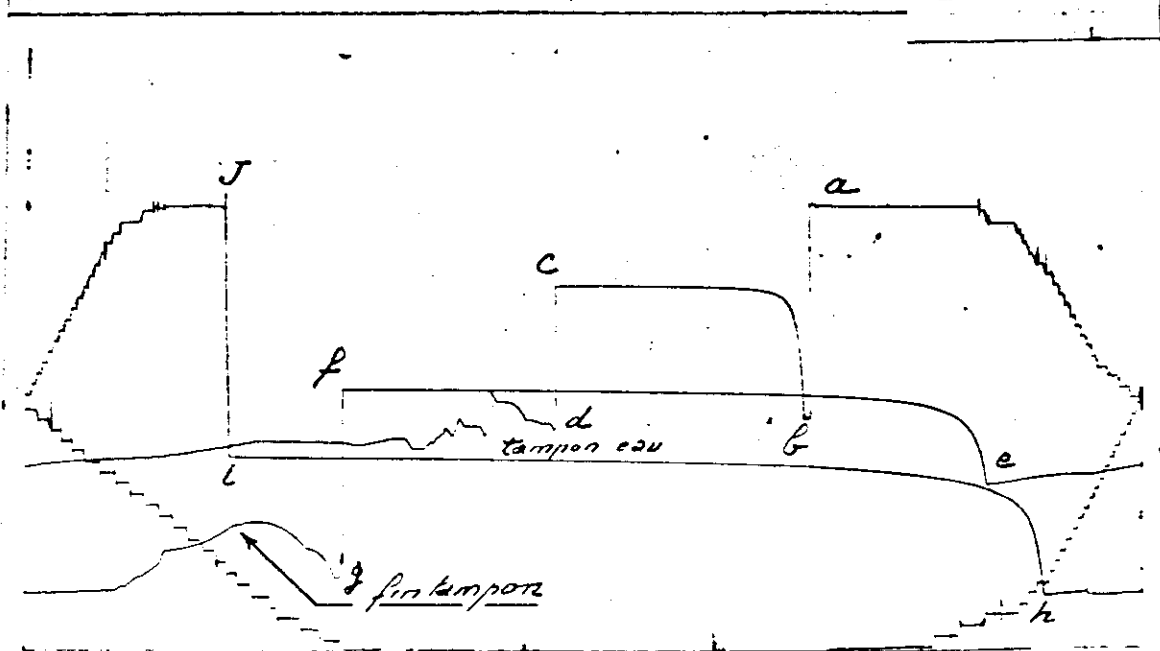
TEMPS				PRESSIONS		D. equiv.	
				psi	kg cm <sup>2</sup>		
ancré	h	PHI	Idros. Iniziale	a	2229	157	1,39
ouvert	h	Prédebit	1 apertura 1 erogazione	b	1167	82	
fermé	h			c	1158	81	
ouvert	h	Débit	2 apertura 2 erogazione	d	1831	129	1,14
fermé	h			e	1110	78	
ouvert	h	Débit 3	3 apertura 3 erogazione	f	826	58	
fermé	h			g	1314	92	
décollé	h	PHF	Idros. Finale	j	362	25	
durée totale	<input type="text"/>	PHC	Idros. Calcolata	k	277	19	
				l	978	69	
				m	2229	157	1,39
				n		157	

Enregistreur type: J. 200 n°: J. 1725 montre n°: 1939 964

Intérieur

Profondeur: 1129 m  
 Zbr.: +568 m  
 Cote: -561 m

4700 PSI  
 B-1939  
 @ 1129 m



# ANALYSE DE DIAGRAMME

LF1-0075

(F)

TEMPS				PRESSIONS		D. equiv.	
				psi	kg cm <sup>2</sup>		
ancré	h	PHI	Idros. Iniziale	a	2260	159	1,38
ouvert	h	Prédébit	1 apertura 1 erogazione	b	1180	83	
fermé	h						
ouvert	h	Débit	2 apertura 2 erogazione	c	1830	129	1,12
fermé	h						
ouvert	h	Débit 3	3 apertura 3 erogazione	d	1100	77	
fermé	h						
décollé	h	Pression 2	2 risalita	f	1320	93	
durée totale	<input type="text"/>	PHF	Idros. Finale	j	non enregistrée		
		PHC	Idros. Calcolata				

Enregistreur type: J300

n°: \_\_\_\_\_ montre n°: \_\_\_\_\_

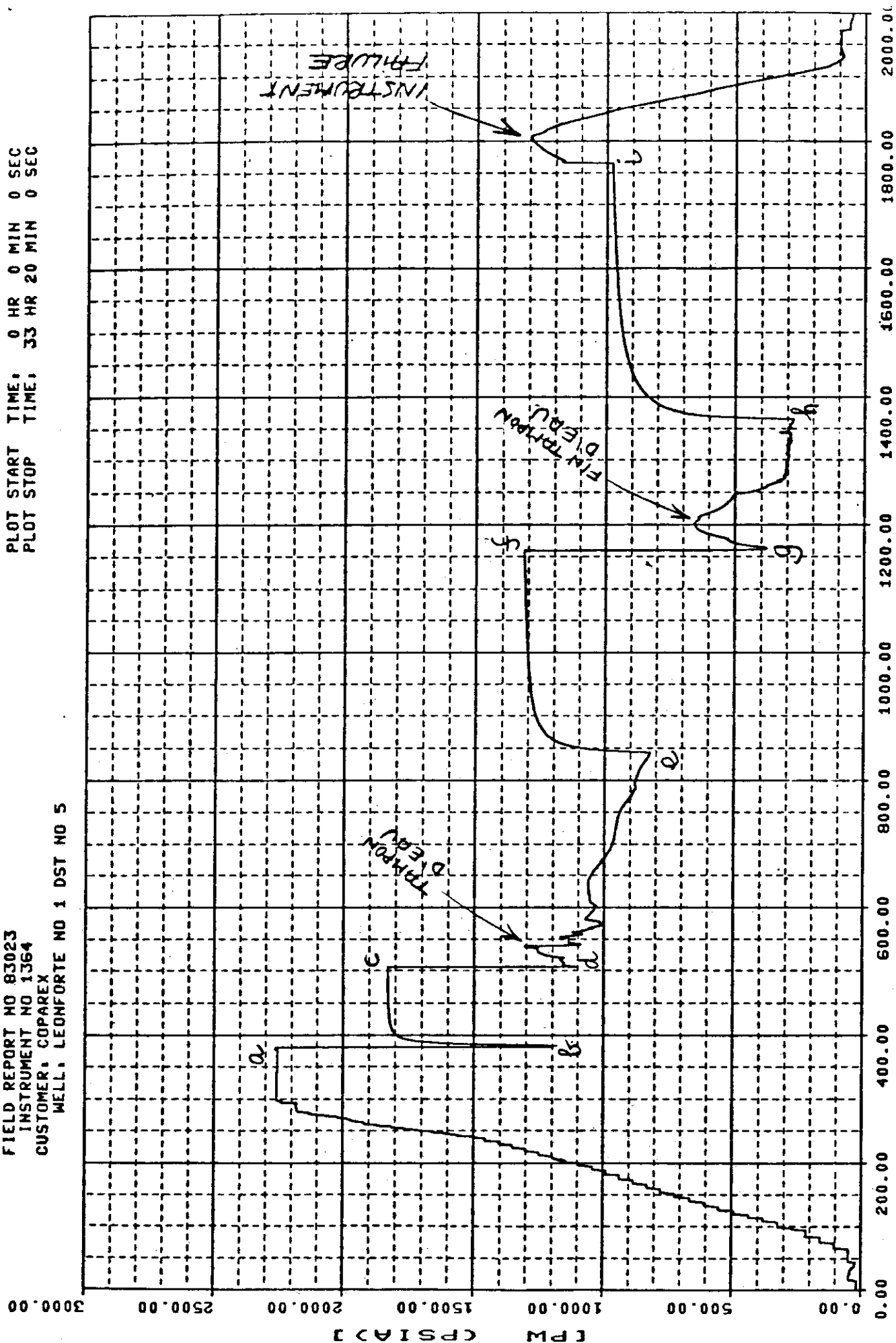
**Extérieur**

Profondeur: 1147,1m  
 Z. b. r.: +568m  
 Cote: -579,1m

Voir diagramme page  
 suivante \_\_\_\_\_

FIELD REPORT NO 83023  
 INSTRUMENT NO 1364  
 CUSTOMER: COPAREX  
 WELL: LEONFORTE NO 1 DST NO 5

PLOT START TIME: 0 HR 0 MIN 0 SEC  
 PLOT STOP TIME: 33 HR 20 MIN 0 SEC



RELEASED TIME (MIN) J

DOWELL  
 SCHLUMBERGER

Pressions en tête

60  
N - A 3 297 - 420 mm

Eviction  
eau

Débit sur duse 3/16  
Gaz anhydre

ÉLIMINATION  
TAMPON D'EAU

LF1 - DST 5  
PRESSIONS EN TÊTE  
1<sup>er</sup> DÉBIT

ANNEXE 1

