

VILLE D'ALFORTVILLE
SYNDICAT MIXTE POUR LA PRODUCTION ET LA DISTRIBUTION
DE CHALEUR A ALFORTVILLE-S.M.A.G.
101 RUE EDOUARD VAILLANT - 94140 ALFORTVILLE

OPERATION DE GEOTHERMIE D'ALFORTVILLE

- Val de Marne -

219 4x 113 -
114

RAPPORT DE FIN DE SONDAGE

PORAGES REALISES DU 4 JANVIER AU 17 AVRIL 1986

. ASSISTANT DU MAITRE D'OUVRAGE :

GEOCHALEUR
4, Place Raoul Dautry
75741 PARIS CEDEX 15

. MAITRISE D'OEUVRE :

SOCIETE DE PROSPECTION ET D'ETUDES GEOTHERMIQUES
B.P. 73
95101 ARGENTEUIL CEDEX

Chef de Projet : F. DOILLON

Rédaction du rapport : A. BILGILI (rapport technique),
N. COMBREDET et G. ARNAUD (rapport géologique), A. TEXIER
(rapport de stimulations et d'essais).

AOUT 1986 complété le 25 Novembre 1986



PLAN de SITUATION
des forages et projection verticale
des impacts au toit du Dogger

Ech. 1/25 000

VILLE D'ALFORTVILLE
S.M.A.G.

OPERATION DE GEOTHERMIE

RAPPORT DE FIN DE SONDAGE

PUITS GAL - 1

I - RAPPORT TECHNIQUE DE FORAGE

RAPPORT TECHNIQUE DE FORAGE

1.1. GENERALITES1.1.1. Données générales sur le forage :

Nom du puits : GAL 1

Maître d'Ouvrage : Syndicat mixte pour la Production et la Distribution
de chaleur à ALFORTVILLE.

Assistant au Maître d'Ouvrage : GEOCHALEUR

Département : VAL DE MARNE

Coordonnées Lambert :

Surface	Objectif prévisionnel	Impact au toit du Dogger
X = 606 697,8	X = 606 990	X = 606 958
Y = 119 664,2	Y = 118 675	Y = 118 689,9

1.1.2. Objectif de sondage :

Niveau géologique : DOGGER

Nature du puits : INJECTION

Profil de puits dévié à partir de 392 m avec un gradient 1° 30' / 10 m

Cote de fin de sondage : 2156 m

1.1.3. Moyens mis en oeuvre :

1.1.3.1. Installation de forage

Entrepreneur : GEOFOR

Appareil : NATIONAL 110.5 GE

Capacité : 270 tonnes 3300 HP

Pompes : 2 NSCO Triplex 10 P 130

Circuit de boue : 250 m³

Table de rotary : Nat. C 375

Dessableur : NEYPIC DBF 900 (4 cônes)
Mud cleaner : DEMCO 4 MC 12
Obturateur : HYDRIL 13"5/8 - 5000 Annular
CAMERON U (Double) 13"5/8 - 5000

1.1.3.2. Sociétés de service :

Plateforme : JEAN LEFEBVRE

Boue : IMCO

Cimentation : S.A.P.S.

Tubage : BRUN Frères - VALLOUREC

Diagraphies différées : GEARMART

Traitement de boue : DEHON

Tête de puits : CIPEG

Habillage du tubage : FRANKS

Service clé : FRANKS

Service liner : BAKER

Outils : HUGHES

Déviator : ANADRILL

Centreurs : FRANKS

Acide : HYDROCORE

Équipement ciment : FRANKS

Mesure de pression)	
Température)	COPGO-HUNTING
Débitmètre)	

1.1.4. Principales dates :

Plateforme : Décembre 1985 - Janvier 1986

Forage : 4/02/1985

Essais : 10/03/1986

Fin de sondage : 14/03/1986

II - RAPPORT GEOLOGIQUE

- RAPPORT GEOLOGIQUE -

GAL 1

SURVEILLANCE GEOLOGIQUE - MOYENS.

Le premier forage a été suivi en détail, conformément aux recommandations du groupe de travail Forage. Il constitue donc le puits de référence pour le doublet d'ALFORTVILLE.

Un géologue a suivi l'avancement du forage du début à la fin, assisté par une équipe de trois techniciens qui ont assuré le fonctionnement de la cabine géologique et constitué la collection de déblais de référence.

Les diagaphies instantanées enregistrées en continu ont été :

- la vitesse de pénétration de l'outil (deux modes d'enregistrement) ;
- le couple de rotation (torque) ;
- le niveau du bac de circulation ;
- le gaz total (en service à partir de - 134 mètres).

Les corrélations de faciès ont été faites surtout avec les puits des doublets de MAISONS-ALFORT implantés à 1,5 km au NNE.

DIAGRAPHIES DIFFEREES.

GEARHART a réalisé trois opérations de logging dans le premier forage du doublet ; les conditions de trou ont cependant conduit à modifier le programme établi.

- Première opération (21/02/86), fin de phase 17 1/2.
(trou ouvert de 131 à 1089 m)
 - . GR - Caliper de 20 à 889,5 m
 - . CDL - CNS de 525 à 889,5 m

Remarques : Maximum de déviation : 53° à 866 m ; sonde stoppée à 889,5 m pour cause de déviation et conditions de trou. Arrêt des courbes CDL et CNS à 525 m. Diamètreur saturé à 24".

- DOCUMENTS ETABLIS.

- Log synthétique de fin de sondage (Pl. III).
- Fiche résumée du puits (géologie, tubages, diagraphies, coordonnées) (Fig. 4).

STRATIGRAPHIE.

Tous les étages de la série stratigraphique du centre du Bassin de Paris sont représentés avec leurs lithologies habituelles dans GAL 1. Il n'a pas été rencontré de failles.

Cette série stratigraphique, décrite dans la fiche résumée du puits (Fig-4) est détaillée dans le log synthétique au 1/500e (Pl. III).

INCIDENTS DE FORAGE LIES A LA GEOLOGIE.

Divers incidents de forage liés à la géologie (pertes, venues) sont survenus sur le premier puits d'ALFORTVILLE.

- Pertes dans la craie :
 - totale à 299 m
 - partielles de 307 à 317 m 25 m³/h
 - à 346 m 6 m³/h
- Venue dans le Rauracien :
 - à 1593 m, débité 30 m³/h d'une eau à 46°C.

FICHE RESUMEE			DOUBLET GROTTEMIQUE D'ALFORTVILLE				GAL. I	
Coordonnées			Commune : ALFORTVILLE				RESULTATS	
Surface : X: 606.697,0 m			Département : VAL DE MARNE				Débit artésien : 275 m³/h	
Y: 119.664,2 m			Maître d'ouvrage : S. M. A. G.				Pression artésienne : 6,5 kgf/cm²	
Z: 15 Z1: 42			Maître d'œuvre : S.P.E.G.				Température au sol : 75,2°C	
Objectif X: 606.938 m			Appareil : NAR 110-6 UE- GEOPOR				Salinité du 9°5/3 : 21,5 g/l	
Y: 118.690,1 m			Dates de sondage : 04.02.86 au 14.03.86				Transmissivité : 52,6 d.u.	
Z: -1592 m (NGF)			Dates de forage : 04.02.86 au 10.03.86					
			Longueur forée totale : 2170 m					
Niveau	Profondeur (m)	Cote (m)	Epaisseur (m)	Stratigraphie	Lithologie	Coupe technique		Opérations (GEOMART)
						TURBES	CEVIGATION	
NIVELAC 2	+ 12							
117	112	- 75	(92)	BOCENE	Calcaires, sables, argiles	F. 24" T. 18" 5/8 A 2.1 SAUT: 10m		20m 13m
			494	SENO - - TURONIEN	Craie blanche à silex noirs			
					Craie blanche argileuse			
617	610,8	-869						
679	670,5	-820,5	59,5	CENOMANIEN	Calcaires sableux glauconieux			
710	699,2	-857,2	28,7	GAULT	Grès argileux			
			106,3	ALBO - -APTIEN	Argiles siliceuses carbonées			
854	805,5	-703,5			Sables grossiers. Argiles siliceuses			
			92	BARREMIEN	Sables fins, Argiles siliceuses, pyriteuses			
1005	897,5	-855,5			bandes lignite, traces de grès			
1081	950,9	-914,9	59,4	MIOCENIEN	Argiles siliceuses, sables fins			
1113	980,8	-947,8	28,9	PISTACIEN	Grès fins. Bandes de lignite.			
			119,2	PORTLANDIEN	Calcaires argileux. Dolomites			
1279	1105	-1063			Calcaires argileux. Calcaires dolomitiques. Argiles siliceuses			
			130,0	KIMMERIDGIEN	Argiles siliceuses + carbonatées. Feuilleterées.			
1471	1235,0	-1193,0			Intercalations de calcaires micritiques			
			216,5	SEQUANIEN	Calcaires blancs à jaunâtres + dolomitiques.			
1762	1455,2	-1410,2						
			96,6	RAUNACIEN	Calcaires consolidés			
1824	1550,8	-1508,8						
1991	1597,2	-1555,2	46,8	ARGOVIEN	Argiles grises siliceuses + carbonatées			
2036	1634,3	-1592	36,3	OXFORDIEN	Argiles grises siliceuses + carbonatées. Calcaires argileux			
				CALONIEN	Calcaires argileux + dolomitiques			
					Carbonatées.			
2170	1735,4	-1693,4	1101,4	BATHONIEN	Calcaires microporphyriques compacts. Calcaires dolomitiques			
				(DOGGER)	Calcaires graveleux			

III - RAPPORT DE STIMULATIONS ET D'ESSAIS

GAL 1

PRINCIPAUX RESULTATS

COORDONNEESSURFACEIMPACT AU TOIT DU DOGGER

X	606.69E	606.958
Y	1.119.664	1.118.690
	Zs = + 35 m NGF	Z = - 1592 m NGF
	Zt = + 42 m NGF	

- . Débit artésien maximum : 275 m³/h.
- . Pression statique : 170,35 kgf/cm² à 1884 m verticaux/sol.
- . Température stabilisée en débit : 75,2°C, au sabot 9"5/8
- . Transmissivité : 52,8 Darcy.mètres
- . Hauteur utile verticale : 9,45 m
- . Perméabilité : 5,59 Darcy
- . Porosité : 14,5 %
- . Facteur d'effet pariétal : -1,836

°0°0°0°0°

VILLE D'ALFORTVILLE
S.M.A.G.

OPERATION DE GEOTHERMIE

RAPPORT DE FIN DE SONDAGE

PUITS GAL - 2

I - RAPPORT TECHNIQUE DE FORAGE

RAPPORT TECHNIQUE DE FORAGE -----

1.1. GENERALITES

1.1.1. Données générales sur le forage :

Nom du puits : GAL 2

Maître d'Ouvrage : SYNDICAT MIXTE POUR LA PRODUCTION
ET LA DISTRIBUTION DE CHALEUR A
ALFORTVILLE

Assistant au Maître d'Ouvrage : GEOCHALEUR

Département : VAL DE MARNE

Coordonnées LAMBERT :

<u>SURFACE</u>	<u>OBJECTIF PREVISIONNEL</u>	<u>IMPACT AU TOIT DU DOGGER</u>
X = 606.698.8	X = 606.385	X = 606.426.5
Y = 119.674.2	Y = 119.680	Y = 119.652.8

1.1.2. Objectif de sondage :

Niveau géologique : DOGGER

Nature du puits : PRODUCTION

Profil de puits dévié à partir de 397 m avec un gradient 1°30'/10 m.

Cote de fin de sondage : 1822 m.

1.1.3. Moyens mis en oeuvre :

1.1.3.1. Installation de forage

Entrepreneur : GEOFOR

Appareil : NATIONAL 110.6 EU

Capacité : 270 tonnes 3000 HP

Pompes : 2 NSCO Triplex 10 P 130
 Circuit de boue : 250 m3
 Table de rotary : Nat. C 375
 Dessableur : NEYRPIE DBF 900 (4 cônes)
 Mud cleaner : DEMCO 4 MC 12
 Obturateur : Hydril 13"5/8 - 5000 Annular
 Cameron U (Double) 13"5/8 - 5000

1.1.3.2. Sociétés de service :

Plate-forme	:	JEAN LEFEBVRE
Boue	:	IMCO
Cimentation	:	S.A.P.S.
Tubage	:	BRUN FRERES - VALLOUREC
Diagraphies différées	:	GEARHART
Traitement de boue	:	DEHON
Tête de puits	:	CIPEG
Habillage du tubage	:	FRANKS
Service clé	:	FRANKS
Service liner	:	BAKER
Outils	:	HUGHES
Déviator	:	ANADRILL
Centreurs	:	FRANKS
Acide	:	HYDROCLURE
Equipement ciment	:	FRANKS
Mesure de pression	}	COPGO-HUNTING
Température		
Débitmètre		

1.1.4. Principales dates :

Plate-forme : Décembre 1985 - Janvier 1986
 Forage : 20 Mars 1986
 Essais : 11 Avril 1986
 Fin de sondage : 17 Avril 1986

II - RAPPORT GEOLOGIQUE

- RAPPORT GEOLOGIQUE -

GAL 2

SURVEILLANCE GEOLOGIQUE - MOYENS.

Le deuxième forage a été suivi en détail dans le réservoir du Dogger (étude des déblais sur place et constitution d'une collection d'échantillons de référence).

Dans les terrains situés au-dessus du DOGGER (Jurassique supérieur à Eocène), la surveillance géologique a consisté dans le repérage des formations géologiques par le graphe d'avancement (Paralog) et l'examen des déblais de forage sur les vibreurs. Les cotes d'arrêts des phases 12"1/2 et 12"3/4 ont été déterminées de manière classique, avec prélèvement d'échantillons et examen à la binoculaire.

DIAGNOSTICS DIFFERES.

GEARHART a réalisé deux opérations :

- Première opération (7/04/86), fin de phase 12 1/4 :
 - . diagnostics en trou ouvert (989 - 1659 m) : Gamma-ray et XY CALIPER ;
CDL - CNS de 1220 à 1659 m
 - . diagnostics derrière tubage (21 à 989 m) : CBL du tubage 13"3/8.
- Deuxième opération (11/04/86), fin de puits :
 - . diagnostics en trou ouvert (1660 - 1822 m) : GR, CDL, CNS, BCS, Caliper.
 - . diagnostics derrière tubage (889 - 1660 m) : CBL du liner 9"5/8.

DOCUMENTS ETABLIS.

- log synthétique de fin de sondage (Pl. VI)
- Fiche résumée au 1/10.000 e (Fig. 7)
- 1 tableau comparatif GAL 1/GAL 2 (tableau I)

STRATIGRAPHIE.

Le log synthétique de GAL 2 a été établi par corrélation avec GAL 1, sauf pour le DOGGER, pour lequel les faciès ont été étudiés en détail.

On peut noter, comme dans GAL 1, que tous les étages de la série stratigraphique-type sont représentés dans GAL 2.

Un tableau comparatif (Tableau 1) montre les variations d'épaisseur et les différences de cotes NCF entre GAL 1 et GAL 2.

Remarque : en épaisseur verticale, le réservoir a été foré 50 m plus profond que sur GAL 1; il a été décidé d'arrêter le forage sur l'apparition d'une fraction argileuse relativement importante (calcaires à nodules argileux) dans les échantillons.

INCIDENTS DE FORAGE LIES A LA GEOLOGIE.

Divers incidents de forage, liés à la géologie (pertes), sont survenus sur le deuxième puits d'ALFORTVILLE :

- Pertes totales à partir de 45 m forés (EOCENE).
- Pertes 20 m³/h à 400 m forés (Craie SENO-TURONIEN).

	EPAISSEURS (m)		COTES NGF (m)		
	GAL 1	GAL 2	GAL 1	GAL 2	
EOCENE	(92)	(100)			
SENO-TURONIEN	494	491,0	- 75	- 76	
CENOMANIEN	59,5	58	- 569	- 567,8	CRETACE SUP.
GAULT	28,7	18	- 628,5	- 625,8	
ALBO-APTIEN	106,3	116,2	- 657,2	- 643,8	
BARREMIEN	92	87	- 763,5	- 760	CRETACE INF.
NEOCOMIEN	59,4	67,6	- 855,5	- 847	
PURBECKIEN	28,9	23,2	- 914,9	- 914,6	
PORTLANDIEN	119,2	116,4	- 943,8	- 937,8	
KIMMERIDGIEN	130,8	129,5	- 1063	- 1054,2	
SEQUA-SAURACIEN	216,5	210,7	- 1193,8	- 1183,8	MALN
ARGOVIEN	98,6	104,4	- 1410,3	- 1394,5	
OXFORDIEN	46,8	50,6	- 1508,9	- 1498,9	
CALLOVIEN	36,3	39,4	- 1555,7	- 1549,6	
SATHORIEN	(101,4)	(152,9)	- 1592	- 1589	DOGGER

COMPARAISON GAL 1/GAL 2

	GAL 1	GAL 2		GAL 1	GAL 2
X	606 958	606 426,5	X	606 697,8	606 698,8
Y	118 690	119 652,8	Y	119 664,2	119 674,2
Z NGF	- 1592	- 1589,15	Z NGF	+ 35	+ 35
IMPACTS AU DOGGER			SURFACE		

FICHE RESUMEE			DOUBLET GEOTHERMIQUE D'ALFORTVILLE				CAL 2	
Coordonnées			Commune : ALFORTVILLE				RESULTATS	
Surface : X: 606 698,8			Département : VAL DE MARNE				Débit artésien : 216 m ³ /h	
Y: 119 674,2			Maître d'ouvrage : S.M.A.S.				Pression artésienne : 8,5 kgf/cm ²	
Z: 35 ZI: 42			Maître d'œuvre : S.F.E.G.				Température au puits : 75,2°C	
Injecté X: 606 426,5			Appareil : NAT. 110-6 UE-GEOPOR				Salinité du 9 ^h 5/8 : 25,4 gr/l	
Y: 115 652,8			Dates de sondage : 24.03.86 au 16.04.86				Transmissivité : 35,3 d.m	
Z: - 1589 m (NSF)			Dates de forage : 24.03.86 au 11.04.86					
			Longueur forée totale : 1822 m					
TR	TR	TR	TR	Stratigraphie	Lithologie	Coupe technique	Opérations	
Niveau zéro						TURACPS	DEVIATION	
118	118	- 76		(100) EOCENE	Calcaires, sables, argiles	F 24 1:18 5/8 A.P.J.		
				SENQ-	Craie blanche à silex noirs	SABOT: 143m		
			491,8					
				TURONIEN	Craie blanche argileuse	F 17 1/2 1:15 3/8 BUTTHESQ	KOP 357m	
613	609,8	-567,8		58 CEMOMANIE	Calcaires sableux glauconifères argileux.		10° 1/2 (622m)	
673	667,8	-625,8		18 GAULT	Argiles silto-sableuses compactes.		13° (640m)	
702	685,8	-643,8		116,2 ALBO-APTIE	Sables grossiers (sables vert)			
812	802	-760		57 BARREMIEN	Argiles fines, grises, sables, argiles, traces de lignite.	TGP Ligne 886m		
902	889	-847		67,6 NEOCOMIEN	Argiles grises, sables, argiles, traces de lignite.	SABOT: 585m	15° (906m)	
972	956,8	-914,8		23,2 FURCHENGIE	Calcaires argileux, dolomites.			
996	979,8	-937,8		116,4 PORTLANDIEN	Dolomite saccharoïde, Calcaires argileux, Calcaires dolomitiques, Argiles silteuses.			
1110	1096,2	-1054,2		129,5 KIMMERIDGIEN	Argiles silteuses, Feuille-éclat, Carbonatés, Intercalations de calcaires micritiques.	F 12 1/4 1:9 3/8 (LINER) BUTTHESQ	12° (1252m)	
1249	1225,8	-1183,8		210,7 SEQUANIE	Calcaires blancs à jaunâtres cochlithiques.			
				RAURACIEN	Calcaires construits			
1464	1436,8	-1394,8		104,4 ANGOVIE	Argiles grises à sileuses à carbonatées			
1511	1540,4	-1498,4		50,6 OXFORDIEN	Argiles grises, sables, argiles, traces de lignite.	SABOT: 1658m	14° 3/4 (1653m)	
1623	1551,6	-1549,6		20,4 CALLOVIE	Calcaires argileux, argiles.			
1664	1631	-1589		152,9 BATHONIE (DOGGER)	Calcaires microporifères compacts, Calcaires cochlithiques, Calcaires graveleux, Calcaires à nodules, Argiles.	F 8 1/2	DEVIATION NON CONTROLEE	
1822	1783,9	-1741,9						

GR-CPL - CNS - NYCLL

CAL

GR-CPL - CNS - NYCLL

LOGS PRODUITS
Débit, Pression,
Température
Eau de Injection.

III - RAPPORT DE STIMULATIONS ET D'ESSAIS

— 2 —

DOI: 10.1002/jbm.b.10768

Impact au toit du Dogger

606.426,5

1.119.653

$$Z = -1529 \text{ m NGF}$$
$$Z_{\tau} = +42 \pm \text{NGF}$$

. Débit artésien maximum	: 216 m ³ /h
. Pression statique à 1611 m verticaux	: 171,38 kgf/cm ²
. Température stabilisée en débit, au sabot 9"5/8	: 75,2°C
. Transmissivité	: 35,3 d.m
. Hauteur utile verticale	: 8,2 m
. Perméabilité	: 4,3 d
. Porosité	: 19 %
. Facteur d'effet pariétal	: -2,265

CARACTERISTIQUES HYDRAULIQUES - SERVICE PUBLIC GEOTHERMIE

NOM DU FORAGE: ALFOURVILLE GAL1INDICE DE CLASSEMENT : 219 4X 173 OUVRAGE : GAL1 CHARNIERE: ----NATURE DU FORAGE: INJECTION

+++++ REPERE AU CAPTAGE +++++

	X	Y	Z	PROFONDEUR (m)
SOMMET	606.958	118.590	-1692	2030
BASE	-----	-----	-----	2170

INCLINAISON MOYENNE (en degres) : 41TYPE: TROU OUVERT

EQUIPEMENT

	Sommet (m)	Base (m)	Diametre int. (mm)
TUBES 1	0	977 13" 5/8	-----
2	977	2020 9" 5/8	-----
3	-----	-----	-----
4	-----	-----	-----
CAPTAGE	2020	2170 8" 1/2	-----

+++++ AQUIFERE +++++

NIVEAUX PRODUCTIFS
nombre : 7 entre : 2031 et : 2093.5 PARAMETRES

	toit (m)	mur (m)	% debit	porosite	
1	2031	2073	40.3	16	HAUT. PROD. CUMULEE (m) : <u>12.5</u>
2	2073	2076	4.6	18	POROSITE MOYENNE : <u>0.15</u>
3	2076	2079	12.6	40	SALINITE (g/l) : <u>-----</u> origine
4	2079	2079	5.4	21	TEMPERATURE (C) : <u>-----</u>
5	2079	2084	1.8	8	PRESSION ABSOLUE
6	2084	2089	21.7	11	mesure (kg/cm2) : <u>-----</u>
7	2089	2093.5	7.8	18	profondeur (m) : <u>-----</u>
8	-----	-----	-----	-----	DEBIT ARTESIEEN MAX (m3/h) : <u>-----</u>
9	-----	-----	-----	-----	PRESSION ART : <u>8.5</u> unite <u>X</u>
10	-----	-----	-----	-----	
11	-----	-----	-----	-----	----- INTERPRETATION -----
12	-----	-----	-----	-----	
13	-----	-----	-----	-----	COMPRES TOT (atm-1) : <u>-----</u> 10
14	-----	-----	-----	-----	profondeur (m) : <u>-----</u>
15	-----	-----	-----	-----	VISCOSITE (cP) : <u>242</u>
16	-----	-----	-----	-----	TRANSMISSIVITE
17	-----	-----	-----	-----	relative (Dm/cP) : <u>-----</u>
18	-----	-----	-----	-----	intrinseque (Dm) : <u>52.8</u>
19	-----	-----	-----	-----	PERMEABILITE (Dm) : <u>5.6</u>
20	-----	-----	-----	-----	FACTEUR PARIETAL : <u>1.8</u>

ft Bulle 8.5 bar pt. ?

02194X0173

dest: _____

AQUIFERE PROFOND - SERVICE PUBLIC GEOTHERMIE

Indice de classement national: 219 4x 173 Désignation ouvrage GAL 1 Charnière _____Nom du forage ALFORTVILLE - GAL 1

AQUIFERE	Profondeur du toit (m) : (verticale) : <u>4634.3</u> (déviée) : <u>2036</u>	
	Profondeur du mur (m) : (verticale) : (déviée) :	
	Profondeur finale (m) : (verticale) : <u>4735.4</u> (déviée) : <u>2170</u>	
	Inclinaison moyenne du captage en degrés : <u>44</u>	
DIAGRAPHIES	CAL BCS Type(s) de diagraphie(s) <u>GAMMA-R, DENSITES, SONIC</u>	
	Débitmètre : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> Thermométrie : oui <input checked="" type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/> Mémorisation : oui <input type="checkbox"/> non <input type="checkbox"/>	
CAROTTES	N° de carotte	Profondeurs sommet (m) base (m)
	.	.
	.	.
	.	.
	.	.

ESSAIS - TESTS													S Résidu sec. Mo°C FLUIDES								
No ordre	Date	No essai	Type	PROFONDEURS		Volume (m³) ou Débit (m³/h)	Echec	Durée	Profondeur sonde (m)	PRESSION				nature	Salinité totale (g/l)	Salinité équivalente		N O	Température		Profondeur mesure (m)
				sommet (m)	base (m)					Valeur	Unité	Type	Qualité			Type	valeur (g/l)		Type	Valeur (°C)	
01	04/11/86	AR				275	N	h mn	170.35	K			E		S	21.5			75.2	2020	

oui = O, non = N