



ESSAI DE PRODUCTION DE JUIN 1991
ET DIAGNOSTIC DU FORAGE GEOTHERMIQUE
DE LA BASE AERIENNE 106 A MERIGNAC (33)

par

C. ARMAND

R 34355 AQI 4S 91 Pessac, Janvier 1992

BRGM - AQUITAINE

Avenue du Docteur-Albert-Schweitzer - 33600 Pessac, France
Tél. (33) 56 80 69 00 - Télécopieur : (33) 56 37 18 11

I N T R O D U C T I O N

Des anomalies ont été constatées au cours de la saison de chauffe 1990 - 1991 dans l'exploitation du forage géothermique GMC1 qui alimente la base aérienne 106 de Mérignac :

- Déclenchements de la sécurité "manque d'eau" à 185 m³/h puis à 150 m³/h trois mois plus tard en mars 1991 (cote aspiration pompe à 104,07 m, électrode de sécurité manque d'eau à 97,53 m par rapport à la collerette du tubage 13" 3/8 en surface).

- Apparition puis augmentation de bruits de fonctionnement

Le démontage de la pompe GUINARD à axe vertical datant de 1986 a montré une usure générale, des indices d'échauffement sur le corps de pompe (cloques) et au niveau de paliers en caoutchouc et un jeu de la ligne d'arbres, probablement responsable du bruit de fonctionnement.

Un test de pompage par air lift a été décidé afin d'examiner la productivité du forage par rapport aux essais réalisés à l'origine en 1986.

Le volume pompé depuis l'origine représente environ 4×10^6 m³ sur 5 ans soit un débit moyen de 90 m³/h.

1 - MISE EN OEUVRE DES ESSAIS

La méthode de pompage par air lift a permis d'éviter une manoeuvre de pompe ; son caractère discontinu, à la mise en route, facilite un décolmatage des crépines.

Les essais ont eu lieu le 19/6/91.

1.1 - Matériels mis en oeuvre

- *Tête de forage étanche confectionnée spécialement et adaptable sur la bride du tubage 13" 3/8 (casing head) (FRANCE FORAGE).*
- *Colonne air lift de 197 m, diffuseurs et bac de mesure de 14 m³ (FRANCE FORAGE).*
- *Compresseur 20 bars 21 000 l/mn - PRH ATLAS COPCO (FRANCE FORAGE).*
- *Grue de manoeuvre - Capacité 15 t - 15 m sous crochet (MOREAU).*
- *Unité de servicing COPGO HUNTING.*
 - . *Camion avec treuil et enregistreurs diagraphies*
 - . *Barres de charges - CCL (casing collar log)*
 - . *Sonde combinée débitmétrie, thermométrie, sonde pression HP - avec sac à graisse.*

2.2 - Déroulement des essais

- *Mesure du niveau piézométrique : 15,59 m/sol. (Colonne d'eau refroidie : forage au repos depuis trois semaines).*

- 8h 30 : Mise en place des tubes d'air-lift à 197 m avec la grue.
- 9h 50 : Mise en place du sas à graisse pour travail sous pression.
- 10h 30 : Descente des barres de charge, fond rencontré à 1 138,50 m/sol.
Le tube décanteur situé entre 1 145,84 m et 1 139,86 m est donc plein de sédiments de même que 1,4 m de crépines \varnothing 6" 5/8.
Mise en place sonde de pression à 1 004,83 m/sol et démarrage air-lift pour calibration du débitmètre dans la colonne captante à 164 m³/h.
- 13h 05 à 18h 27 : Essai de débit proprement dit :

Trois paliers : 121 m³/h
149 m³/h
160 m³/h
- 19h 00 : Fin d'enregistrement de la remontée de pression puis démontage de l'installation.

2 - RESULTATS

2.1 - Courbe caractéristique

Les données d'essai de juin 1991 confirment, en moins pessimistes, les résultats de 89 (figure 1).

Débit	Rabattement pour NS 1991 à 16m	Niveau dynamique	T° à 1 000 m (°C)
121 m ³ /h	49,40 m	65,43 m	52° 6
149 m ³ /h	64,70 m	80,66 m	52° 8
160 m ³ /h	69,90 m	85,86 m	52° 7

Les niveaux sont reconstitués à partir des pressions données par la sonde HP, en tenant compte du gradient de température, de la densité et de la compressibilité de l'eau.

Le détail des mesures effectuées est donné en annexe.

Les périodes de calibration correspondent à des étalonnages du débitmètre sur la vitesse de l'eau dans la colonne du tubage : la vitesse de la sonde est ajustée au moyen du treuil de façon à être égale à celle de l'eau (rotation nulle de l'hélice du débitmètre). Un coefficient de 0,83 permet de tenir compte de la répartition des vitesses dans la section du tubage ($V_{\text{moy}} : V_{\text{fluide}} \times 0,83$).

2.2 - Température

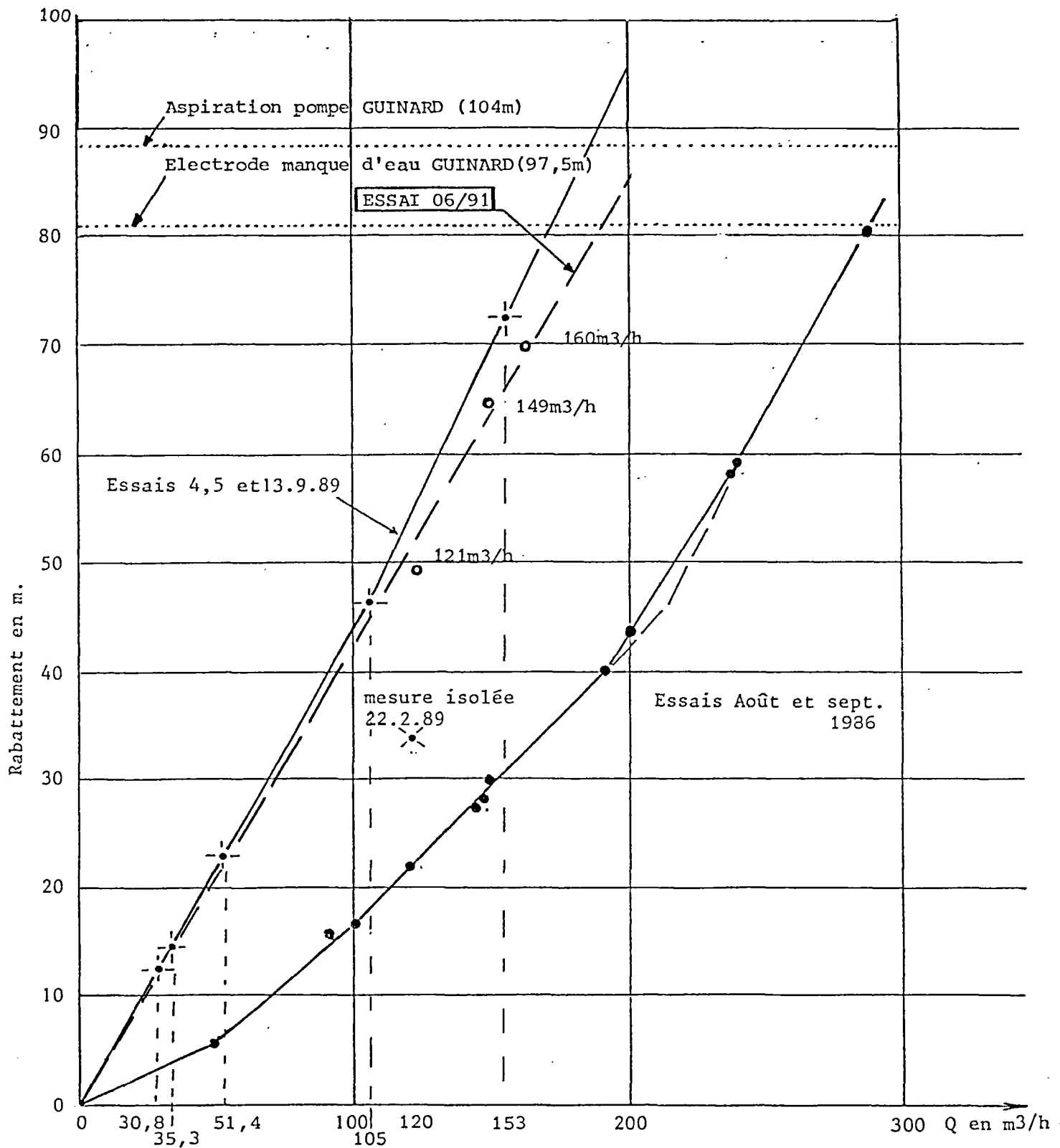
Pendant l'essai la température maximale a été atteinte lors du palier de 149 m³/h : 52° 8 à 1 000 m de profondeur, 52,2° C en surface, elle est légèrement inférieure, de 0,1 à 0,2° C, à plus fort et plus faible débit.

COMPARAISON 1986-89-91

FORAGE GEOTHERMIQUE GMCI - BA106

COURBE CARACTERISTIQUE

Rabattements corrigés en F (P, t° C)



2.3 - Origine de la baisse de productivité

Le diagramme comparatif de la figure 2 des débitmétrics 84-86-91 montre que les 10 m inférieurs de crépines, de 1 130 à 1 140 m, qui représentaient 75 % du débit en 1986, ne représentent plus que 35 à 40 % du débit en 1991.

En revanche, la partie supérieure des crépines (1 068 à 1 092 m), qui ne débitait pratiquement pas en 84-86, participe pour environ 13 % du débit.

La perte de productivité (environ 30 % est sans doute due à un comblement de la partie inférieure du captage, de 1 104 à 1 140 m, qui est la plus productive, en face de l'aquifère sableux :

- *en descendant des barres de charge, le fond du forage a été rencontré à 1 138,50 au repos ;*
- *en production, la mise en suspension d'une partie des sédiments fait remonter la cote du colmatage à 1 136 m.*

Il y a donc environ 3,3 m de crépines comblés par des sédiments probablement lourds (paillettes d'oxyde de fer détachées du tubage), ce qui explique la baisse de productivité.

Le report sur le même diagramme des enregistrements des trois paliers montrent que c'est à faible débit que la partie la plus basse des crépines (1 120 à 1 136 m) participe le plus à la production.

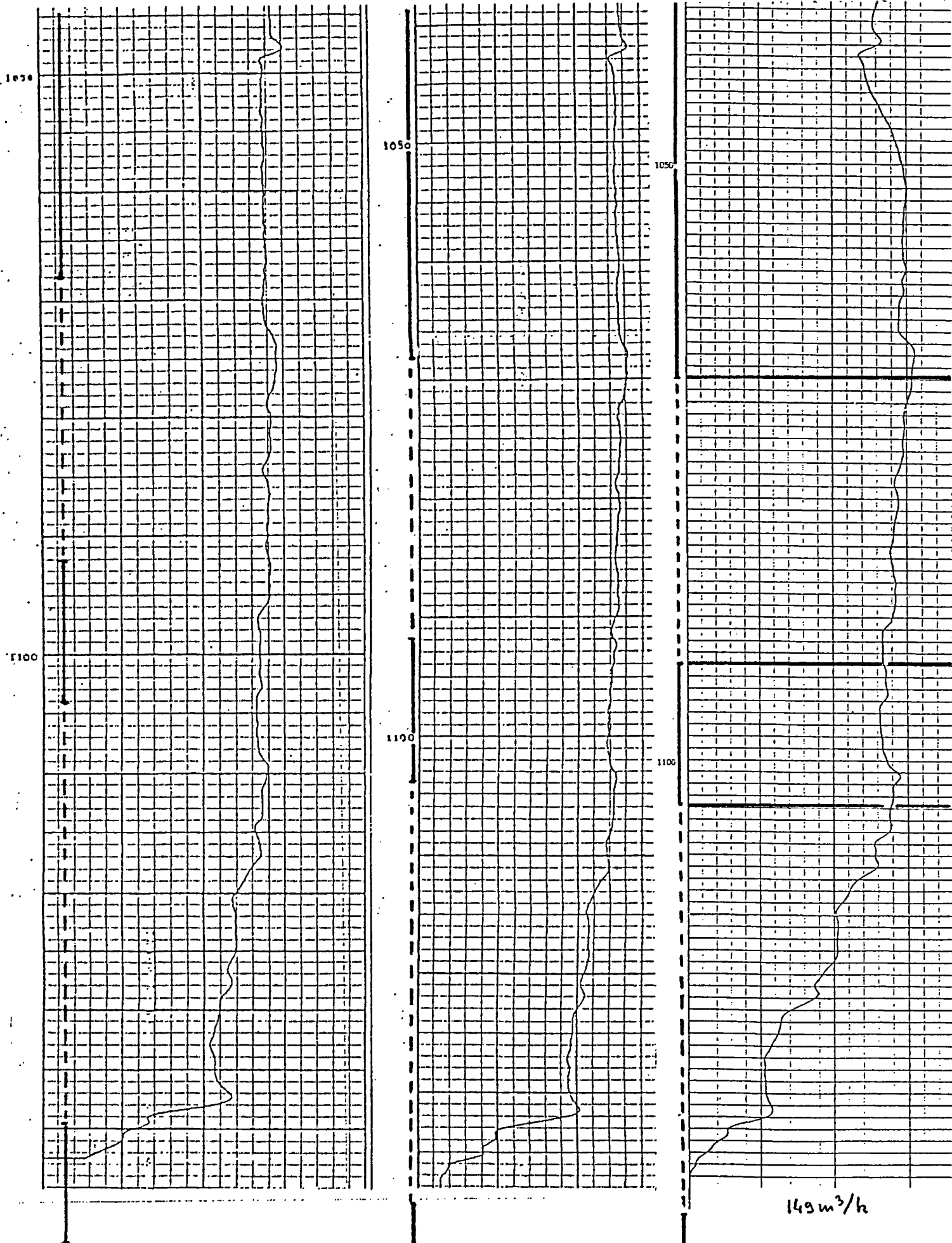
Lorsque le débit augmente, la participation de cette zone diminue proportionnellement, peut être sous l'effet de pertes de charge dues au colmatage, et de la mise en suspension d'une partie des sédiments.

La courbe caractéristique de la figure 1 explique les manques d'eau constatés à 180 m³/h environ lors des essais du 04/04/90 (étude du colmatage des filtres).

1984

1986

1991



COMPARAISON DES DEBITMETRIES SUCCESSIVES

3 - RECOMMANDATIONS

Le test à 160 m³/h peut être raisonnablement extrapolé à 200 m³/h. Pour ce débit, le rabattement prévisible sera de 85 à 95 m pour une durée de 2 à 4 h.

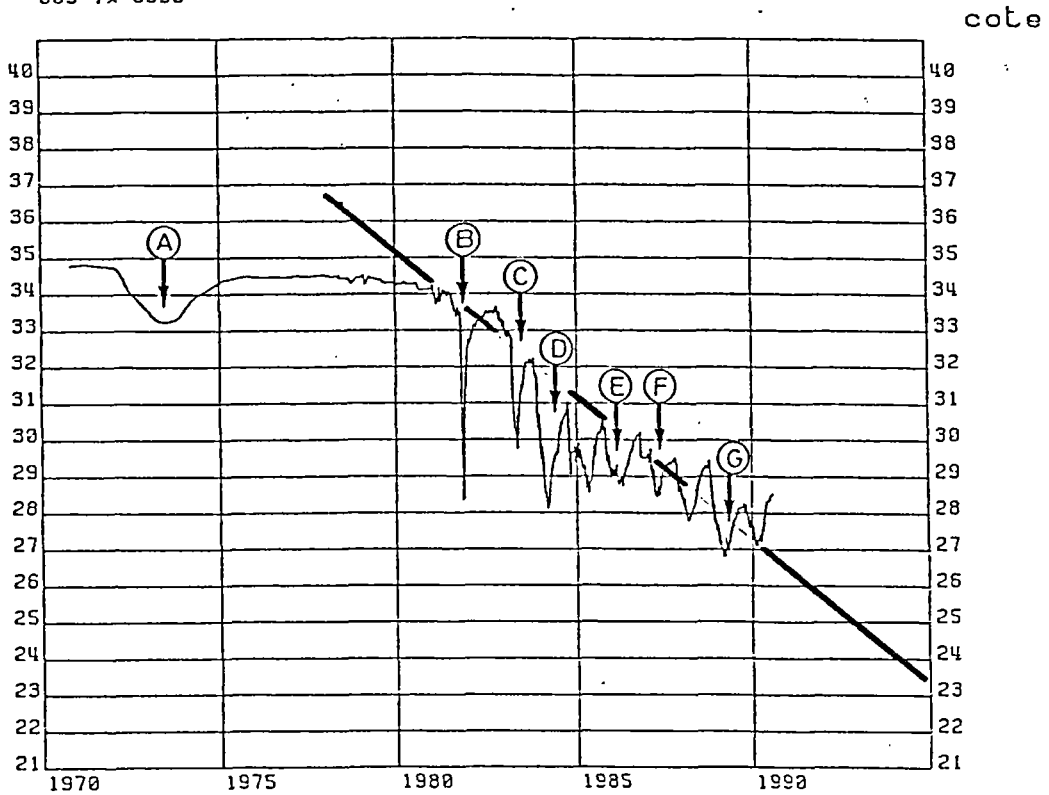
Dans l'état actuel du forage, il semble conseillé de limiter le pompage à 200 m³/h pour conserver les rabattements dans les limites acceptables.

Les éléments de positionnement d'une pompe de 200 m³/h seraient les suivants :

- 95 m Rabattement prévisionnel courte durée (hypothèse pessimiste).*
 - + *10 m Rabattement supplémentaire pompage longue durée (fin de saison).*
 - + *8 m Baisse générale de la nappe extrapolée an 2000 basée sur l'observation du forage Génicart 1980-1990 (voir figure 3).*
 - + *10 m Incidence mise en service éventuelle forage Grand Parc et accroissement production Benaugue et Mériadeck.*
 - + *10 m NPSH (charge minimum à réserver au-dessus de la pompe pour éviter la cavitation) prévisionnel car doit être fixé par le fournisseur de la pompe.*
 - + *10 m Marge de sécurité.*
 - + *16 m Niveau statique 6/91 ; colonne d'eau en équilibre thermique avec le terrain (arrêt depuis 1 mois)*
-
- 159 m Cote aspiration pompe, soit 55 m de plus que la cote actuelle (104 m).*

EVOLUTION PIEZOMETRIQUE

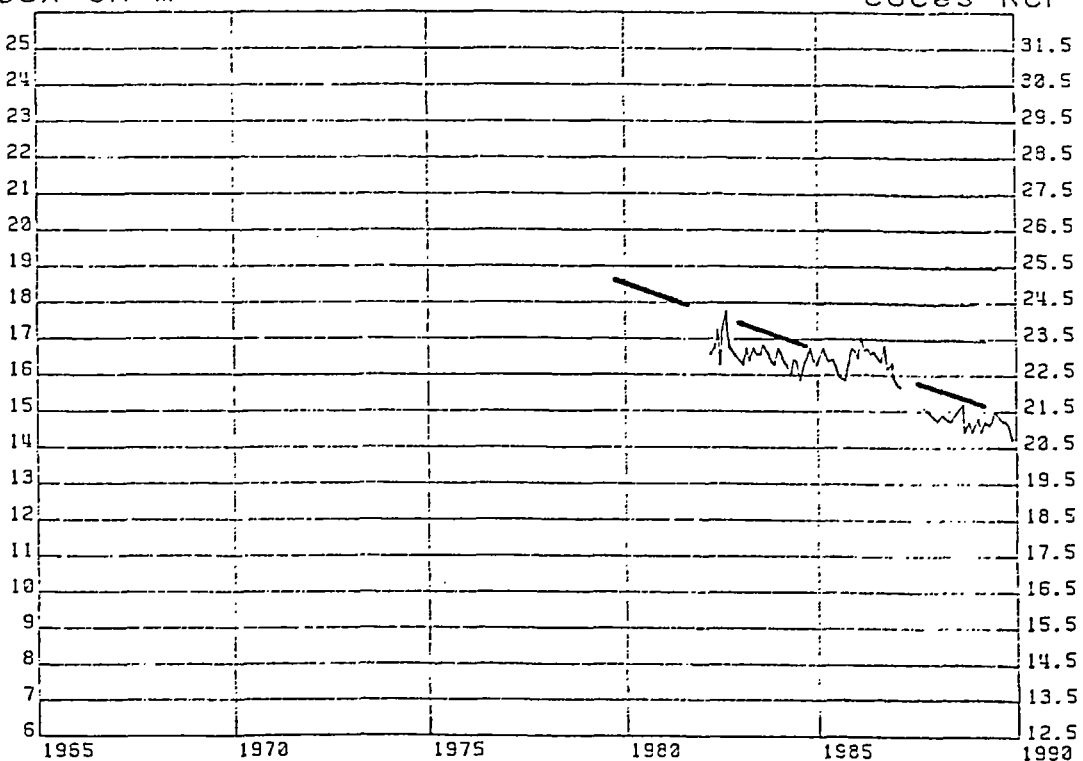
FORAGE ZUP 1 'GENICART'
 CRETACE
 33-LORMONT.
 803-7x-0398



RAFFINERIE SHELL
 CRETACE
 33-SAINT ESTEPHE
 754-8x-0009

niveaux en m

cotes NGF



Le décolmatage du fond du puits peut être étudié mais représente un coût important. Il peut être différé pour l'instant si le débit d'exploitation ne dépasse pas 200 m³/h, mais à terme il est indispensable de le prévoir en raison de la baisse progressive de productivité.

N.B. L'évolution du niveau au repos dans le forage a été observée durant la période du 11/09 au 9/10/91 à l'aide d'un enregistreur. Le graphique correspondant est donné en figure 4.

Station... BA 106 forage GTC 1

Enregistrement du... 11/09... au... 09/10/91

Echelle d'altitude 1: / .10

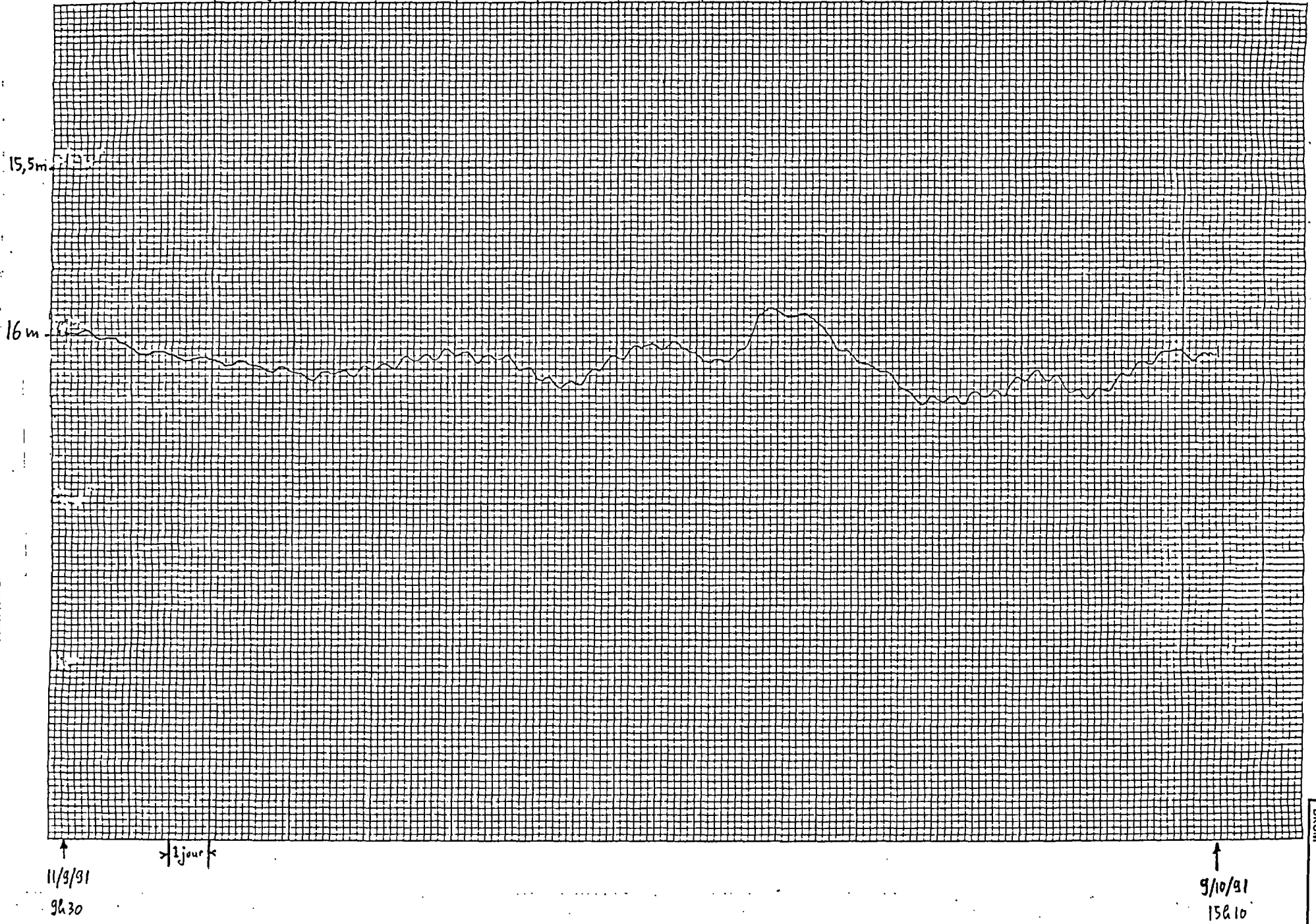


FIGURE 4
BRGM

ANNEXE

OPGO HUNTING

DIAGRAPHIE DE PRODUCTION GMC 1

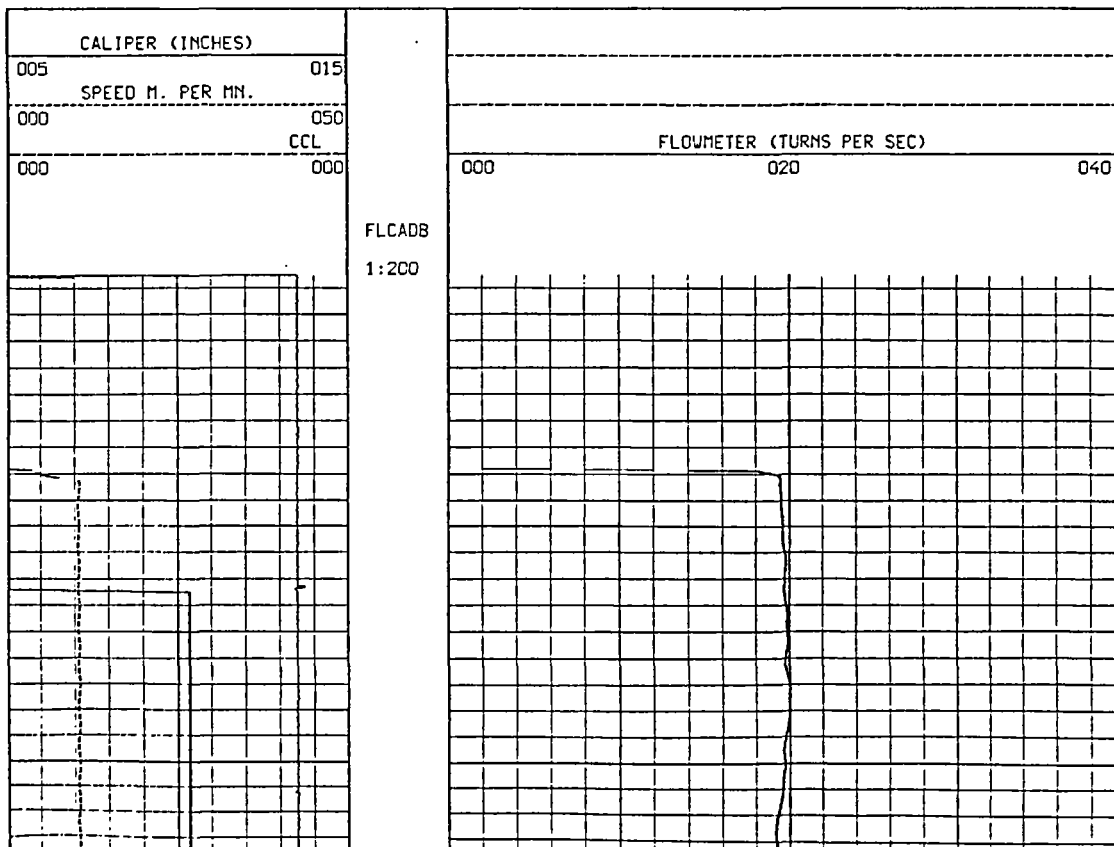
COMPANY : BRGM
 WELL : GMC 1
 FIELD : MERIGNAC
 COUNTRY : FRANCE

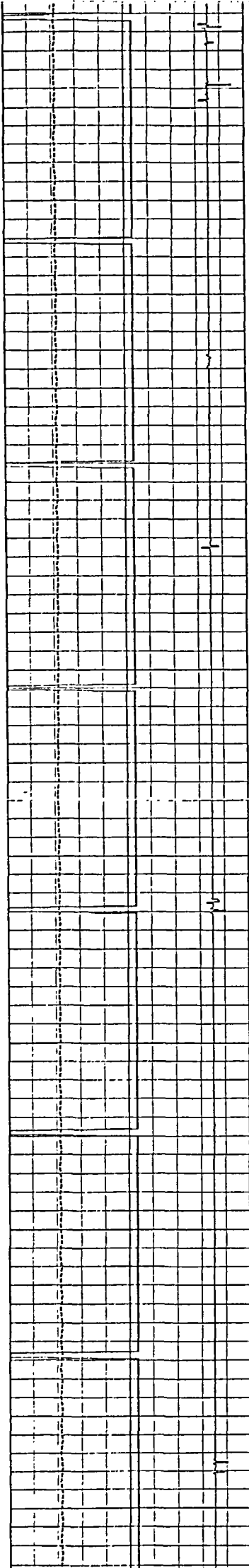
LATITUDE : 284220 LONGITUDE : 358960
 PERMANENT DATUM : MSL ELEV. PERMANENT DATUM : ZERO
 ELEVATIONS KB : 56.7 DF : 56.7 GL : 50
 OTHER SERVICES :

DATE : 19 JUIN 1991 RUN NB. : UN UNIT NB : 8203
 DEPTH DRILLER : 1144
 DEPTH LOGGER : 1138.5
 BOTTOM LOG INTERVAL : 1135
 TOP LOG INTERVAL : 1000
 CASING RECORDS : SIZE WEIGHT SHOE DRILLER SHOE LOGGER
 13 3:8 61 600
 9 5:8 36 452 1060.5
 6 5:8 CREPINES 1026 1151
 FLUID IN HOLE : EAU GEOTHERMALE
 RECORDED BY : MOREAU
 WITNESSED BY : ARMAND

REMARKS : ESSAI EFFECTUE PAR AIR LIFT.
 DEBIT NR1 FLCUAU ET FLCADA CALIBRATION. FLCADB ET FLXXUA PROFIL DE DEBIT
 . HPTHSB MESURE DE PRESSION A CE DEBIT
 DEBIT NR 2 FCALUA ET FCALDB CALIBRATION. FLXXDB PROFIL DE DEBIT
 . HPTHSC MESURE DE PRESSION A CE DEBIT.
 DEBIT NR 3 FCALUD ET FCALDC CALIBRATION. FLXXDC PROFIL DE DEBIT
 . HPTHSD MESURE DE PRESSION A CE DEBIT
 HPTHSE MESURE DE PRESSION A L ARRET DE L AIR LIFT.

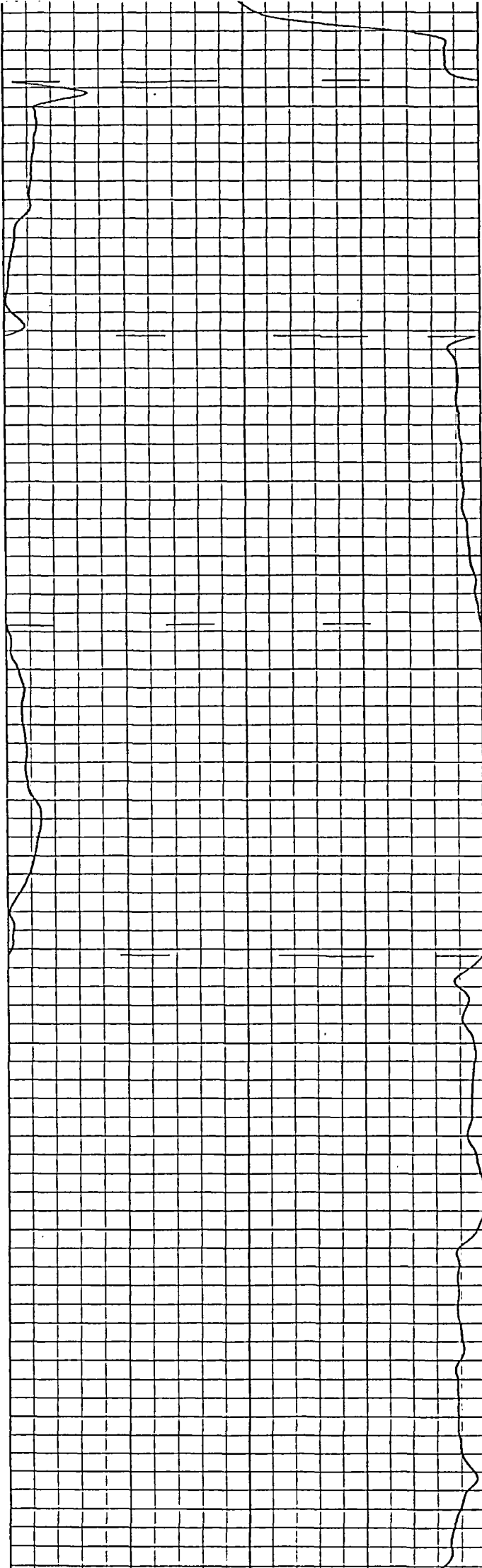
DEBIT NR1 149 m³/h





1050

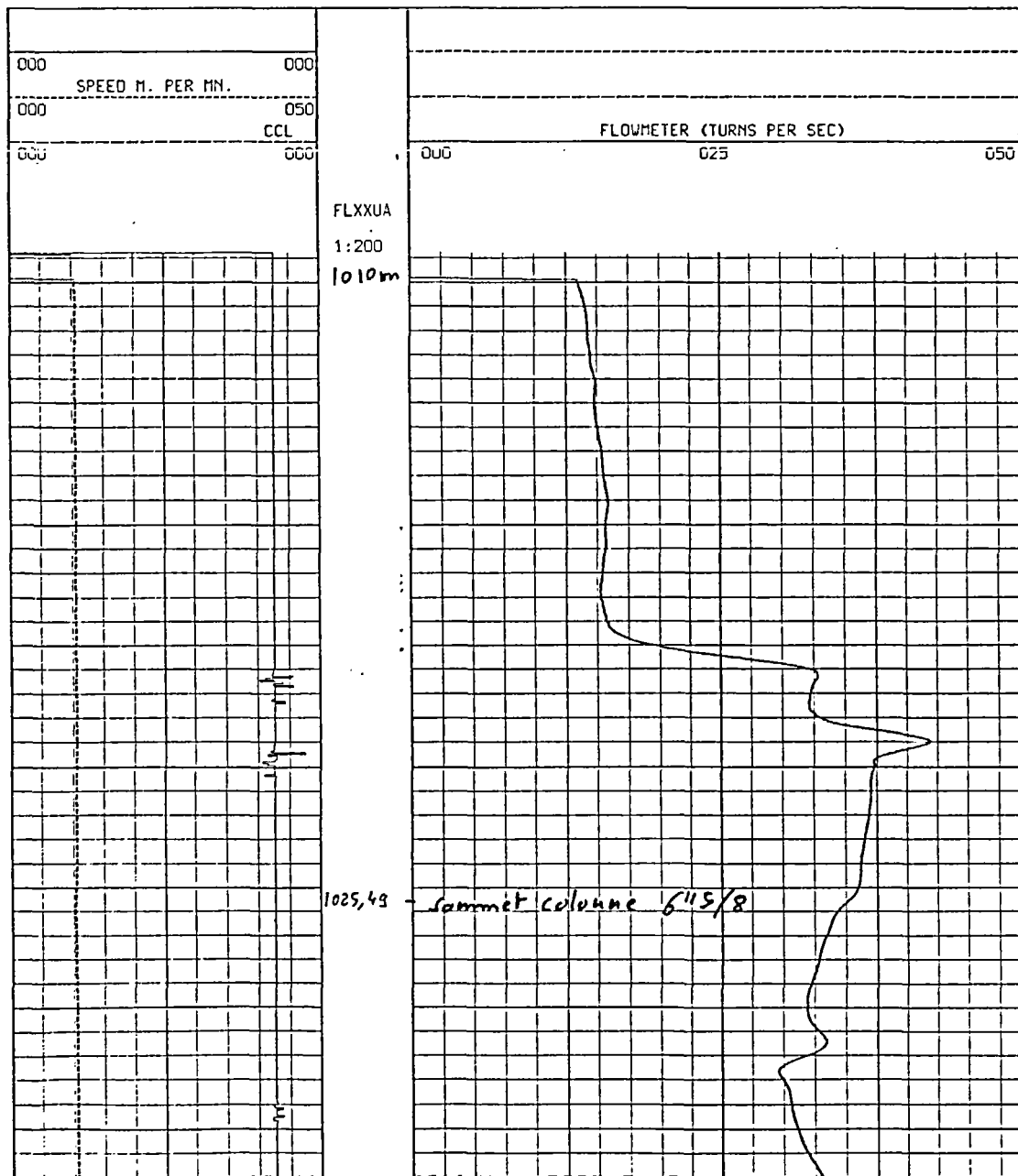
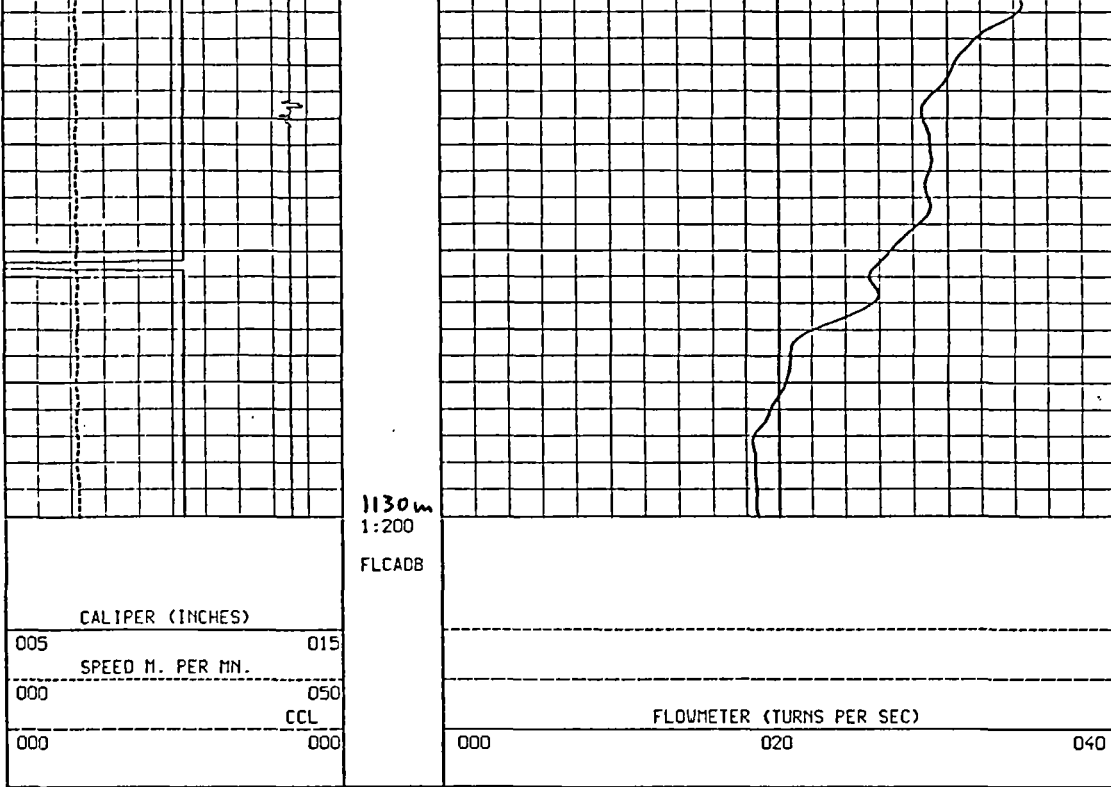
1100



Débit $149 \text{ m}^3/\text{h}$

Echelle peu lisible,
à reprendre

$149 \text{ m}^3/\text{h}$



Debit 149 m³/h.
(Reprise)

1050

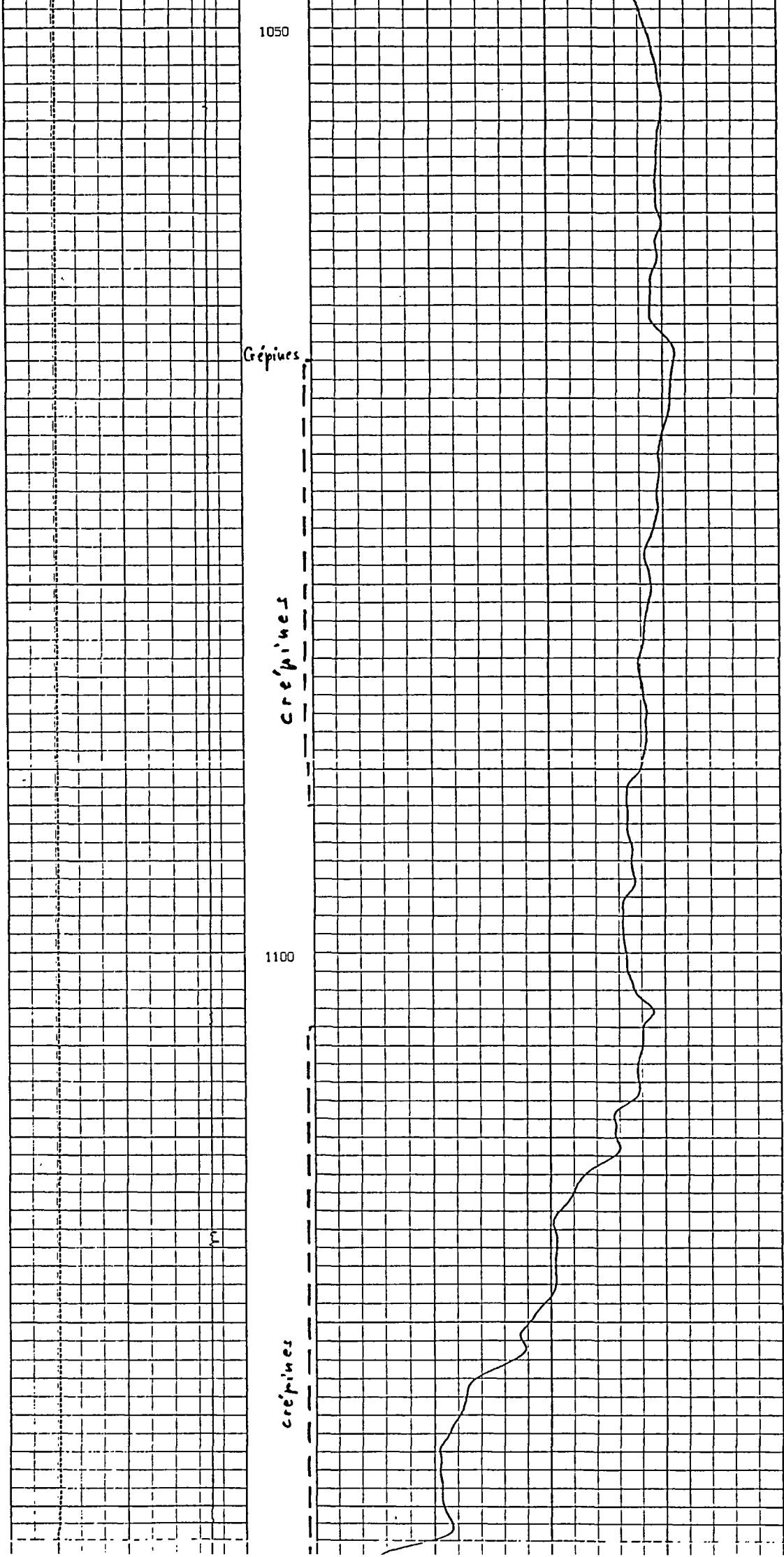
Grépinès

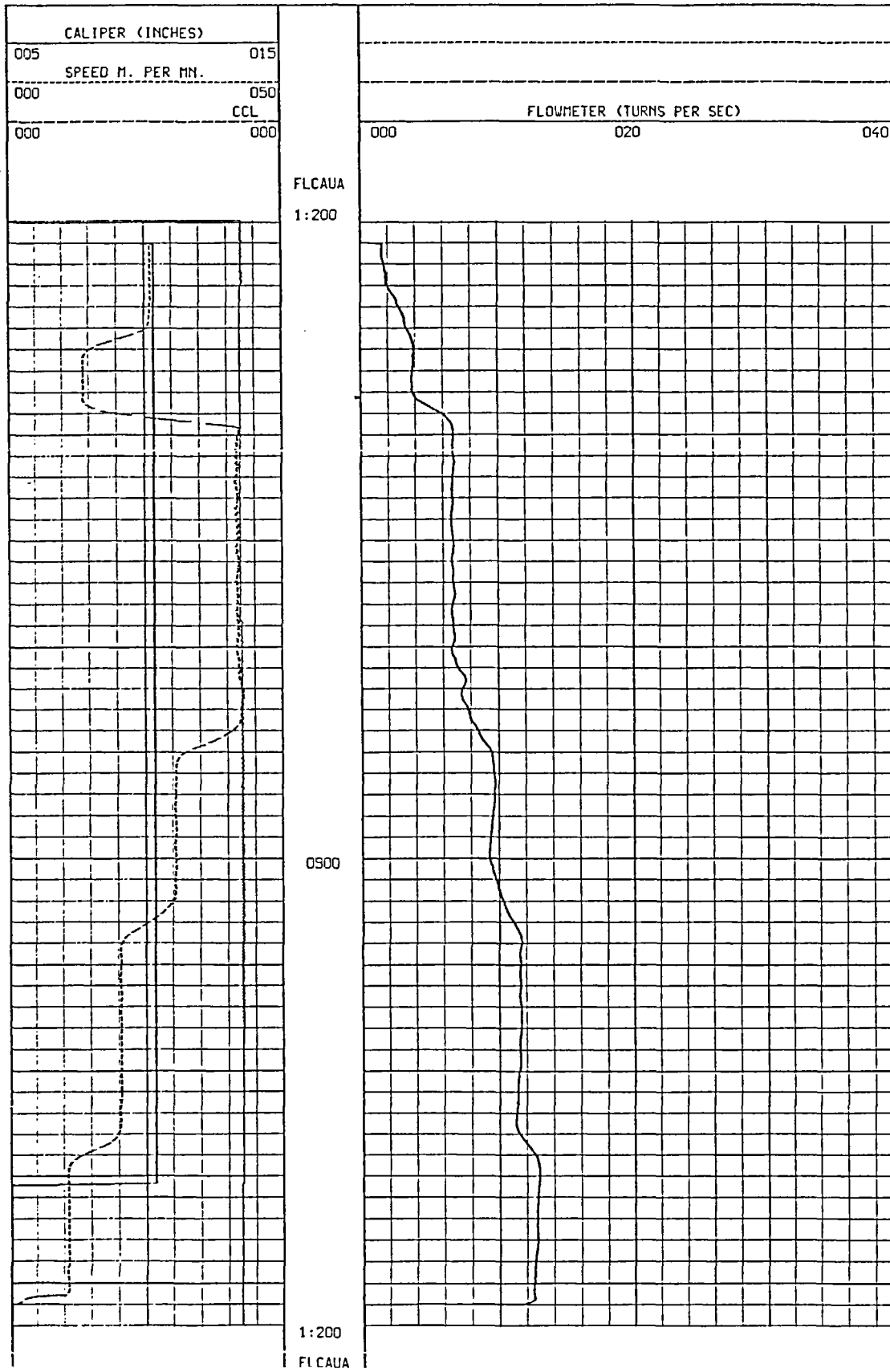
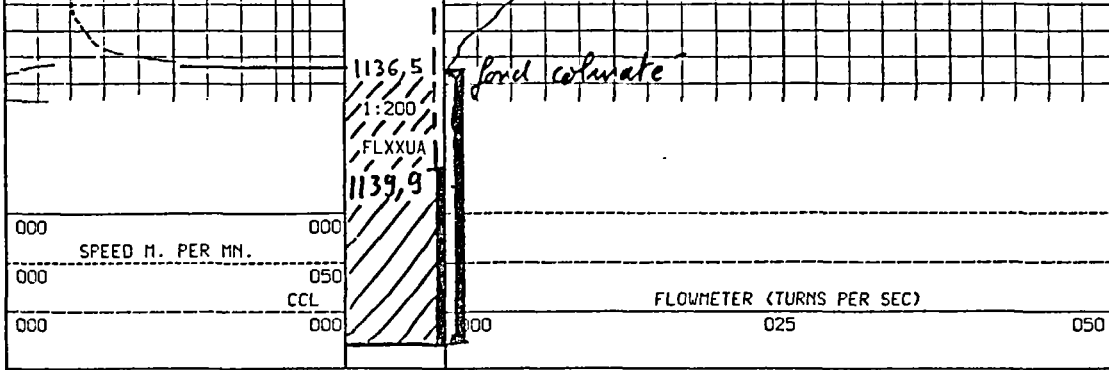
crépinès

1100

crépinès

149^{3/2}

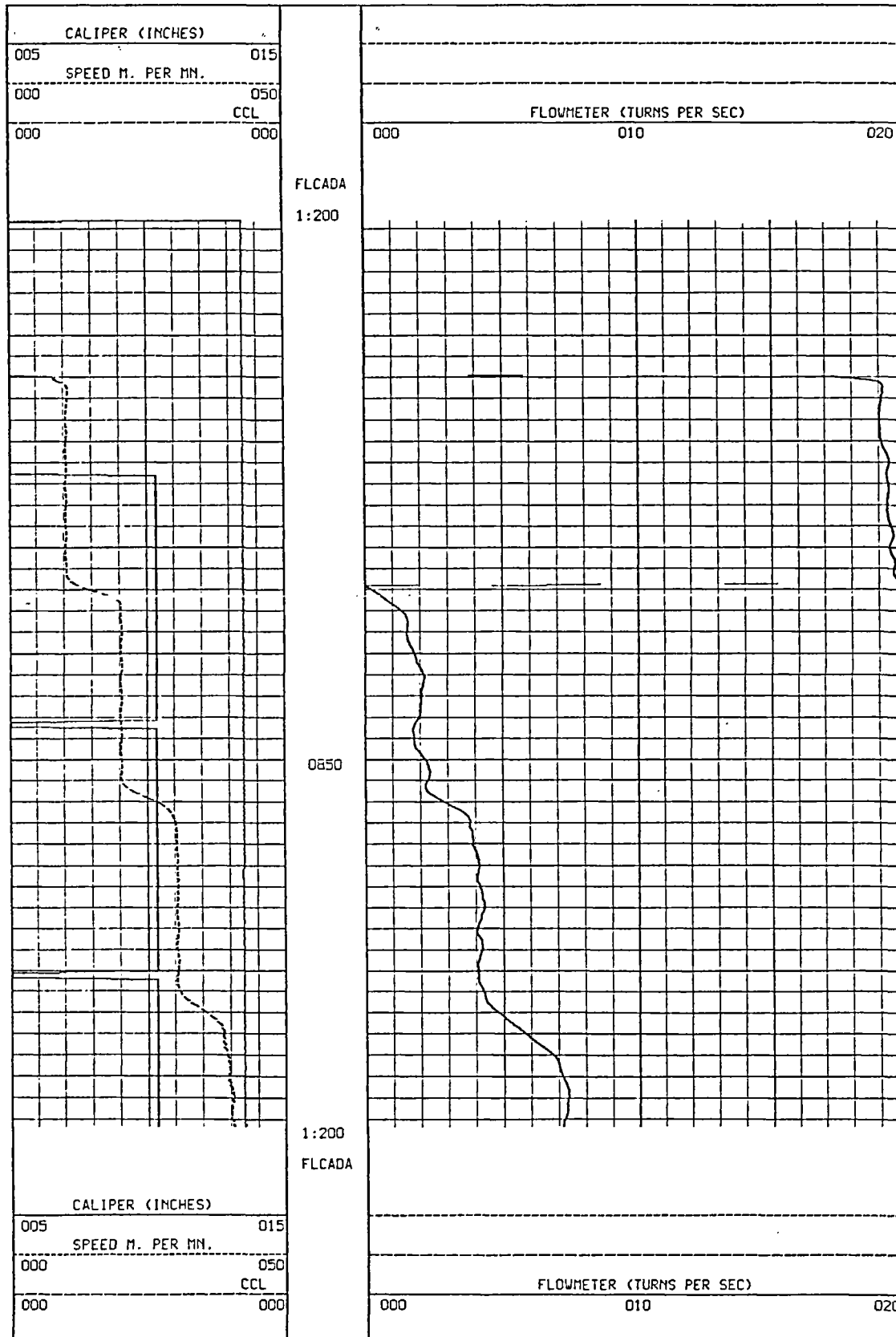




Calibration

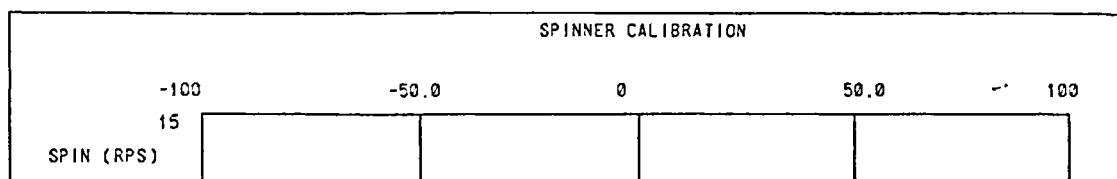
Calibration

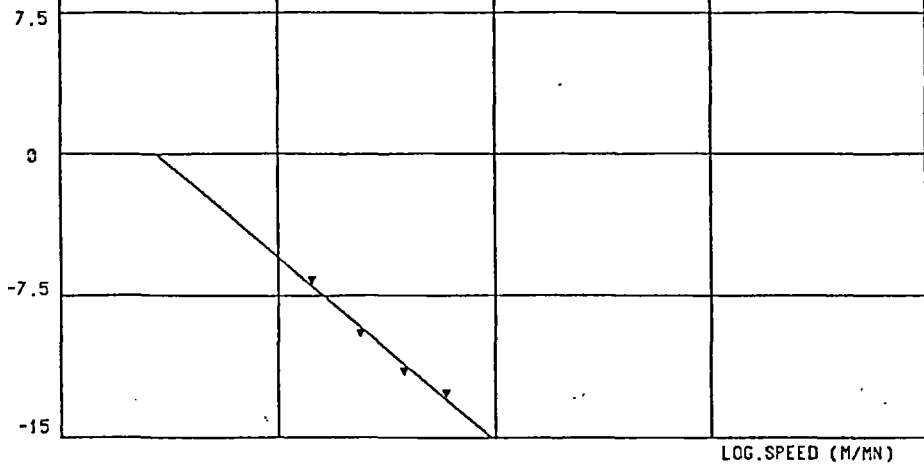
CALIPER (INCHES)			
005	015		
SPEED M. PER MN.			
000	050		
	CCL	FLOWMETER (TURNS PER SEC)	
000	000	000	020 040



Calibration

Calibration





Z1: ▽ Z2: Z3:
Z4: Z5: Z6:

FILE : CA3*UAU

FILE * HPHSB * DEPTH HP GAUGE * 1034.83 * HP GAUGE NB 709

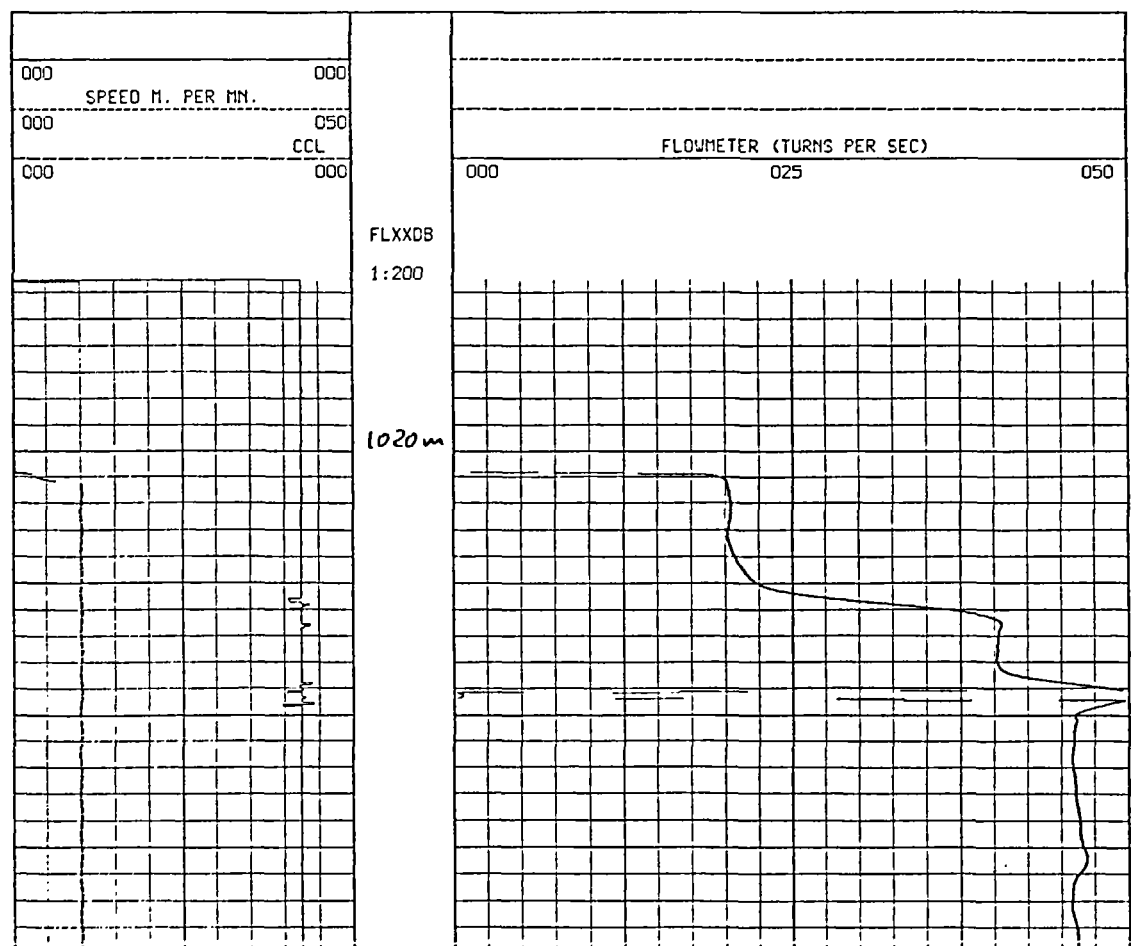
DATE : h):yppEHPHSBUg

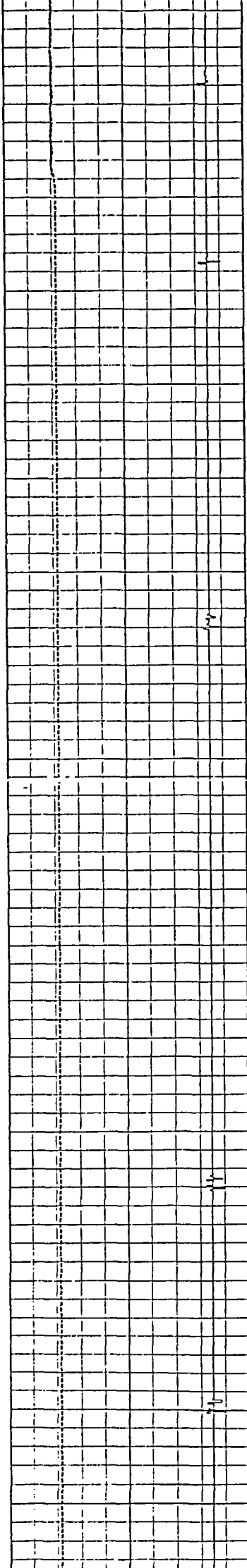
HOUR	MINUTE	SECOND	PRESSURE	TEMPERATURE	FREQUENCY
13h.	59mn.	7s.	92.164 kg/c2	52.77 degC	715373.13 hz
13h.	59mn.	22s.	92.231 kg/c2	52.77 degC	715475.00 hz
13h.	59mn.	37s.	92.355 kg/c2	52.77 degC	715663.75 hz
13h.	59mn.	52s.	92.576 kg/c2	52.77 degC	716000.25 hz
14h.	0mn.	7s.	92.832 kg/c2	52.77 degC	716390.12 hz
14h.	0mn.	22s.	93.083 kg/c2	52.77 degC	716773.25 hz
14h.	0mn.	37s.	93.375 kg/c2	52.77 degC	717217.12 hz
14h.	0mn.	52s.	93.531 kg/c2	52.77 degC	717455.62 hz
14h.	1mn.	7s.	93.502 kg/c2	52.76 degC	717411.00 hz
14h.	1mn.	22s.	93.346 kg/c2	52.76 degC	717173.62 hz
14h.	1mn.	37s.	93.060 kg/c2	52.76 degC	716737.75 hz
14h.	1mn.	52s.	92.730 kg/c2	52.75 degC	716235.87 hz
14h.	2mn.	7s.	92.474 kg/c2	52.75 degC	715846.00 hz
14h.	2mn.	22s.	92.266 kg/c2	52.75 degC	715529.38 hz
14h.	2mn.	37s.	92.128 kg/c2	52.75 degC	715318.87 hz
14h.	2mn.	52s.	91.983 kg/c2	52.75 degC	715097.62 hz
14h.	3mn.	7s.	91.923 kg/c2	52.75 degC	715006.87 hz
14h.	3mn.	22s.	91.992 kg/c2	52.75 degC	715112.00 hz

*Détail du fichier de mesures.
149 m³/l*

END OF LISTING

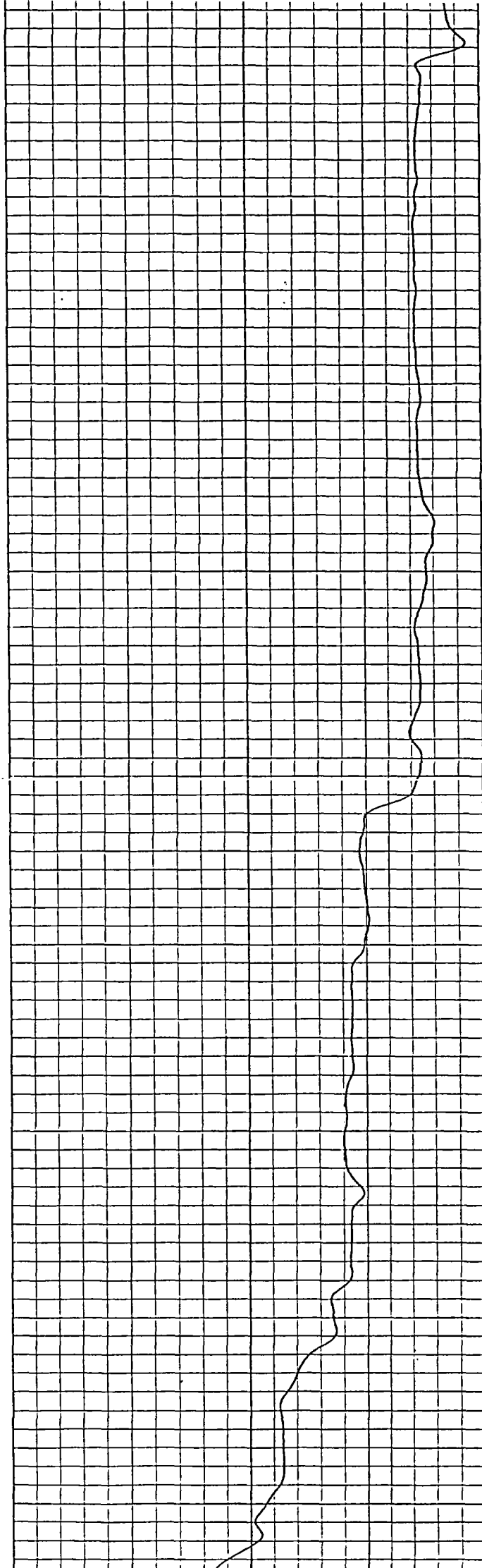
DEBIT NR 2 *160 m³/l*





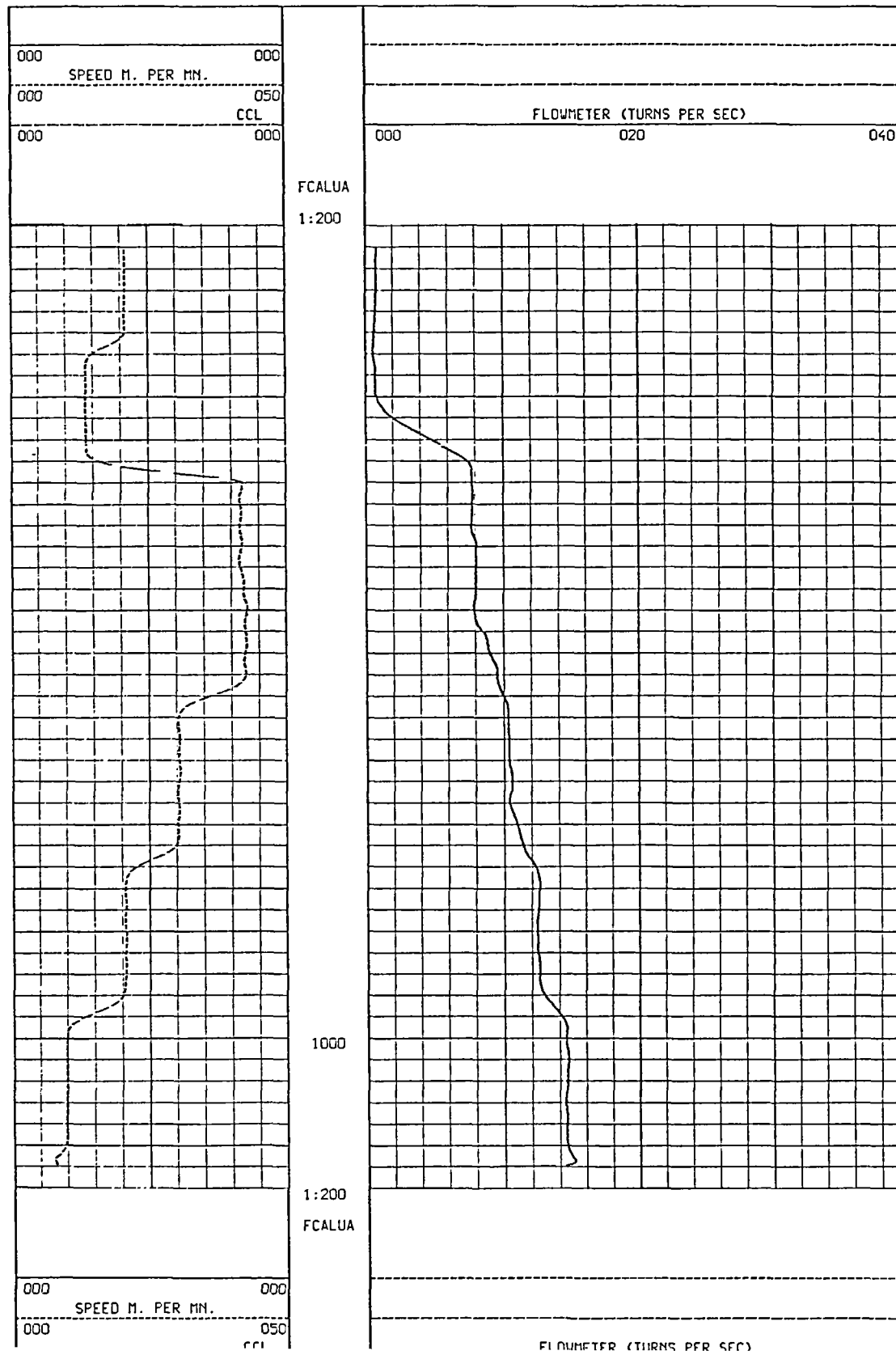
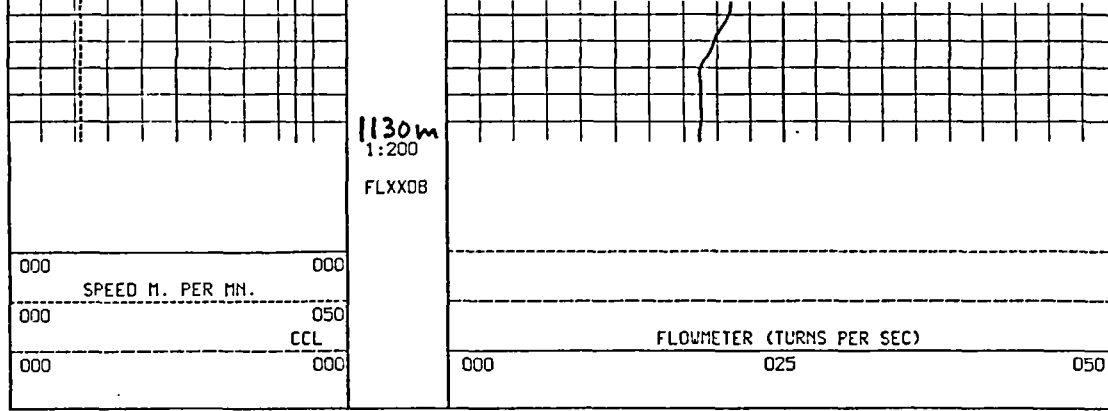
1050

1100



Débit 160m³/h

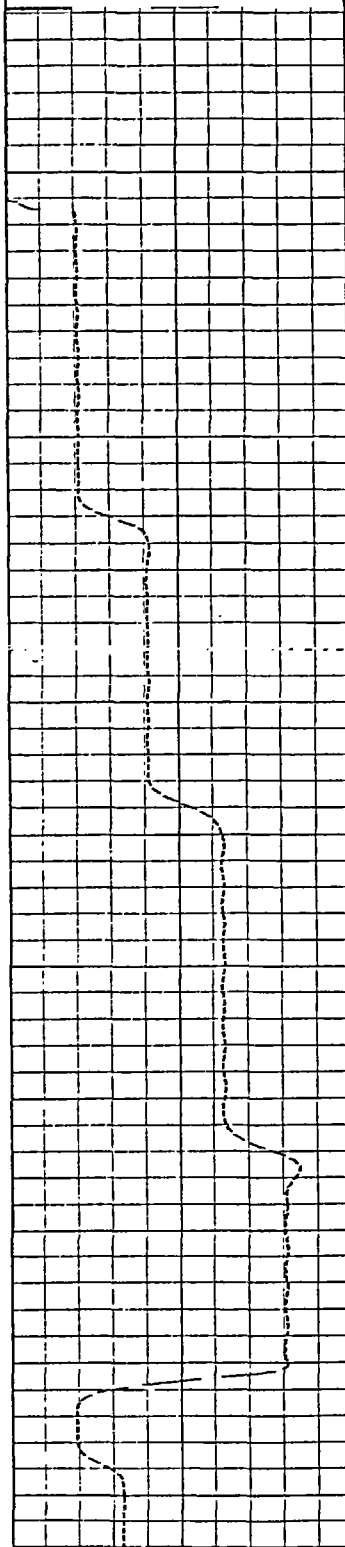
160m³/h



Calibration.

Calibration

000	000
SPEED M. PER MN.	000
000	050
	CCL
000	000



000	000
SPEED M. PER MN.	000
000	050
	CCL

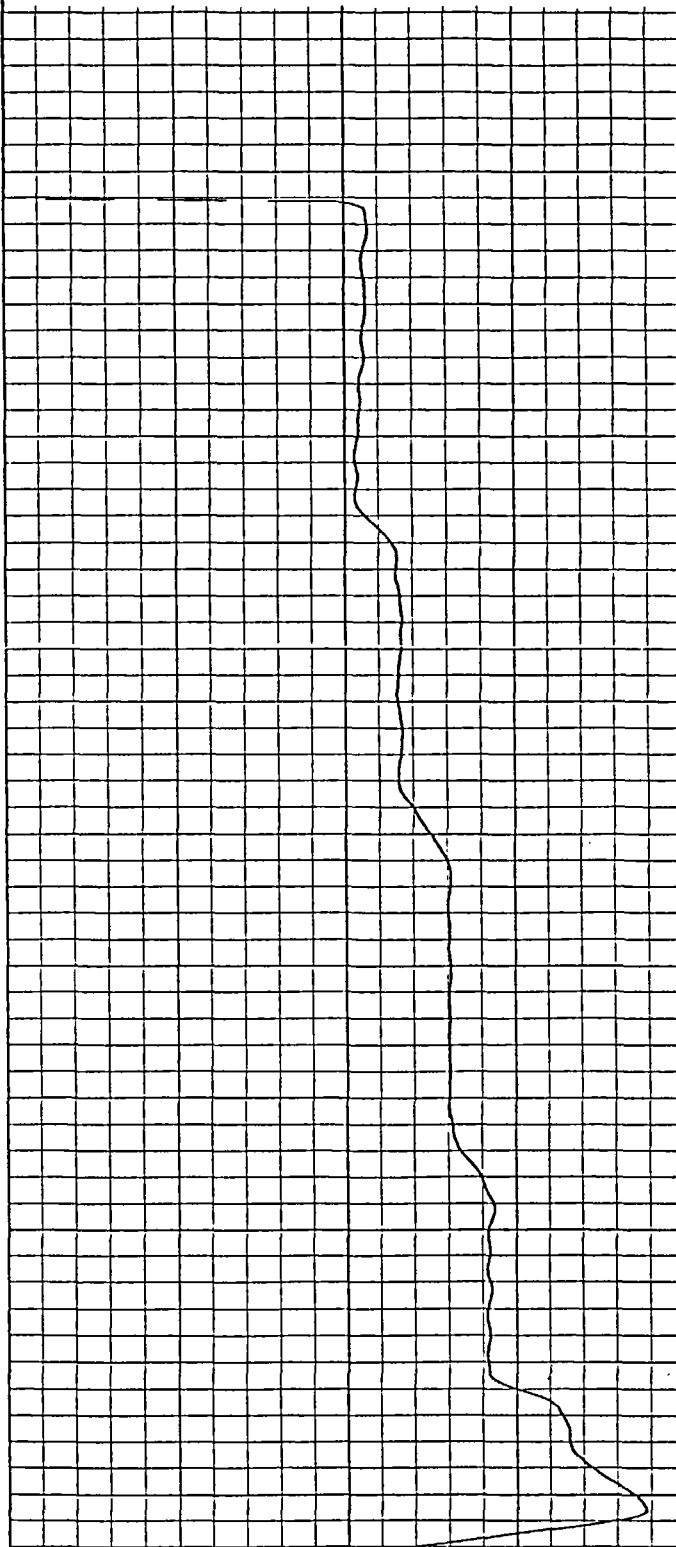
FCALDB
1:200

0950

1:200
FCALDB

000 020 000

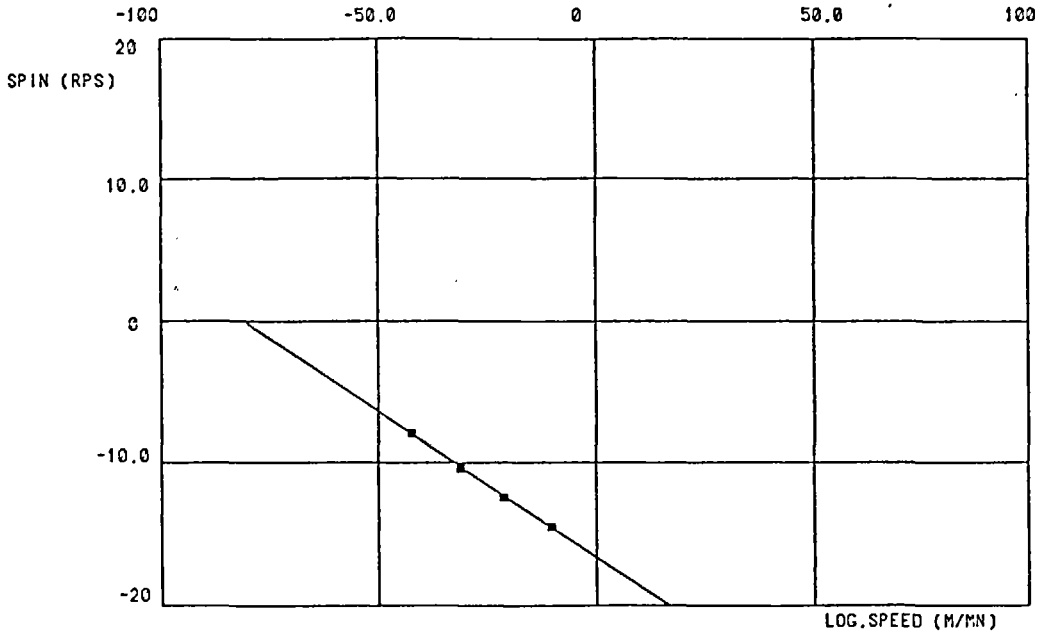
FLOWMETER (TURNS PER SEC)



FLOWMETER (TURNS PER SEC)

Calibration.

SPINNER CALIBRATION



Z1: ■ Z2: Z3:
Z4: Z5: Z6:

FILE , CA1=UAU

FILE * HPTHSC * DEPTH HP GAUGE * 1004.60 * HP GAUGE NB 709

DATE : h)gRyEHPHSCWK

HR	MIN	SEC	PRESSURE	TEMPERATURE	FREQUENCY
14h.	33mn.	7s.	92.639 kg/c2	52.75 degC	716097.12 hz
14h.	34mn.	7s.	92.284 kg/c2	52.73 degC	715556.25 hz
14h.	35mn.	7s.	92.081 kg/c2	52.73 degC	715246.50 hz
14h.	36mn.	7s.	92.284 kg/c2	52.72 degC	715555.62 hz
14h.	37mn.	7s.	92.334 kg/c2	52.72 degC	715631.87 hz
14h.	38mn.	7s.	92.007 kg/c2	52.72 degC	715133.75 hz
14h.	39mn.	7s.	91.414 kg/c2	52.71 degC	714231.62 hz
14h.	40mn.	7s.	91.186 kg/c2	52.72 degC	713883.50 hz
14h.	41mn.	7s.	91.797 kg/c2	52.72 degC	714813.87 hz
14h.	42mn.	7s.	91.743 kg/c2	52.72 degC	714731.37 hz
14h.	43mn.	7s.	91.502 kg/c2	52.71 degC	714365.87 hz
14h.	44mn.	7s.	91.495 kg/c2	52.72 degC	714354.62 hz
14h.	45mn.	7s.	91.625 kg/c2	52.71 degC	714553.13 hz
14h.	46mn.	7s.	91.681 kg/c2	52.71 degC	714637.00 hz
14h.	47mn.	7s.	91.542 kg/c2	52.71 degC	714425.37 hz
14h.	48mn.	7s.	91.480 kg/c2	52.71 degC	714331.25 hz
14h.	49mn.	7s.	91.613 kg/c2	52.71 degC	714533.87 hz
14h.	50mn.	7s.	91.541 kg/c2	52.71 degC	714425.12 hz
14h.	51mn.	7s.	91.430 kg/c2	52.71 degC	714256.12 hz
14h.	52mn.	7s.	91.481 kg/c2	52.71 degC	714332.88 hz
14h.	53mn.	7s.	91.501 kg/c2	52.70 degC	714364.00 hz
14h.	54mn.	7s.	91.472 kg/c2	52.70 degC	714319.50 hz
14h.	55mn.	7s.	91.496 kg/c2	52.70 degC	714355.62 hz
14h.	56mn.	7s.	91.485 kg/c2	52.70 degC	714339.75 hz
14h.	57mn.	7s.	91.413 kg/c2	52.70 degC	714229.50 hz
14h.	58mn.	7s.	91.416 kg/c2	52.70 degC	714234.25 hz
14h.	59mn.	7s.	91.490 kg/c2	52.70 degC	714346.62 hz
15h.	0mn.	7s.	91.484 kg/c2	52.70 degC	714337.62 hz
15h.	1mn.	7s.	91.434 kg/c2	52.70 degC	714260.87 hz
15h.	2mn.	7s.	91.456 kg/c2	52.70 degC	714294.50 hz
15h.	3mn.	7s.	91.494 kg/c2	52.70 degC	714353.13 hz
15h.	4mn.	7s.	91.488 kg/c2	52.69 degC	714343.87 hz
15h.	5mn.	7s.	91.432 kg/c2	52.69 degC	714258.50 hz
15h.	6mn.	7s.	91.461 kg/c2	52.69 degC	714302.25 hz
15h.	7mn.	7s.	91.496 kg/c2	52.69 degC	714356.00 hz
15h.	8mn.	7s.	91.464 kg/c2	52.69 degC	714307.37 hz
15h.	9mn.	7s.	91.427 kg/c2	52.69 degC	714251.25 hz
15h.	10mn.	7s.	91.459 kg/c2	52.69 degC	714299.50 hz
15h.	11mn.	7s.	91.470 kg/c2	52.69 degC	714315.63 hz
15h.	12mn.	7s.	91.434 kg/c2	52.69 degC	714261.62 hz
15h.	13mn.	7s.	91.354 kg/c2	52.69 degC	714139.25 hz
15h.	14mn.	7s.	91.430 kg/c2	52.69 degC	714254.62 hz
15h.	15mn.	7s.	91.429 kg/c2	52.68 degC	714253.87 hz
15h.	16mn.	7s.	91.486 kg/c2	52.68 degC	714340.25 hz
15h.	17mn.	7s.	91.407 kg/c2	52.68 degC	714219.25 hz
15h.	18mn.	7s.	91.420 kg/c2	52.68 degC	714240.63 hz
15h.	19mn.	7s.	91.407 kg/c2	52.68 degC	714219.87 hz
15h.	20mn.	7s.	91.428 kg/c2	52.68 degC	714251.87 hz
15h.	21mn.	7s.	91.373 kg/c2	52.68 degC	714168.87 hz
15h.	22mn.	7s.	91.420 kg/c2	52.68 degC	714239.25 hz
15h.	23mn.	7s.	91.405 kg/c2	52.68 degC	714217.50 hz
15h.	24mn.	7s.	91.374 kg/c2	52.68 degC	714169.63 hz
15h.	25mn.	7s.	91.383 kg/c2	52.67 degC	714183.63 hz
15h.	26mn.	7s.	91.384 kg/c2	52.67 degC	714184.25 hz
15h.	27mn.	7s.	91.412 kg/c2	52.67 degC	714226.75 hz

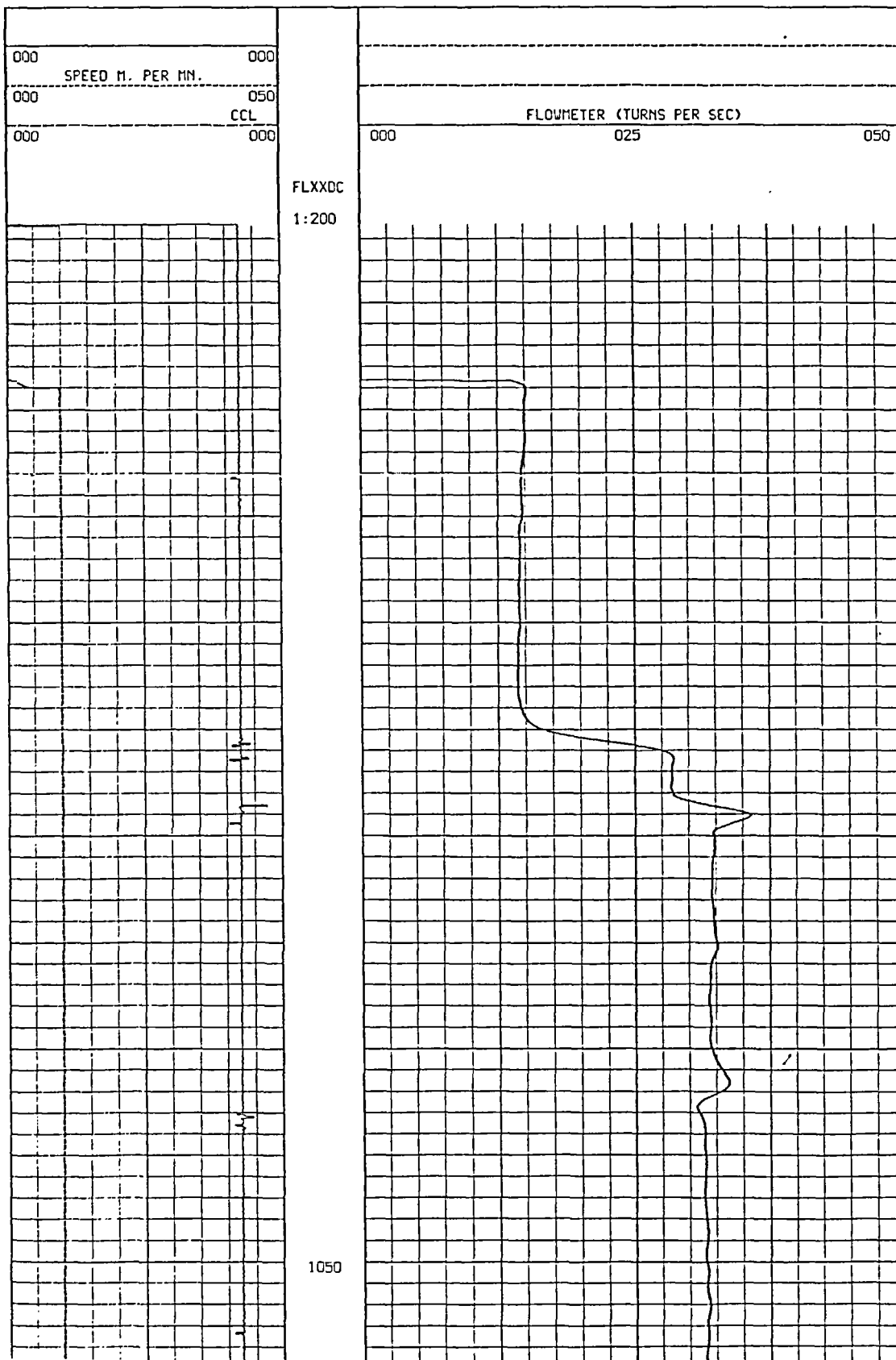
Détail du fichier de mesures 160m³/h

15h. 28mn.	7s.	91.403	kg/c2	52.67	degC	714214.00	hz
15h. 29mn.	7s.	91.374	kg/c2	52.67	degC	714169.12	hz
15h. 30mn.	7s.	91.380	kg/c2	52.67	degC	714179.00	hz
15h. 31mn.	7s.	91.394	kg/c2	52.67	degC	714199.63	hz
15h. 32mn.	7s.	91.381	kg/c2	52.67	degC	714180.88	hz
15h. 33mn.	7s.	91.386	kg/c2	52.67	degC	714187.25	hz
15h. 34mn.	7s.	91.377	kg/c2	52.67	degC	714174.50	hz
15h. 35mn.	7s.	91.397	kg/c2	52.67	degC	714204.25	hz
15h. 36mn.	7s.	91.401	kg/c2	52.66	degC	714211.12	hz
15h. 37mn.	7s.	91.364	kg/c2	52.66	degC	714154.38	hz
15h. 38mn.	7s.	91.364	kg/c2	52.66	degC	714154.62	hz
15h. 39mn.	7s.	91.403	kg/c2	52.66	degC	714213.75	hz
15h. 40mn.	7s.	91.408	kg/c2	52.66	degC	714221.37	hz
15h. 41mn.	7s.	91.382	kg/c2	52.66	degC	714181.12	hz

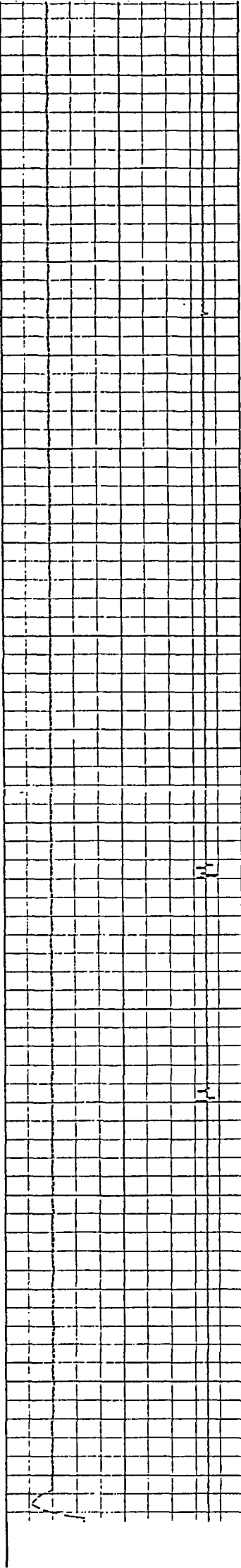
END OF LISTING

DEBIT NR 3

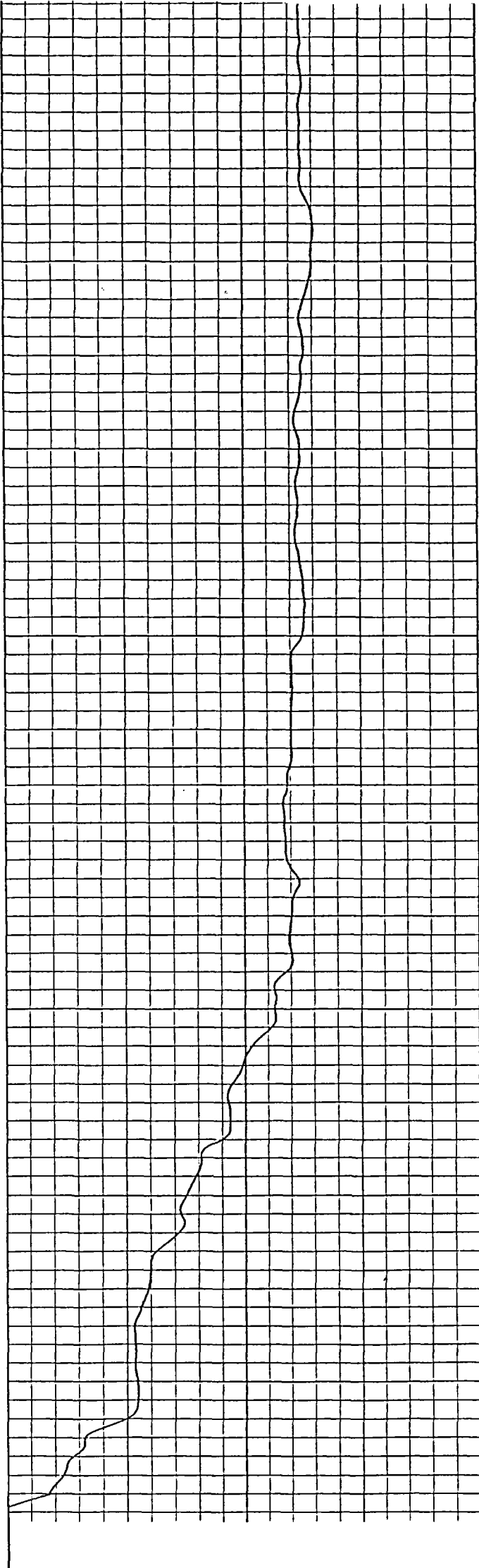
121m³/h



Debit 121m³/h.



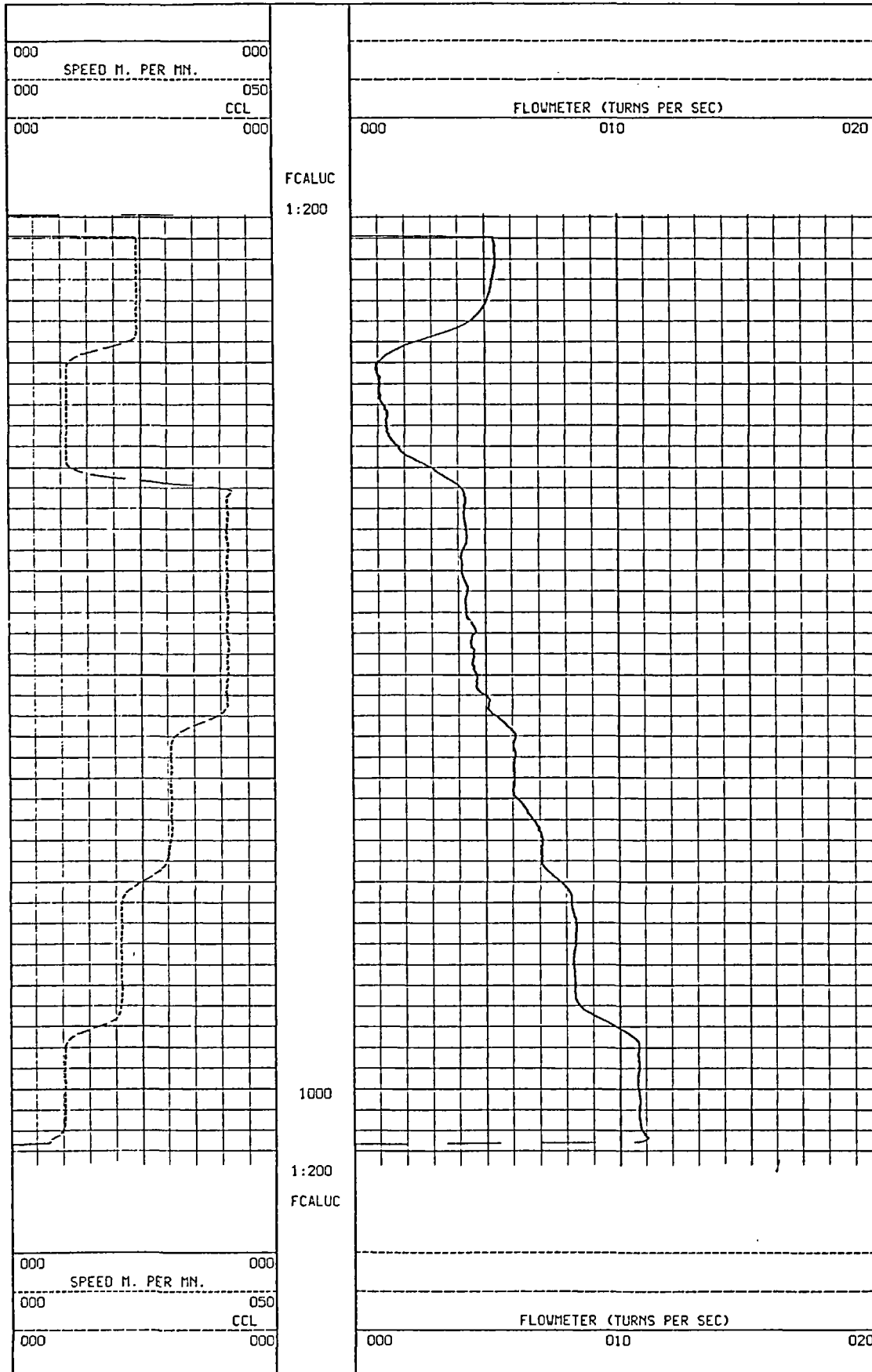
1100



1:200
FLXXDC

121 m³/h .

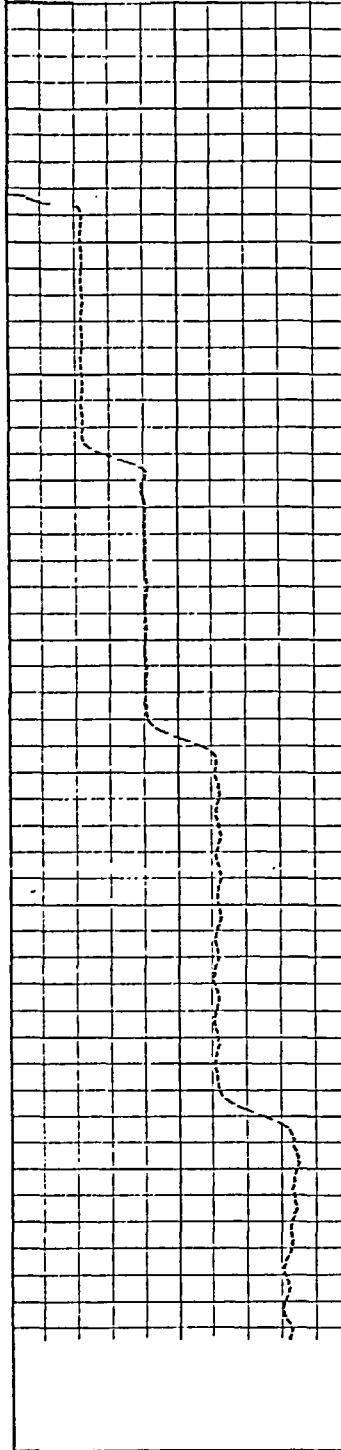
000	SPEED M. PER MN.	000		
000		050		
	CCL		FLOWMETER (TURNS PER SEC)	
000		000	025	050



Calibration

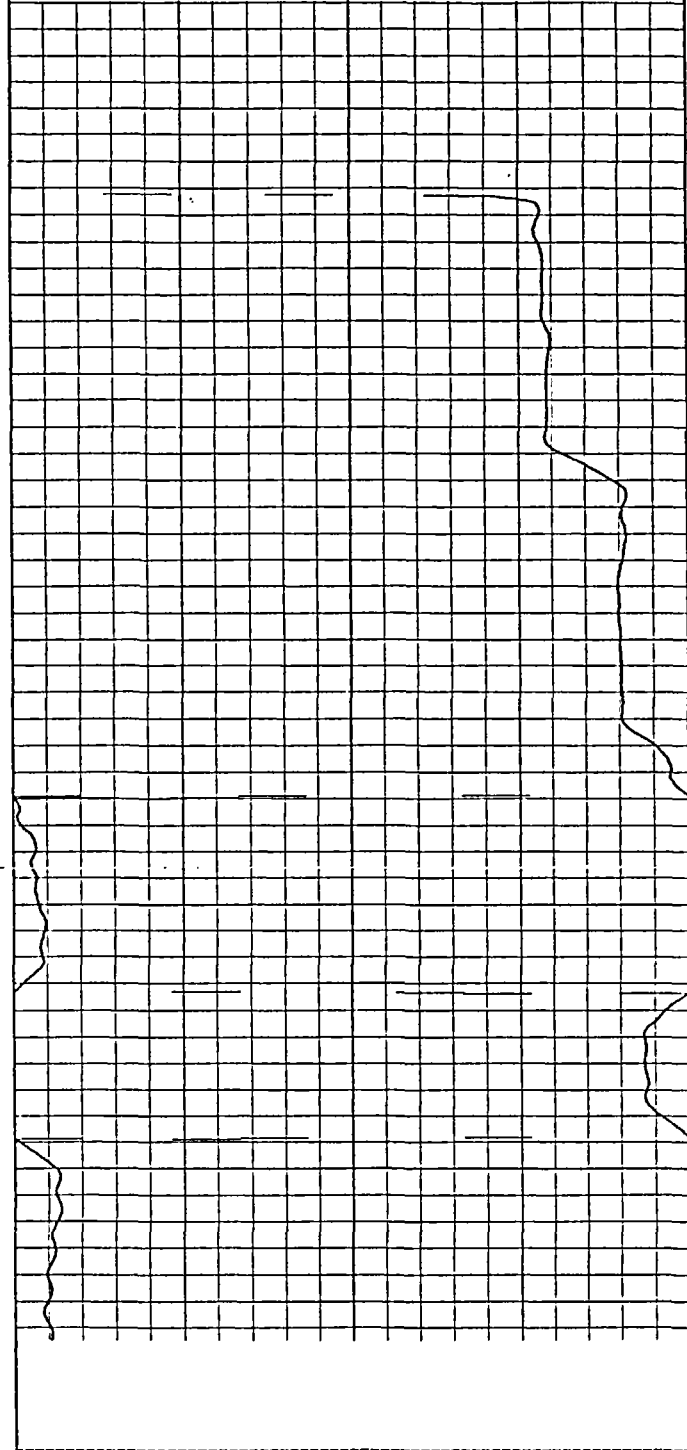
Calibration

000 SPEED M. PER MM. 000
 000 050
 CCL
 000 000



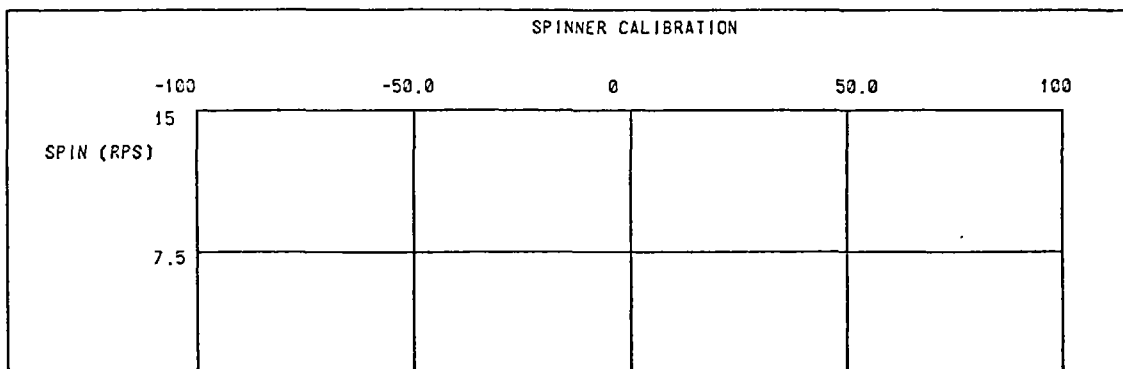
000 SPEED M. PER MM. 000
 000 050
 CCL
 000 000

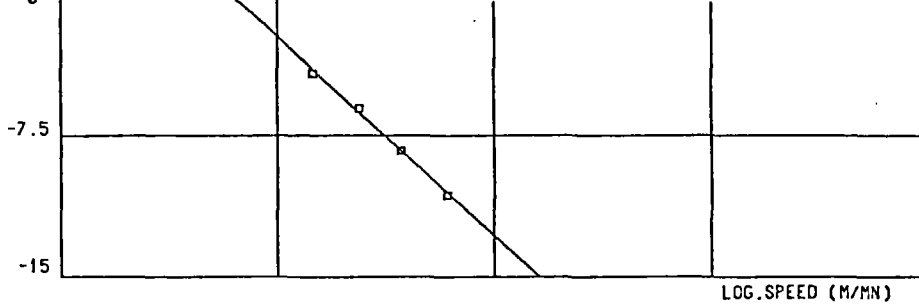
FLOWMETER (TURNS PER SEC)
 000 010 020



FLOWMETER (TURNS PER SEC)
 000 010 020

Calibration





Z1: □ Z2: Z3:
 Z4: Z5: Z6:

FILE : CA2*UAW

 FILE * HPTHSD * DEPTH HP GAUGE * 1004.54 * HP GAUGE NB 709

DATE : h)1HpgEHPHSDW.

HOURL	MINUTE	SECOND	PRESSURE	TEMPERATURE	FREQUENCY
16h.	8mn.	8s.	91.575 kg/c2	52.66 degC	714475.25 hz
16h.	9mn.	8s.	91.609 kg/c2	52.65 degC	714527.62 hz
16h.	10mn.	8s.	91.500 kg/c2	52.65 degC	714361.87 hz
16h.	11mn.	8s.	91.436 kg/c2	52.65 degC	714263.25 hz
16h.	12mn.	8s.	91.390 kg/c2	52.64 degC	714194.12 hz
16h.	13mn.	8s.	92.132 kg/c2	52.64 degC	715323.88 hz
16h.	14mn.	8s.	91.986 kg/c2	52.64 degC	715101.75 hz
16h.	15mn.	8s.	91.393 kg/c2	52.63 degC	714198.88 hz
16h.	16mn.	8s.	91.522 kg/c2	52.63 degC	714395.38 hz
16h.	17mn.	8s.	92.100 kg/c2	52.64 degC	715275.12 hz
16h.	18mn.	8s.	92.105 kg/c2	52.63 degC	715281.62 hz
16h.	19mn.	8s.	91.758 kg/c2	52.63 degC	714753.75 hz
16h.	20mn.	8s.	91.797 kg/c2	52.63 degC	714812.87 hz
16h.	21mn.	8s.	92.143 kg/c2	52.63 degC	715339.50 hz
16h.	22mn.	8s.	92.064 kg/c2	52.63 degC	715220.75 hz
16h.	23mn.	8s.	91.873 kg/c2	52.62 degC	714928.75 hz
16h.	24mn.	8s.	91.660 kg/c2	52.62 degC	714634.50 hz
16h.	25mn.	8s.	93.258 kg/c2	52.63 degC	717038.50 hz
16h.	26mn.	8s.	95.306 kg/c2	52.63 degC	720156.75 hz
16h.	27mn.	8s.	96.469 kg/c2	52.62 degC	721926.87 hz
16h.	28mn.	8s.	97.215 kg/c2	52.61 degC	723061.25 hz
16h.	29mn.	8s.	97.606 kg/c2	52.60 degC	723657.25 hz
16h.	30mn.	8s.	97.860 kg/c2	52.59 degC	724043.50 hz
16h.	31mn.	8s.	98.056 kg/c2	52.59 degC	724341.37 hz
16h.	32mn.	8s.	98.213 kg/c2	52.59 degC	724581.00 hz
16h.	33mn.	8s.	98.339 kg/c2	52.59 degC	724771.88 hz
16h.	34mn.	8s.	98.367 kg/c2	52.58 degC	724815.12 hz
16h.	35mn.	8s.	98.396 kg/c2	52.58 degC	724859.62 hz
16h.	36mn.	8s.	98.443 kg/c2	52.57 degC	724931.12 hz
16h.	37mn.	8s.	97.401 kg/c2	52.53 degC	723344.37 hz
16h.	38mn.	8s.	97.055 kg/c2	52.48 degC	722816.75 hz
16h.	39mn.	8s.	94.952 kg/c2	52.32 degC	719613.87 hz
16h.	40mn.	8s.	91.959 kg/c2	52.52 degC	715859.62 hz
16h.	41mn.	8s.	92.647 kg/c2	52.62 degC	716107.62 hz
16h.	42mn.	8s.	93.609 kg/c2	52.60 degC	717572.37 hz
16h.	43mn.	8s.	95.014 kg/c2	52.60 degC	719710.37 hz
16h.	44mn.	8s.	92.647 kg/c2	52.57 degC	716105.50 hz
16h.	45mn.	8s.	94.296 kg/c2	52.59 degC	718518.62 hz
16h.	46mn.	8s.	93.915 kg/c2	52.58 degC	718037.87 hz
16h.	47mn.	8s.	92.716 kg/c2	52.57 degC	716212.13 hz
16h.	48mn.	8s.	92.389 kg/c2	52.58 degC	715715.12 hz
16h.	49mn.	8s.	91.708 kg/c2	52.59 degC	714677.62 hz
16h.	50mn.	8s.	91.456 kg/c2	52.60 degC	714293.50 hz
16h.	51mn.	8s.	92.101 kg/c2	52.60 degC	715276.25 hz
16h.	52mn.	8s.	93.050 kg/c2	52.60 degC	716721.37 hz
16h.	53mn.	8s.	93.232 kg/c2	52.60 degC	716998.00 hz
16h.	54mn.	8s.	93.375 kg/c2	52.59 degC	717215.25 hz
16h.	55mn.	8s.	93.420 kg/c2	52.59 degC	717283.75 hz
16h.	56mn.	8s.	93.347 kg/c2	52.58 degC	717173.25 hz
16h.	57mn.	8s.	93.394 kg/c2	52.58 degC	717245.25 hz
16h.	58mn.	8s.	93.426 kg/c2	52.58 degC	717263.62 hz
16h.	59mn.	8s.	93.467 kg/c2	52.58 degC	717356.25 hz
17h.	0mn.	8s.	93.505 kg/c2	52.58 degC	717412.87 hz
17h.	1mn.	8s.	93.667 kg/c2	52.57 degC	717660.37 hz
17h.	2mn.	8s.	94.034 kg/c2	52.57 degC	718218.75 hz

Détail fichier 121m³/h.

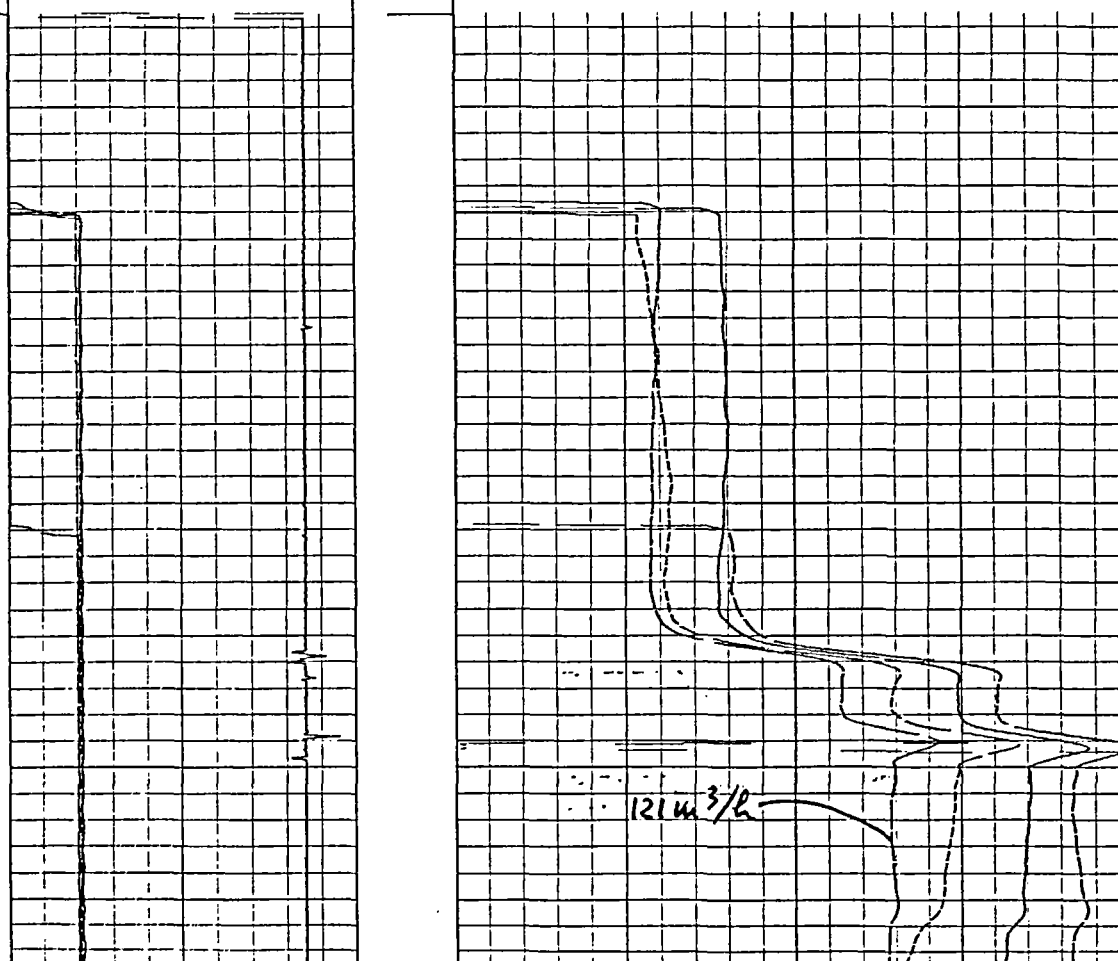
17h.	3mn.	8s.	94.278	kg/c2	52.57	degC	718590.50	hz
17h.	4mn.	8s.	95.032	kg/c2	52.57	degC	719737.75	hz
17h.	5mn.	8s.	95.797	kg/c2	52.56	degC	720902.62	hz
17h.	6mn.	8s.	96.200	kg/c2	52.55	degC	721516.75	hz
17h.	7mn.	8s.	96.891	kg/c2	52.54	degC	722567.63	hz
17h.	8mn.	8s.	97.530	kg/c2	52.54	degC	723540.12	hz
17h.	9mn.	8s.	98.001	kg/c2	52.53	degC	724257.13	hz
17h.	10mn.	8s.	98.259	kg/c2	52.53	degC	724651.00	hz
17h.	11mn.	8s.	98.372	kg/c2	52.53	degC	724822.50	hz
17h.	12mn.	8s.	98.443	kg/c2	52.53	degC	724931.00	hz
17h.	13mn.	8s.	98.499	kg/c2	52.53	degC	725014.88	hz
17h.	14mn.	8s.	98.548	kg/c2	52.53	degC	725089.88	hz
17h.	15mn.	8s.	97.598	kg/c2	52.52	degC	723643.62	hz
17h.	16mn.	8s.	94.577	kg/c2	52.44	degC	719196.13	hz
17h.	17mn.	8s.	90.272	kg/c2	52.47	degC	712488.87	hz
17h.	18mn.	8s.	92.929	kg/c2	52.58	degC	716536.38	hz
17h.	19mn.	8s.	94.916	kg/c2	52.58	degC	719561.75	hz
17h.	20mn.	8s.	94.489	kg/c2	52.56	degC	718912.00	hz
17h.	21mn.	8s.	92.400	kg/c2	52.55	degC	715730.37	hz
17h.	22mn.	8s.	91.509	kg/c2	52.56	degC	714373.75	hz
17h.	23mn.	8s.	93.826	kg/c2	52.58	degC	717901.87	hz
17h.	24mn.	8s.	95.796	kg/c2	52.58	degC	720902.00	hz
17h.	25mn.	8s.	96.767	kg/c2	52.57	degC	722379.00	hz
17h.	26mn.	8s.	97.050	kg/c2	52.56	degC	722810.87	hz
17h.	27mn.	8s.	97.280	kg/c2	52.54	degC	723159.50	hz
17h.	28mn.	8s.	97.384	kg/c2	52.52	degC	723317.63	hz
17h.	29mn.	8s.	97.472	kg/c2	52.50	degC	723451.75	hz
17h.	30mn.	8s.	97.164	kg/c2	52.48	degC	722983.25	hz
17h.	31mn.	8s.	95.398	kg/c2	52.45	degC	720295.00	hz
17h.	32mn.	8s.	93.943	kg/c2	52.49	degC	718079.75	hz
17h.	33mn.	8s.	90.718	kg/c2	52.53	degC	713169.12	hz
17h.	34mn.	8s.	90.725	kg/c2	52.56	degC	713180.00	hz
17h.	35mn.	8s.	93.375	kg/c2	52.58	degC	717215.63	hz
17h.	36mn.	8s.	93.577	kg/c2	52.57	degC	717523.00	hz
17h.	37mn.	8s.	92.589	kg/c2	52.56	degC	716018.25	hz
17h.	38mn.	8s.	91.615	kg/c2	52.56	degC	714535.50	hz
17h.	39mn.	8s.	92.326	kg/c2	52.57	degC	715618.25	hz
17h.	40mn.	8s.	93.115	kg/c2	52.58	degC	716820.00	hz
17h.	41mn.	8s.	92.920	kg/c2	52.57	degC	716523.50	hz
17h.	42mn.	8s.	92.460	kg/c2	52.56	degC	715821.62	hz
17h.	43mn.	8s.	92.635	kg/c2	52.57	degC	716088.25	hz
17h.	44mn.	8s.	92.994	kg/c2	52.57	degC	716635.50	hz
17h.	45mn.	8s.	93.540	kg/c2	52.57	degC	717466.12	hz
17h.	46mn.	8s.	93.502	kg/c2	52.56	degC	717409.00	hz
17h.	47mn.	8s.	93.853	kg/c2	52.56	degC	717943.62	hz
17h.	48mn.	8s.	93.472	kg/c2	52.55	degC	717363.75	hz
17h.	49mn.	8s.	93.564	kg/c2	52.55	degC	717503.37	hz
17h.	50mn.	8s.	93.428	kg/c2	52.55	degC	717296.37	hz
17h.	51mn.	8s.	93.638	kg/c2	52.55	degC	717616.12	hz
17h.	52mn.	8s.	93.610	kg/c2	52.55	degC	717573.00	hz
17h.	53mn.	8s.	93.700	kg/c2	52.55	degC	717709.38	hz
17h.	54mn.	8s.	93.634	kg/c2	52.54	degC	717609.87	hz

Détail fichier 121m³/h.

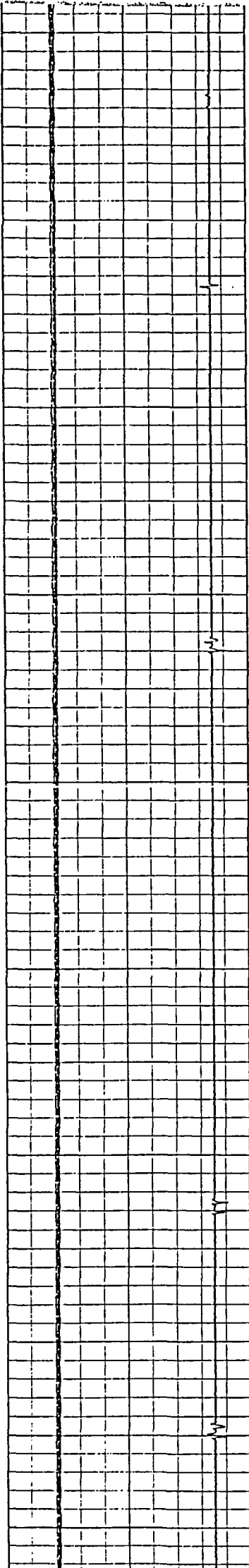
END OF LISTING

LOG.SPEED (M/MN)	50	FLOWMETER (RPS)	1 APR 83 13:17	25	50
LOG.SPEED (M/MN)	50	FLOWMETER (RPS)	1 APR 83 12:24	25	50
LOG.SPEED (M/MN)	50	FLOWMETER (RPS)	1 APR 83 12:45	25	50
LOG.SPEED (M/MN)	50	FLOWMETER (RPS)	1 APR 83 12:44	25	50
CCL (MV)	50				
	-17				

GMC UB
1:200

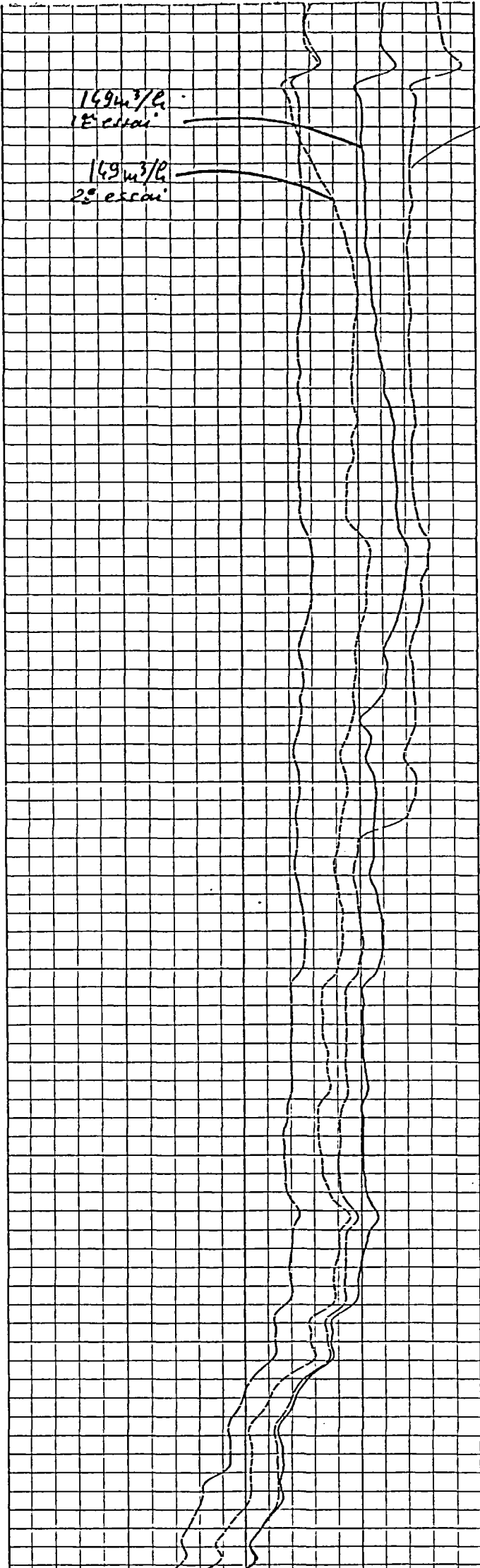


REPORT DE
L'ENSEMBLE
DES COURBES



1050

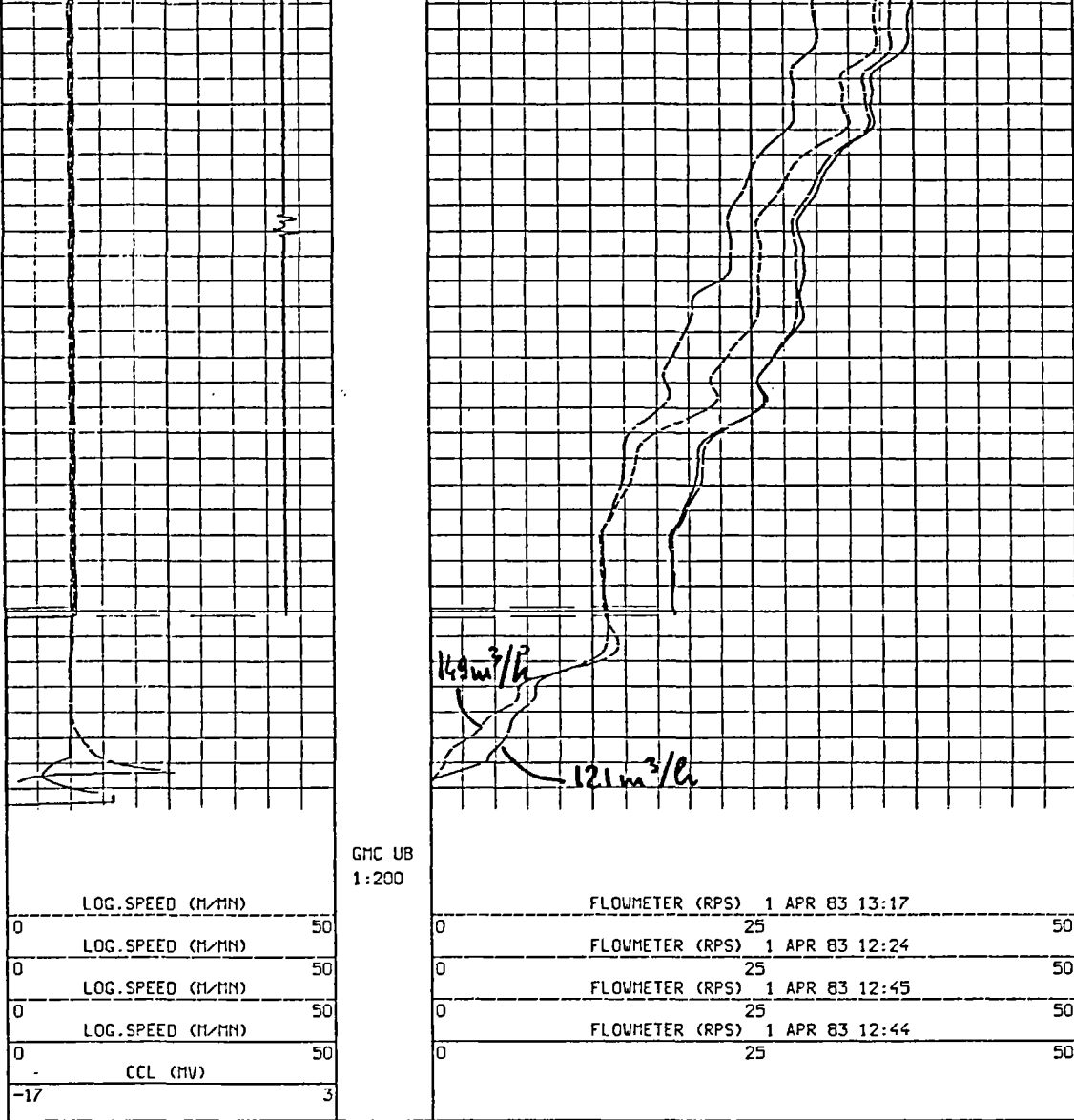
1100



149 m³/l.
18° essai

149 m³/l.
20° essai

160 m³/l.



GMC UB
1:200

FILE = HPTHSE * DEPTH HP GAUGE * 1004.54 * HP GAUGE NB 709

DATE : h) | H_p# EHPHSEW₆

HOURL	MINUTE	SECOND	PRESSURE	TEMPERATURE	FREQUENCY
18h.	23mn.	33s.	78.270 kg/c2	52.55 degC	694206.75 hz
18h.	24mn.	33s.	93.660 kg/c2	52.55 degC	717648.75 hz
18h.	25mn.	33s.	93.654 kg/c2	52.54 degC	717640.25 hz
18h.	26mn.	33s.	93.591 kg/c2	52.54 degC	717544.87 hz
18h.	27mn.	33s.	93.851 kg/c2	52.54 degC	717939.50 hz
18h.	28mn.	33s.	95.307 kg/c2	52.54 degC	720157.25 hz
18h.	29mn.	33s.	95.910 kg/c2	52.53 degC	721074.37 hz
18h.	30mn.	33s.	96.897 kg/c2	52.52 degC	722577.38 hz
18h.	31mn.	33s.	97.531 kg/c2	52.51 degC	723541.25 hz
18h.	32mn.	33s.	97.901 kg/c2	52.51 degC	724104.38 hz
18h.	33mn.	33s.	98.140 kg/c2	52.50 degC	724469.50 hz
18h.	34mn.	33s.	98.290 kg/c2	52.50 degC	724696.50 hz
18h.	35mn.	33s.	98.384 kg/c2	52.50 degC	724840.50 hz
18h.	36mn.	33s.	98.450 kg/c2	52.50 degC	724941.00 hz
18h.	37mn.	33s.	98.498 kg/c2	52.50 degC	725013.50 hz
18h.	38mn.	33s.	98.532 kg/c2	52.50 degC	725065.87 hz
18h.	39mn.	33s.	98.572 kg/c2	52.50 degC	725126.25 hz
18h.	40mn.	33s.	98.604 kg/c2	52.50 degC	725174.75 hz
18h.	41mn.	33s.	98.632 kg/c2	52.49 degC	725217.50 hz
18h.	42mn.	33s.	98.655 kg/c2	52.48 degC	725252.50 hz
18h.	43mn.	33s.	98.678 kg/c2	52.48 degC	725287.75 hz
18h.	44mn.	33s.	98.701 kg/c2	52.46 degC	725322.75 hz
18h.	45mn.	33s.	98.719 kg/c2	52.46 degC	725350.37 hz
18h.	46mn.	33s.	98.739 kg/c2	52.46 degC	725379.87 hz
18h.	47mn.	33s.	98.753 kg/c2	52.46 degC	725401.12 hz

Remontée du niveau après arrêt du pompage.

END OF LISTING