

**Communauté de Communes de la Beauce  
Vovéenne**

**Suivi hydrogéologique de forages  
d'exploitation en eau potable à Moutiers en  
Beauce**

**Commune de Moutiers en Beauce**

**Rapport de synthèse**

**Réf. D0451109-R1200112\_V1  
10 Janvier 2012**

## SOMMAIRE

1	PREAMBULE .....	4
2	LOCALISATION .....	5
3	MISE EN ŒUVRE ET HISTORIQUE DES TRAVAUX .....	6
	3.1.1 Mise en oeuvre .....	7
	3.1.2 Historique.....	7
4	CARACTERISTIQUES TECHNIQUES DES FORAGES.....	8
4.1	Réalisation du forage F2 .....	9
	4.1.1 Géologie et observations en cours de forage, équipement.....	9
4.2	Réalisation du forage F3 .....	9
	4.2.1 Géologie et observations en cours de forage .....	9
	4.2.2 Coupe technique .....	9
4.3	Aménagement des ouvrages en fin de travaux.....	10
5	FORAGE F3 - DEVELOPPEMENTS ET POMPAGES D'ESSAI.....	11
5.1	Développements .....	11
5.2	Pompages par palier.....	12
5.3	Pompage de longue durée.....	13
	5.3.1 Mise en oeuvre .....	13
	5.3.2 Conditions hydrauliques pendant l'essai .....	13
	5.3.3 Observations et piézométrie en pompage .....	13
	5.3.4 Paramètres hydrauliques.....	14
5.4	Productivité.....	15
6	PIEZOMETRIE.....	19
6.1	Données existantes, bassin d'alimentation .....	20
7	QUALITE DE L'EAU .....	21
7.1	Analyse de première adduction .....	22
7.2	Suivis physico-chimiques .....	23
8	CONCLUSION .....	24

## LISTE DES TABLEAUX

---

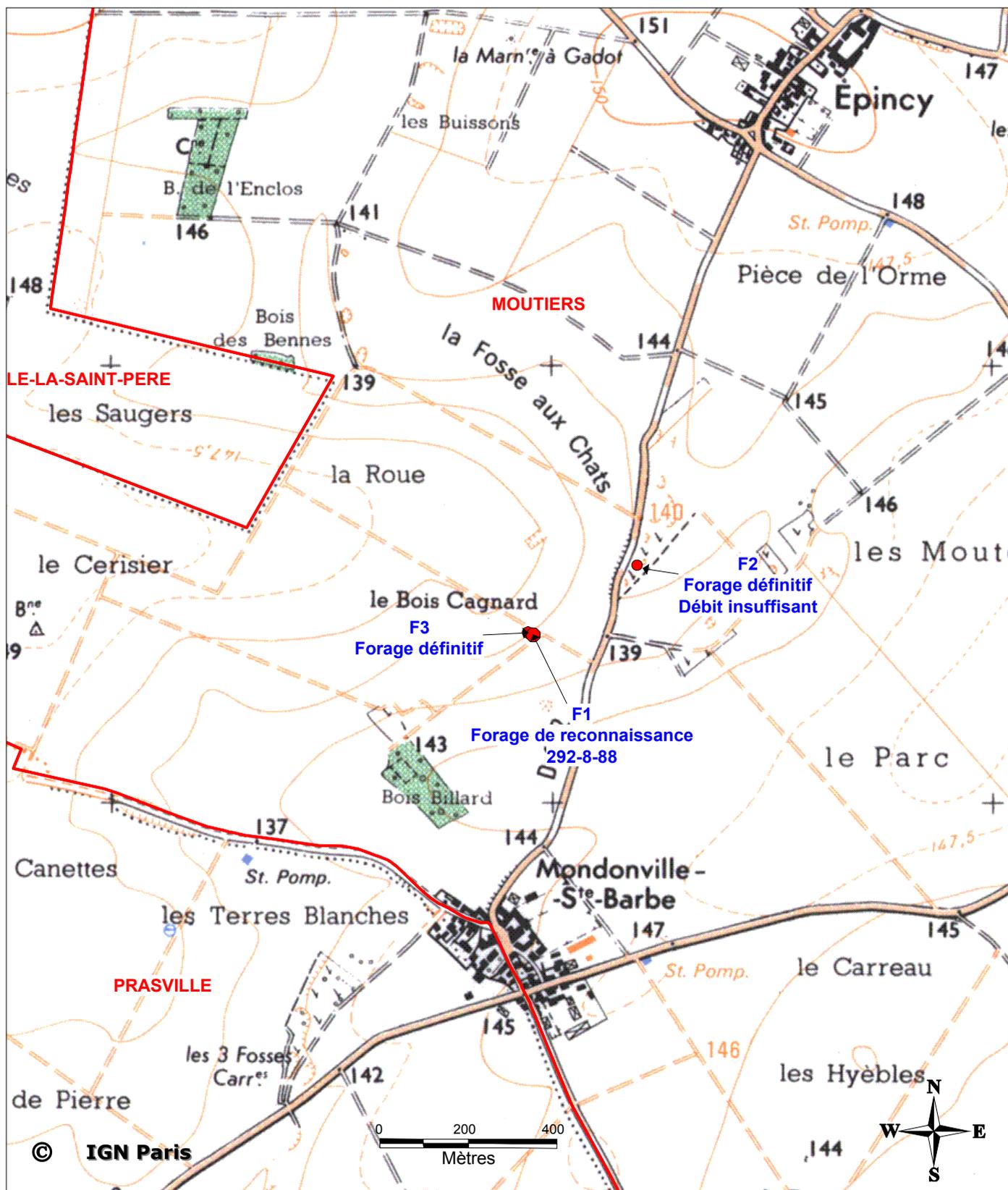
Tableau 1.	Localisation des ouvrages .....	5
Tableau 2.	Rabattements observés sur F1 en phase de développement .....	9
Tableau 3.	Phases d'acidification de F3.....	11
Tableau 4.	Rabattements lors des essais air lift après acidification .....	12
Tableau 5.	Effet de capacité du forage F1 .....	14
Tableau 6.	Paramètres hydrodynamiques calculés en pompage .....	15
Tableau 7.	Comparaison des résultats d'analyses réalisées sur F1 et F3.....	22

## LISTE DES ANNEXES

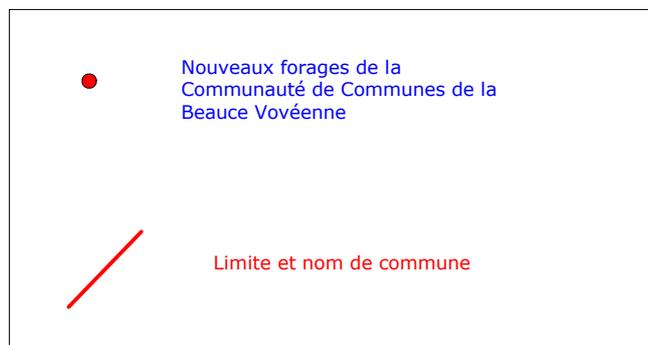
---

Annexe 1	Localisation .....	27
Annexe 2	Géologie.....	28
Annexe 3	Coupes techniques des forages F2 et F3-2011 ainsi que F1-2000.....	29
Annexe 4	Pompages.....	34
Annexe 5	Suivis physico-chimiques.....	50
Annexe 6	Résultats d'analyses des eaux .....	55
Annexe 7	Piézométrie.....	56

# **Annexe 1 Localisation**

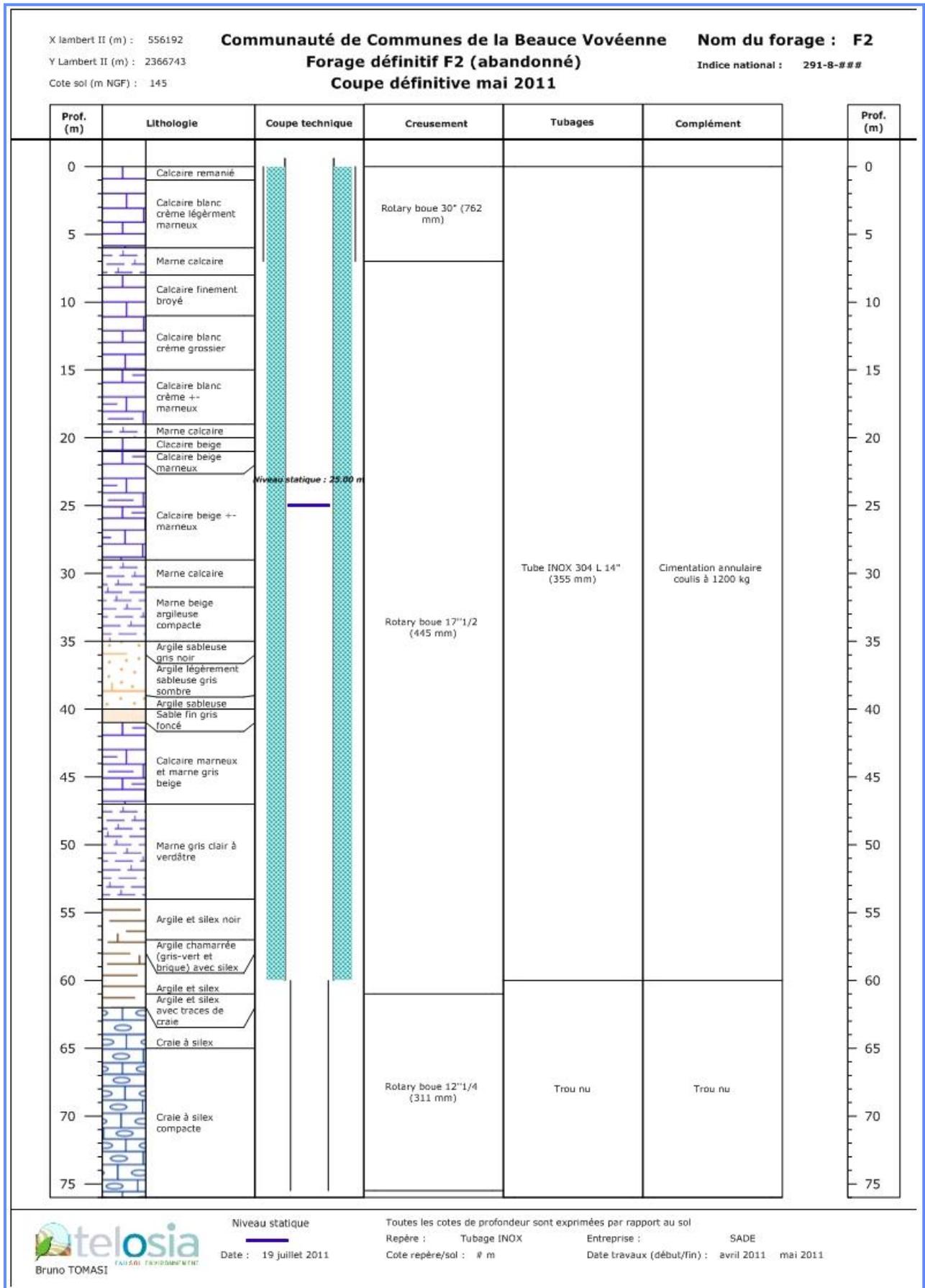


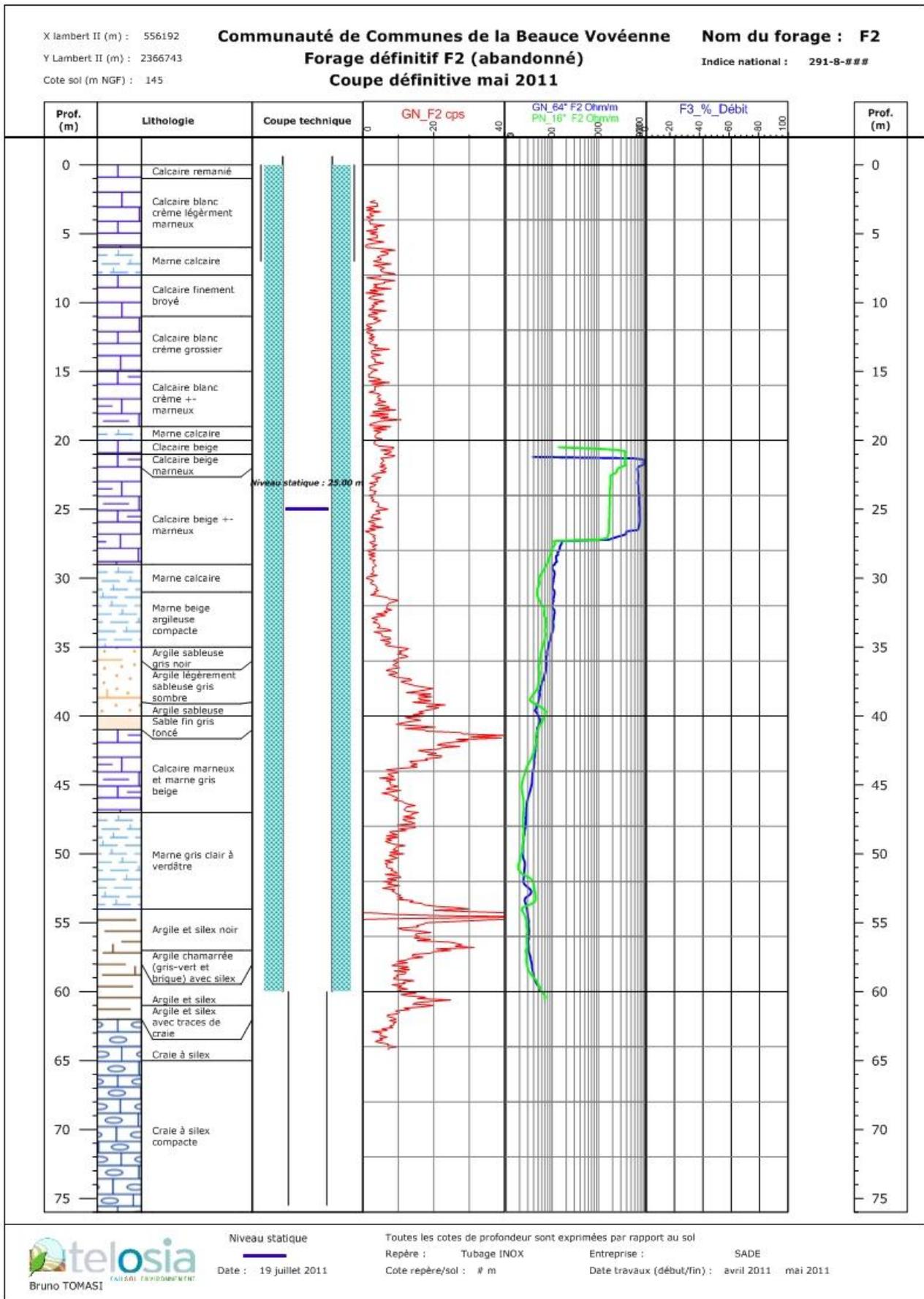
Légende :

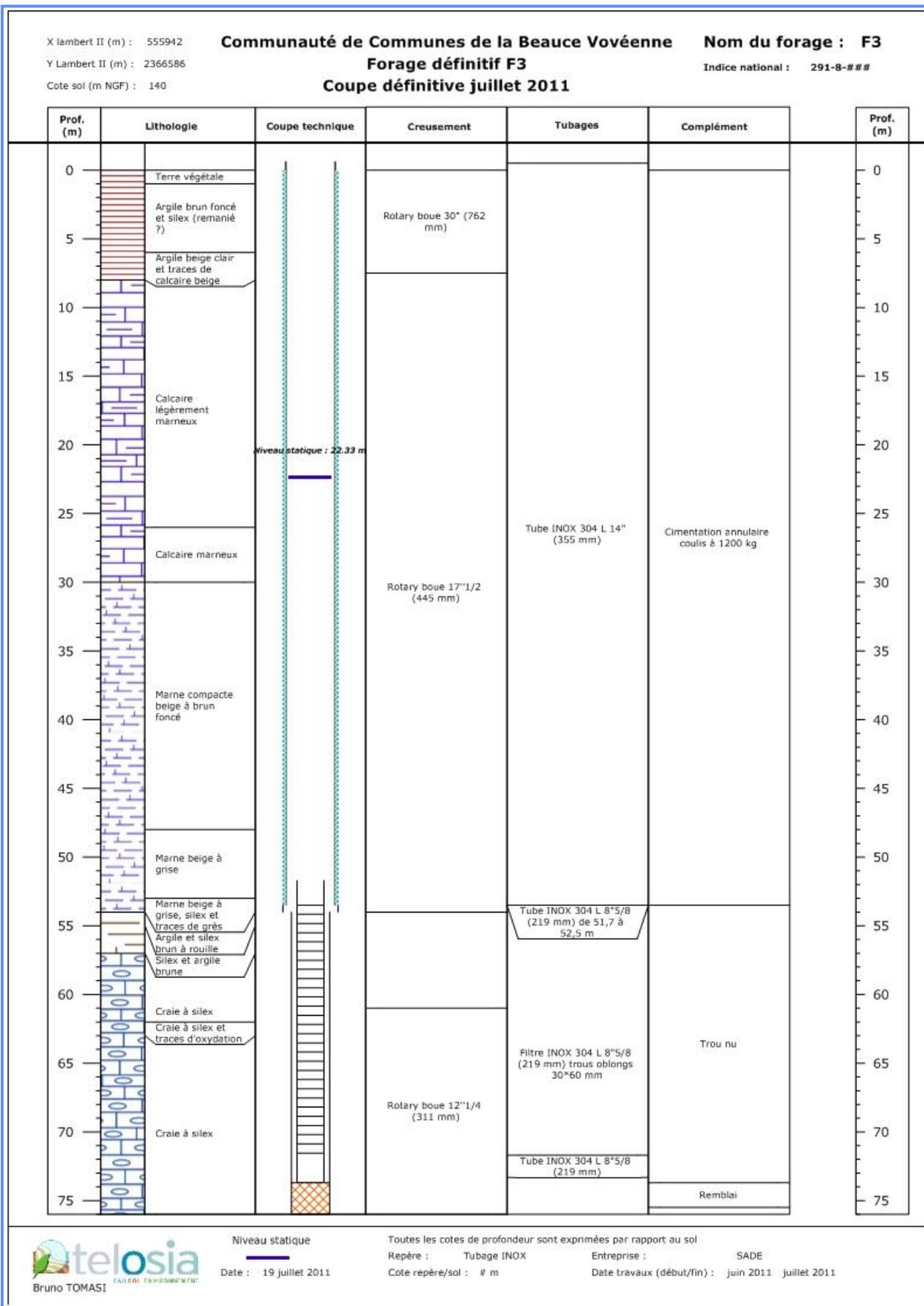


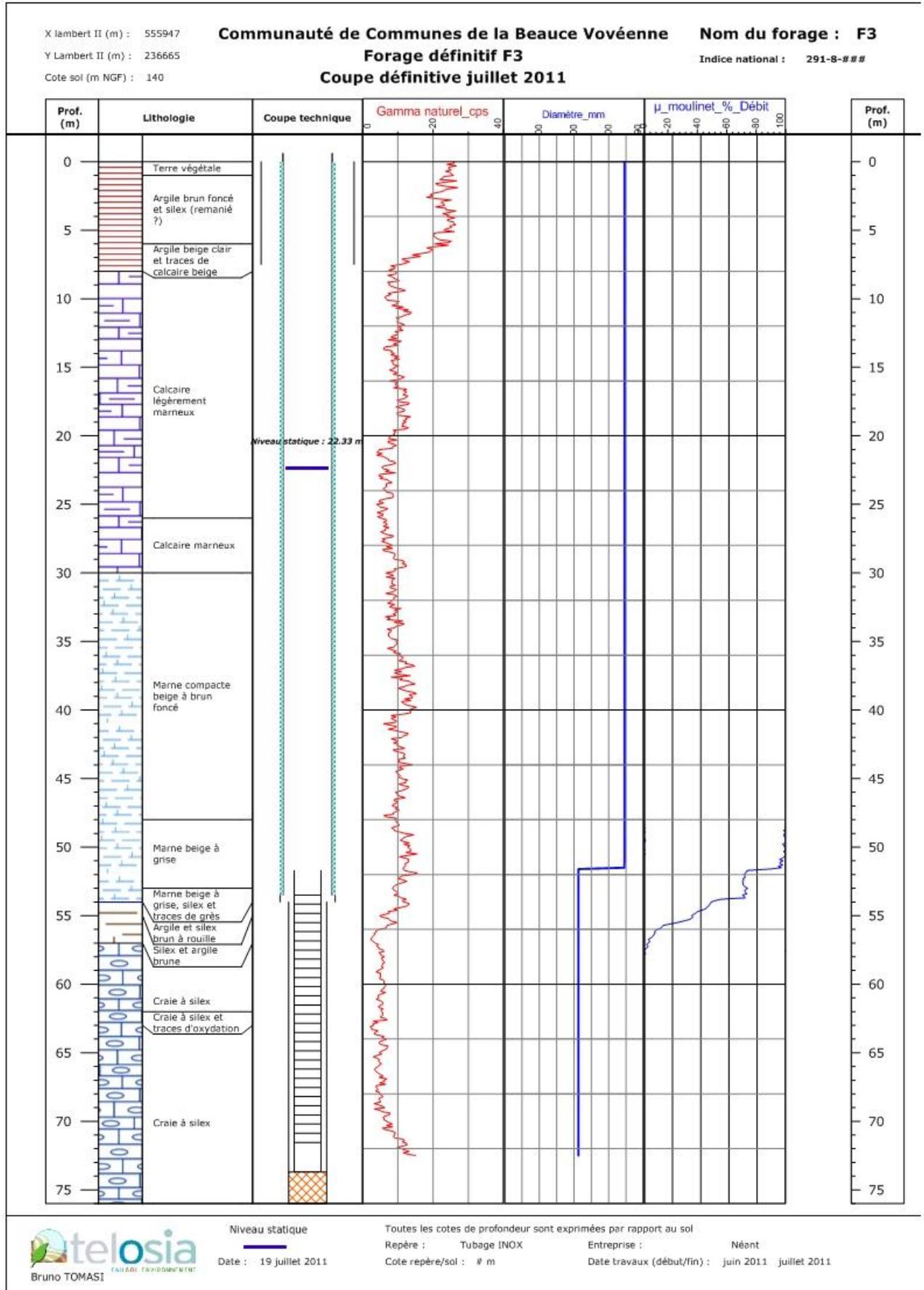
# **Annexe 3**

## **Coupes techniques des forages F2 et F3-2011 ainsi que F1-2000**









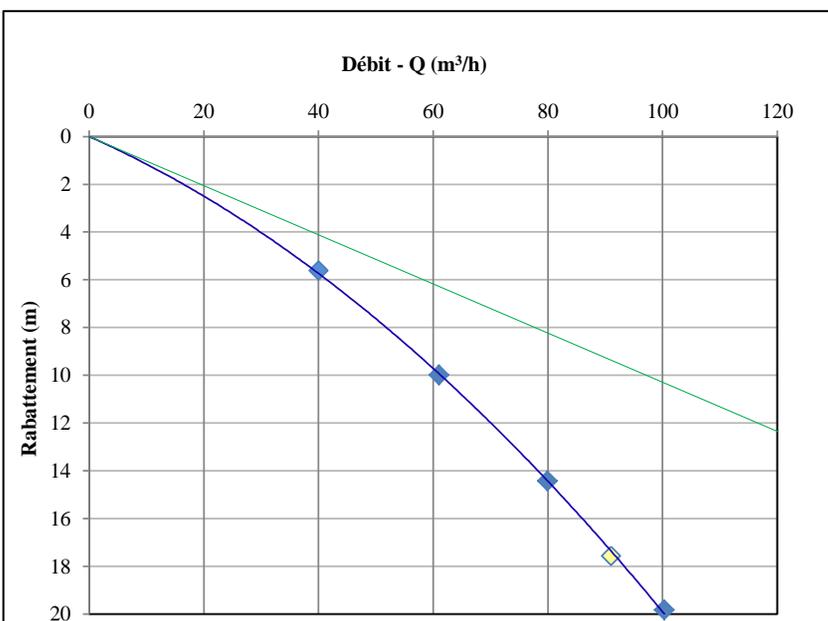
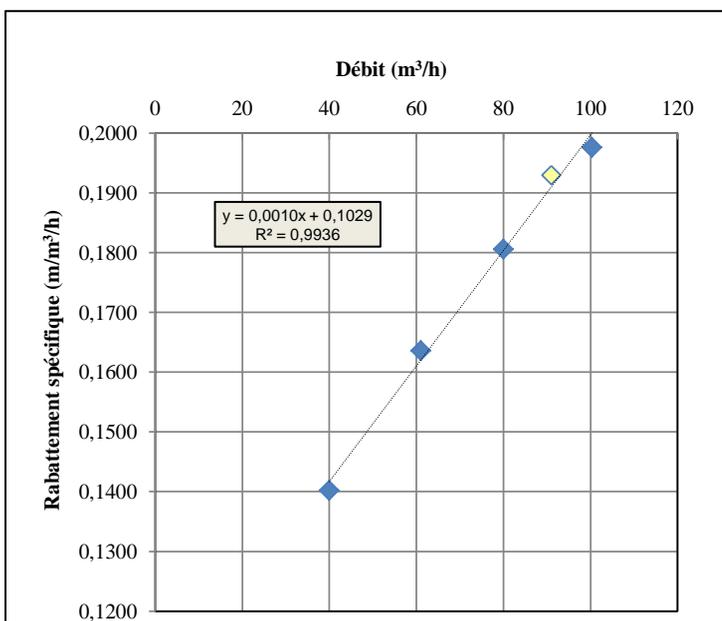
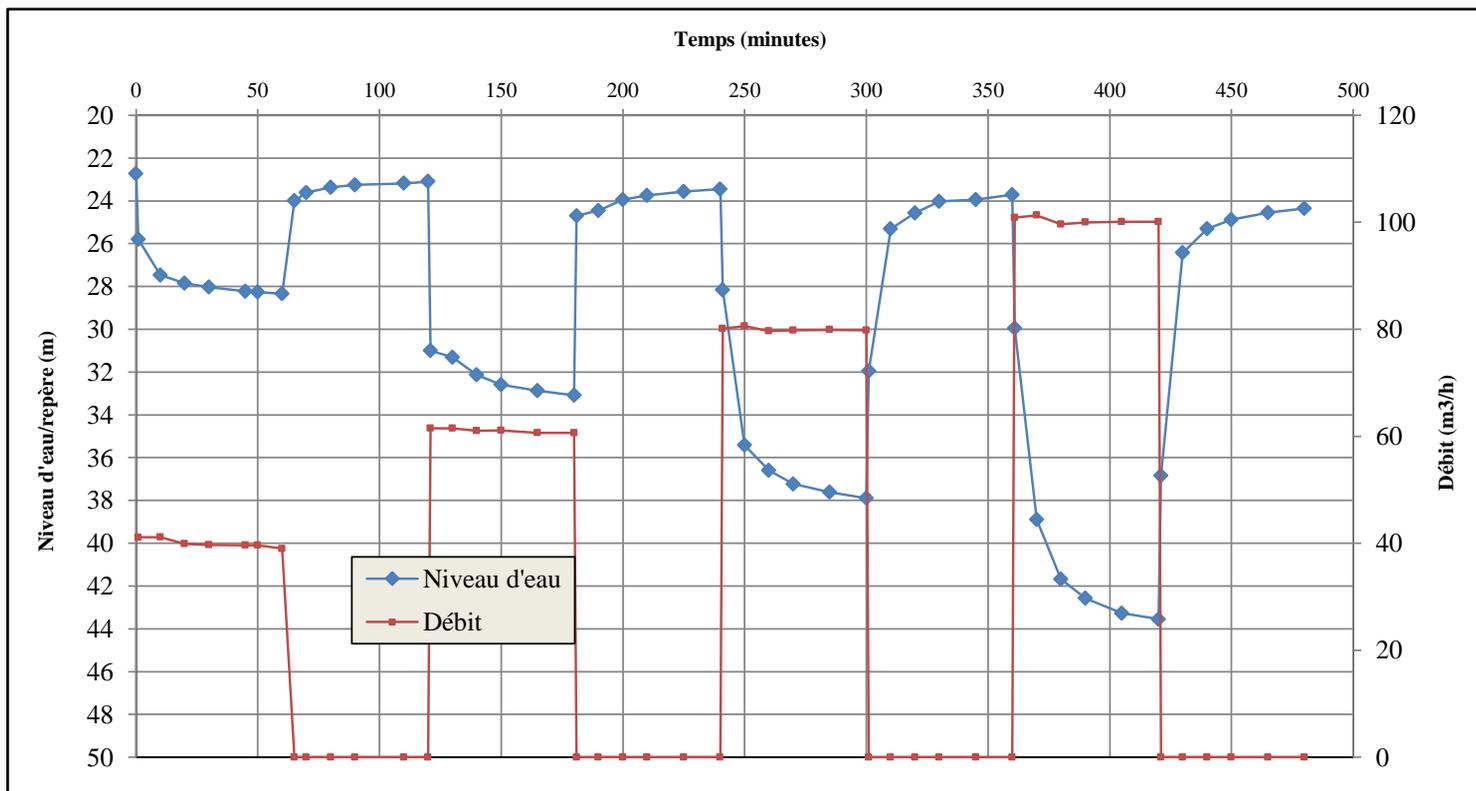
# **Annexe 4 Pompages**

# Pompages par paliers F3

Pompage par palier	Forage F3	"Mondonville" à Moutiers en Beauce (28)	juillet 2011
--------------------	-----------	---	--------------

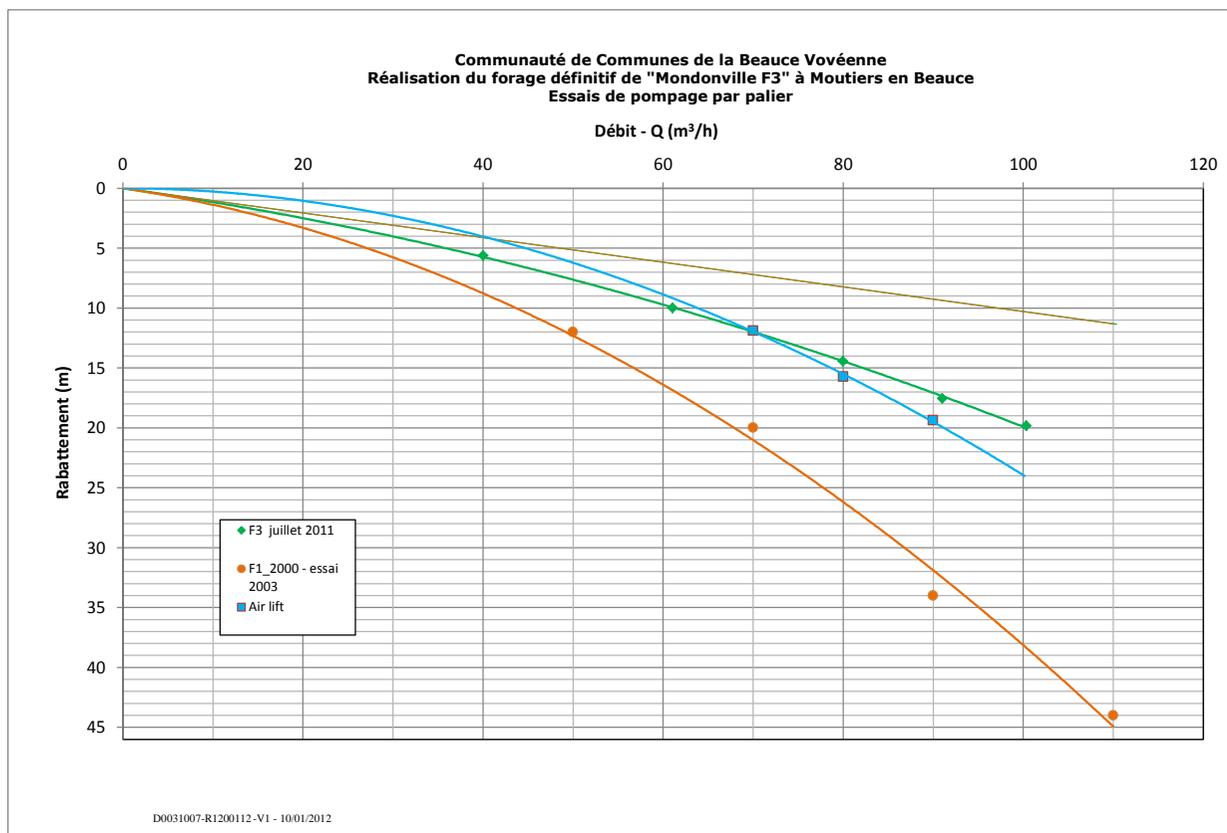
n° Palier	Débit (m³/h)	Durée (h)	Niveau initial (m)	Niveau fin de palier (m)	Rabattement (m)	Rabattement résiduel fin de remontée (m)	Débit spécifique m³/h m	Rabattement spécifique m/m³/h	Date
1	40	1	22,73	28,34	5,61	0,37	7	0,1402	8-juil.-11
2	61	1	23,1	33,09	9,99	0,35	6	0,1636	8-juil.-11
3	80	1	23,45	37,89	14,44	0,27	6	0,1806	8-juil.-11
4	100	1	23,72	43,55	19,83	0,83	5	0,1976	8-juil.-11
5									
Long *	91	1	22,33	39,89	17,56	-	5	0,1930	18-juil.-11

\* : pompage longue durée, valeurs à 1 h après de démarrage



Coefficients de pertes de charges		n° Palier	Débit (m3/h)	Rabattement calculé (m)			Rabattement mesuré
c (m/(m³/h)²)	b (m/(m³/h))			Quadratique	Linéaire	Total	
0,001	0,1029	1	40	1,60	4,12	5,72	5,61
		2	61	3,73	6,28	10,01	9,99
		3	80	6,40	8,23	14,62	14,44
		4	100	10,07	10,32	20,39	19,83
		5					
		Long *	91	8,28	9,36	17,64	17,56





# **Pompages par paliers F1-2000 (2918X0088)**

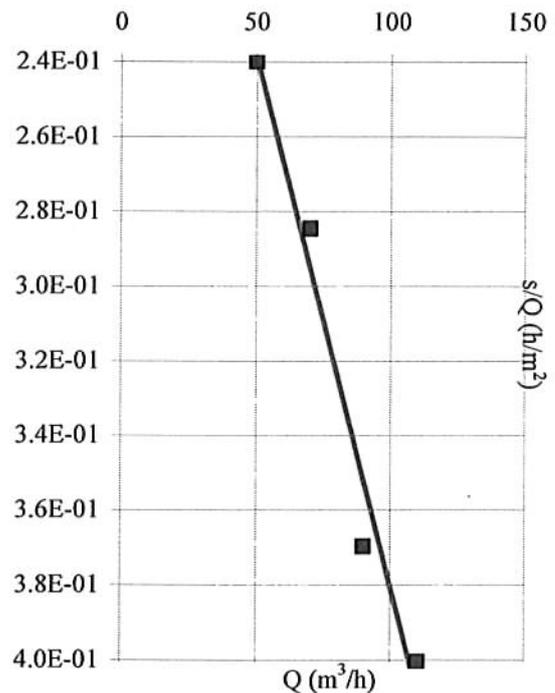
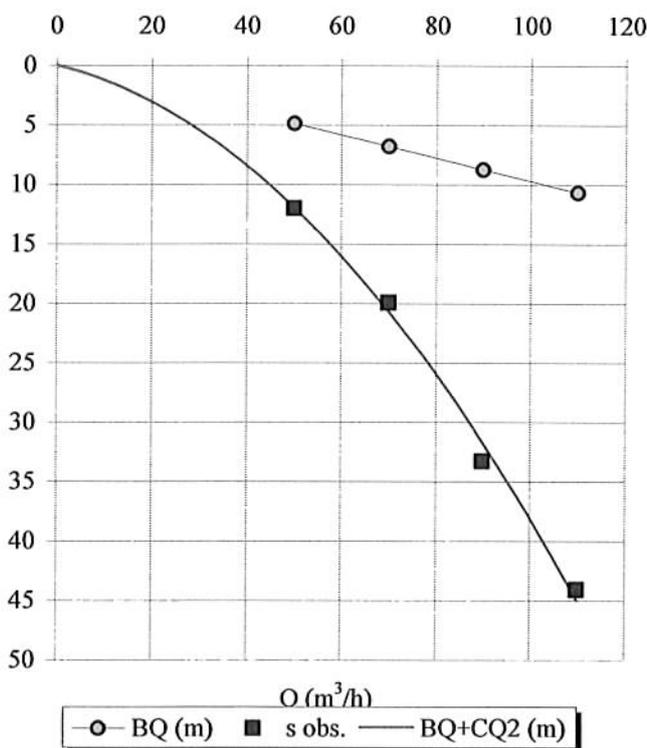


Affaire	ORLP0.0324	<b>POMPAGE PAR PALIERS MONDONVILLE</b>
Client	CONSEIL GENERAL 28	

**CARACTÉRISTIQUES HYDRAULIQUES DU PUIT DE POMPAGE**

**INFORMATIONS GÉNÉRALES**

Localité	MOUTIERS EN BEAUCE	Opérateur	VILLEDIEU-ANTEA
Forage	MONDONVILLE	Date de début de pompage	17/09/2003
<b>Essai de puits</b>		<b>Limites hydrauliques d'exploitation</b>	
Niveau statique initial	15.95	N.S. étiage (m)	
Prof. pompe (m)	62	Fluctuations saisonnières	
Type pompe	KSB-BPH373	Débit d'exploitation (m3/h)	
Diamètre forage (mm)	314	P. d. C. linéaires (m)	0.00
Position crépine (m)	59-78	P. d. C. quadratiques (m)	0.00
Type crépine	TROUS OBL	N.D. à l'étiage (m)	/
Massif filtrant	58-80	Profondeur mini pompe (m)	



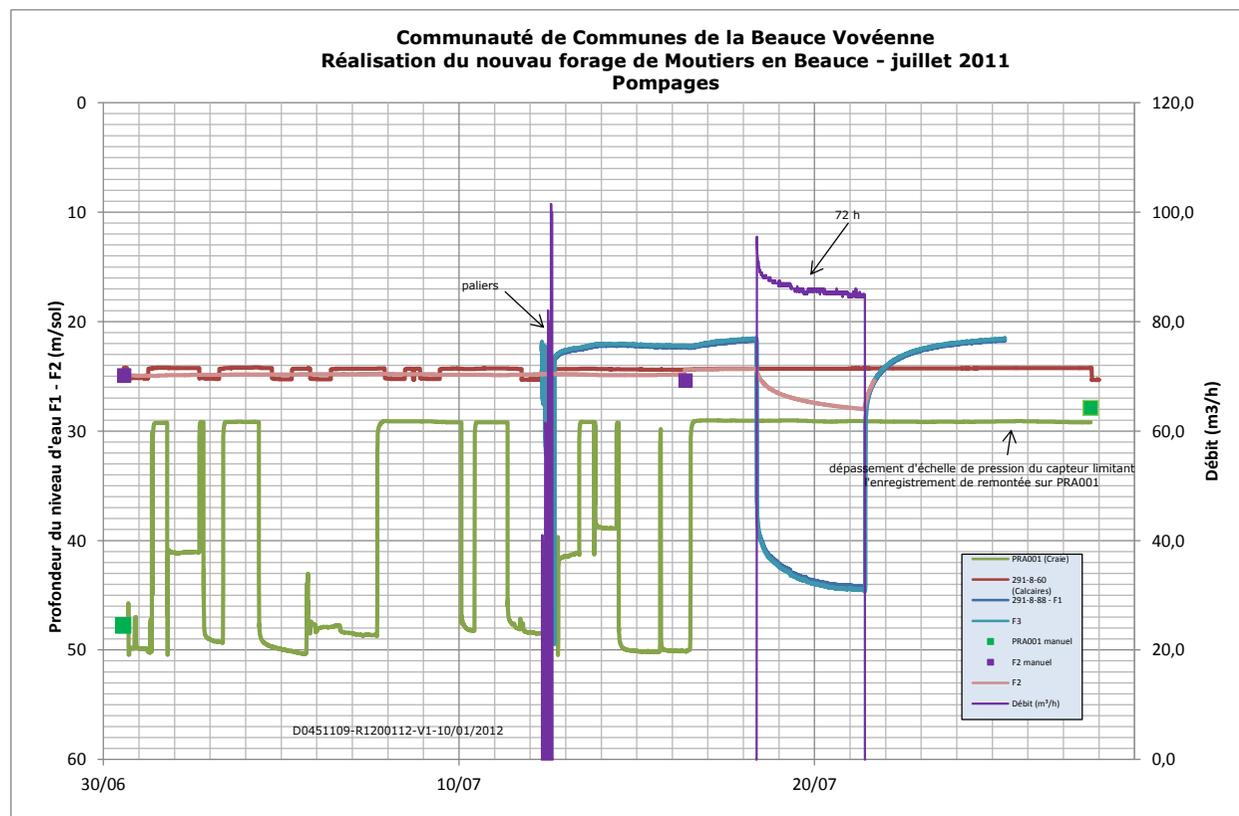
Coef. pertes de charge linéaires (B) = 0.10 m/(m³/h) = 349 m/(m³/s)  
 Coef. pertes de charge quadratiques (C) = 2.83E-03 m/(m³/h)² = 36731 m/(m³/s)²

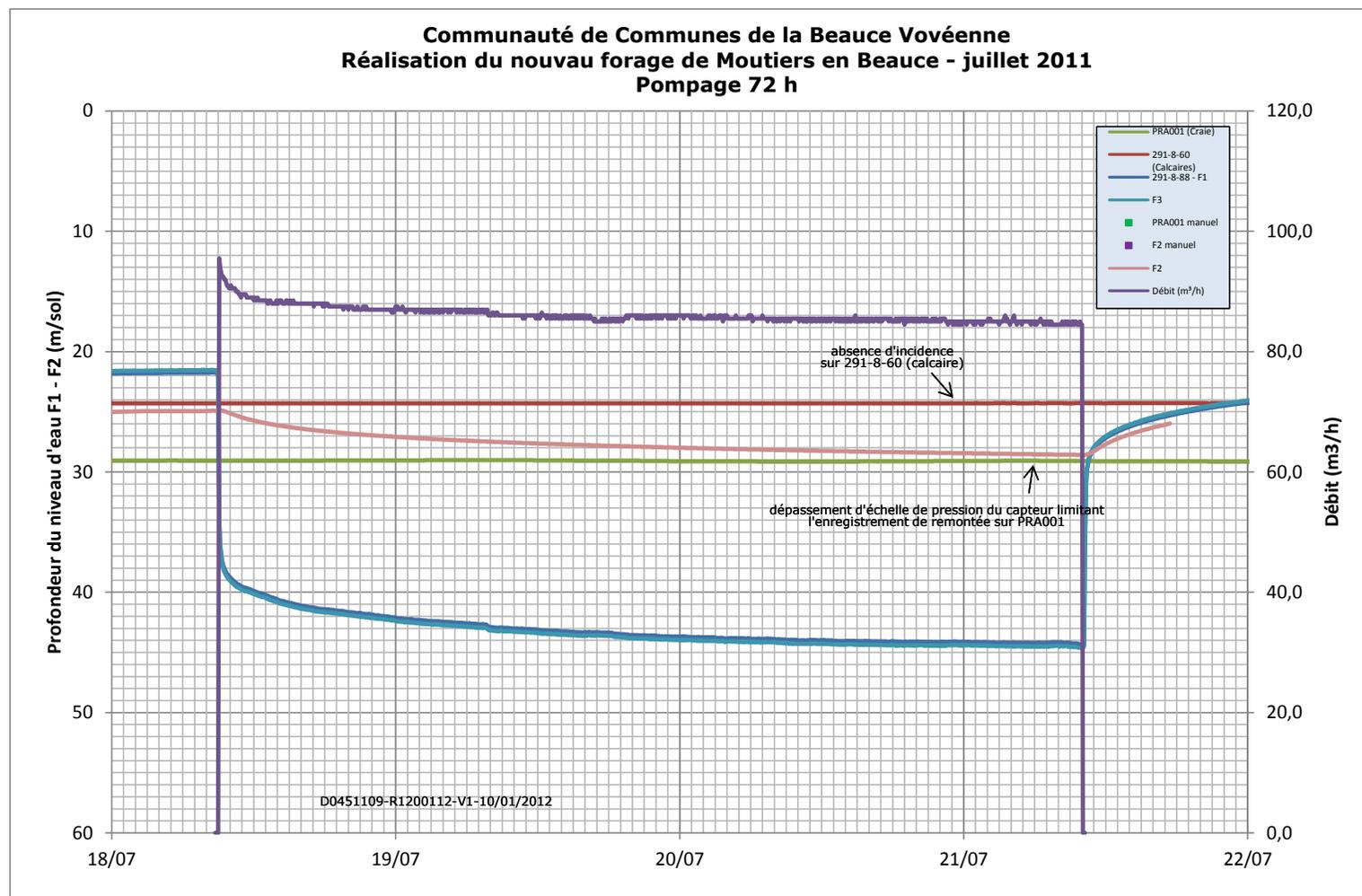
	Palier 1	Palier 2	Palier 3	Palier 4	Palier 5
Q (m3/h)	50.00	70.00	90.00	110.00	
Temps de pompage (h)	2.00	2.00	2.00	2.00	
Temps de remontée (h)	2.00	2.00	2.00	2.00	
Q/s calculé (m2/h)	4.19	3.39	2.84	2.45	
Q/s observé (m2/h)	4.17	3.51	2.70	2.50	
Rabattement observé (m)	12.00	19.92	33.28	44.06	
Rabattement calculé (m)	11.93	20.68	31.69	44.96	

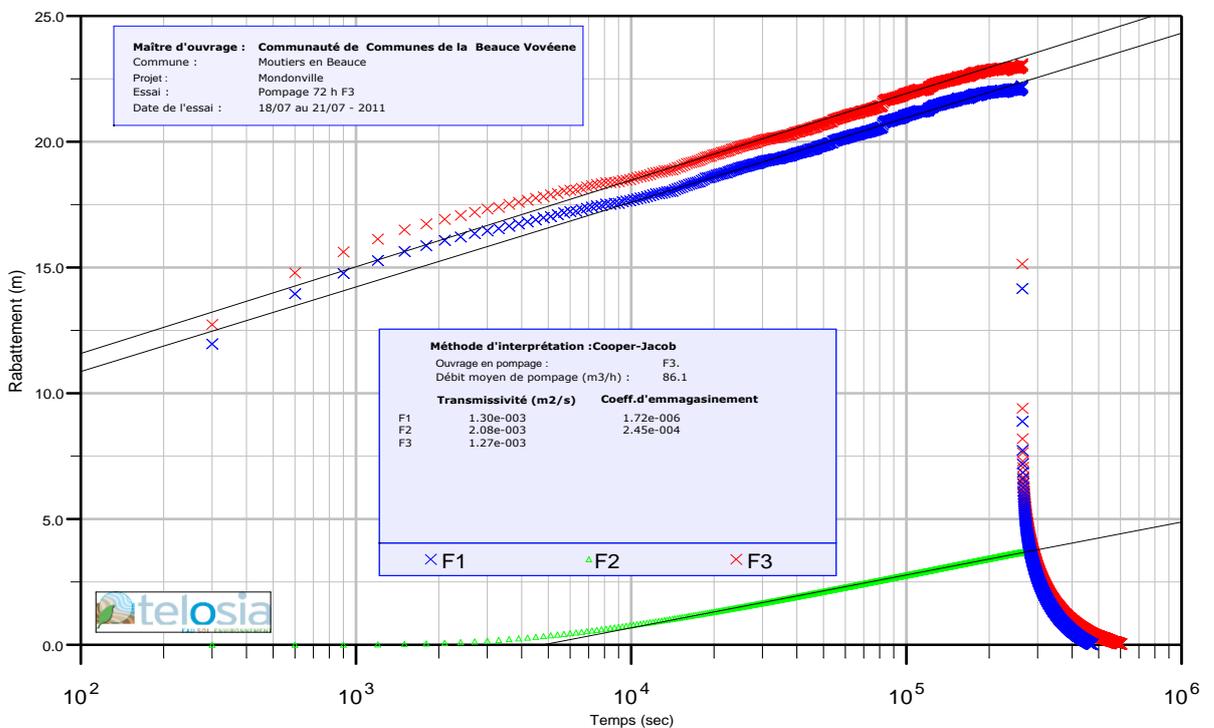
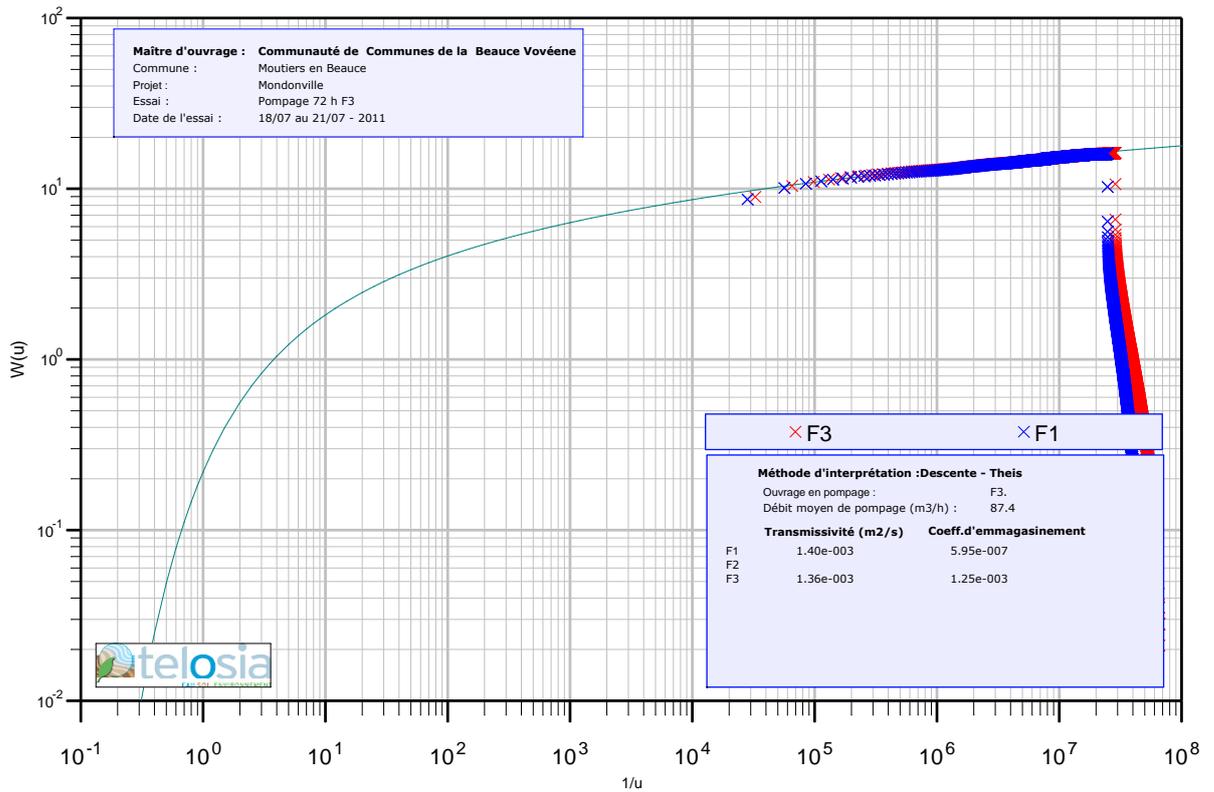
P.D.C. Quadratique CQ2 (m)	7.09	13.89	22.96	34.29	
P.D.C. Linéaire BQ (m)	4.85	6.79	8.73	10.67	

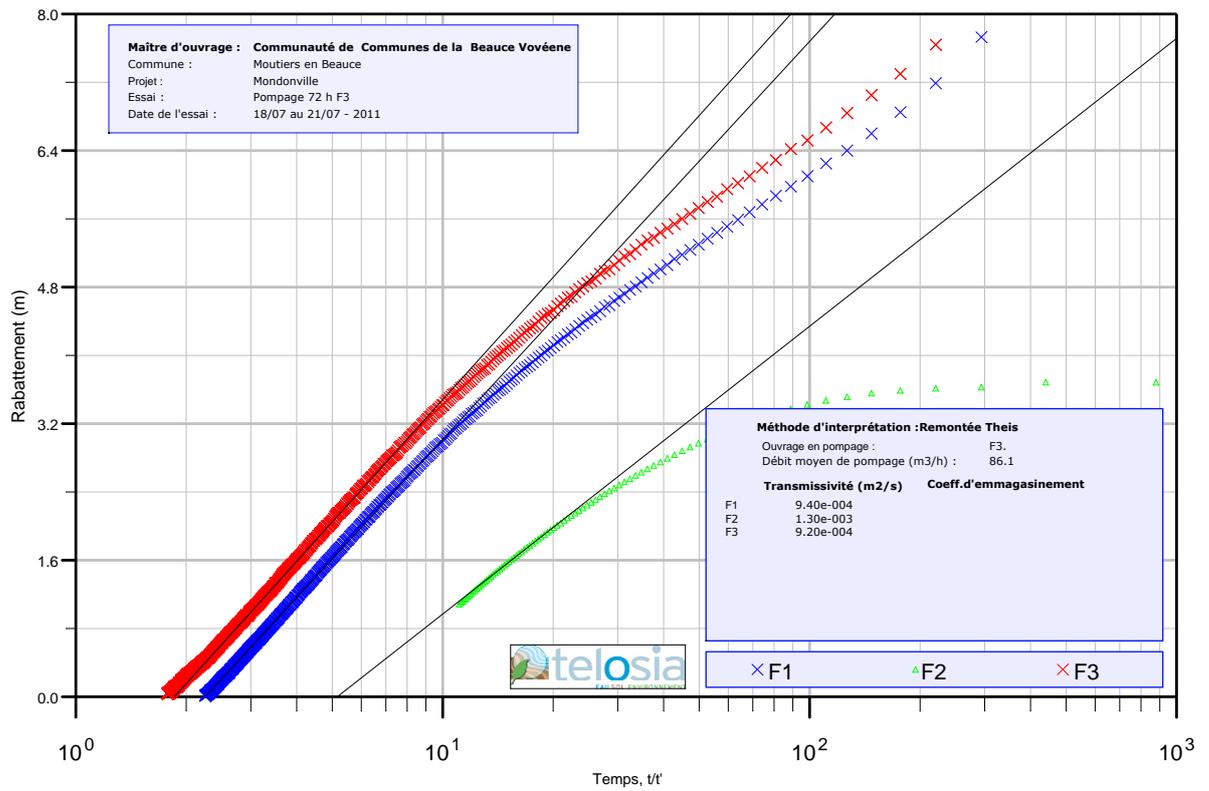
Figure 1 : Essai de puits

# Pompage 72 h F3-2011









# Productivité F1-2000 et F3-2011

REFERENCES FOURNIES PAR LE CLIENT

**Cde :** DM11-01882 SADE 14217  
**Devis :**  
**Reçu, le** 22/07/11 **Prélevé le**  
**Demandeur:** CLAUDE JAUSSINT  
**ClientID:** eau SADE  
**Description:**  
**Nature:**  
**Commentaire:**

SGS MULTILAB - CHATEAUROUX EAU  
 AGENCE CENTRE - E281E1  
 Rue Lafayette Pavillon B1  
 Z.I. la Martinerie  
 36130 DIORS  
 FRANCE

EVRY, le 11 - oct. - 11

RAPPORT D'ESSAI  
 EV11-22705.001

Page 1 sur 5

INFORMATIONS RELATIVES AU PRELEVEMENT/ ECHANTILLON

DATE DE PRELEVEMENT (\*) 21/07/2011  
 NOM DU PRELEVEUR (\*) SGS CHATEAUROUX  
 TEMPERATURE DE RECEPTION (\*) 15.5

		Commencé	Résultats	Unités	Min / Max
PH IN SITU(*)	NF T 90 008 : 01 Feb 01	02/08/2011	8,05	Unité pH	
TEMPERATURE IN SITU(*)	NF T 90 008 : 01 Feb 01	02/08/2011	13,00	°C	
ANALYSES ET OBSERVATIONS DE TERRAIN					
Remarque: le paramètre hydrogène sulfuré n'est pas mesuré mais apprécié de façon qualitative.					
GERMES AEROBIES 22°C(*)	NF EN ISO 6222 : 01 Jul 99	22/07/2011	220	germe/1 mL	
GERMES AEROBIES 36°C(*)	NF EN ISO 6222 : 01 Jul 99	22/07/2011	120	germe/1 mL	
ESCHERICHIA COLI(*)	NF EN ISO 9308-1 : 01 Sep 00	22/07/2011	0	germe/100 mL	
ENTEROCOQUES INTESTINAUX(*)	NF EN ISO 7899-2 : 01 Aug 00	22/07/2011	0	germe/100 mL	/ 0
COLIFORMES(*)	NF EN ISO 9308-1 : 01 Sep 00	22/07/2011	0	germe/100 mL	
BACTERIES SULFITE REDUCTRICES + SPORES(*)	NF EN 26461-2 : 01 Jul 93	22/07/2011	0	germe/100 mL	/ 0
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES					
TURBIDITE(*)	NF EN ISO 7027 : 01 Mar 00	25/07/2011	2,41	NTU	
CONDUCTIVITE à 25°C (Correction par compensation de température)(*)	NF EN 27888 selon l'ISO 7888 : 01 Jan 94	25/07/2011	480	µS/cm	
pH A TEMPERATURE CI-DESSOUS(*)	NF T 90 008 : 01 Feb 01	25/07/2011	7,90	Unité pH	
TEMPERATURE DE MESURE		25/07/2011	20,20	°C	
CARBONE ORGANIQUE TOTAL(*)	NF EN 1484 : 01 Jul 97	25/07/2011	0,9	mg/L	
PARAMETRES PHYSICO-CHIMIQUES					
CO2 AGRESSIF	calcule par logiciel CIFEC	16/08/2011	<5,00	mg/L	
EQUILIBRE CALCO CARBONIQUE	calcule par logiciel CIFEC	16/08/2011	0		
METAUX SOLUBLES A pH=2(*)		25/07/2011	-		
METAUX PAR ICP	NF ISO 11885				
CALCIUM(*)		29/07/2011	86,50	mg/L	

Les paramètres avec deux astérisques sont réalisés suivant EN ISO / CEI 17025 sous équivalence COFRAC (DAR).

Les prestations rapportées dans ce document et couvertes par l'accréditation COFRAC sont identifiées par le symbole (\*)

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s).

Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (copie disponible sur demande).

		Commencé	Résultats	Unités	Min / Max
METAUX PAR ICP	NF ISO 11885				
MAGNESIUM(*)		29/07/2011	5,18	mg/L	
SODIUM(*)		29/07/2011	7,06	mg/L	
POTASSIUM(*)		29/07/2011	2,14	mg/L	
MANGANESE(*)		29/07/2011	10,27	µg/L	
FER(*)		29/07/2011	514,90	µg/L	
CADMIUM(*)		29/07/2011	<2,00	µg/L	
BORE(*)		29/07/2011	<0,05	mg/L	
NICKEL(*)		29/07/2011	<10,00	µg/L	
SILICIUM(*)		29/07/2011	7,26	mg/L	
SILICE(*)		29/07/2011	15,56	mg/L	
BARYUM(*)		29/07/2011	0,11	mg/L	
ALUMINIUM(*)		29/07/2011	<10,00	µg/L	
CUIVRE(*)		29/07/2011	<0,01	mg/L	
PLOMB(*)		29/07/2011	<10,00	µg/L	
ZINC(*)		29/07/2011	<0,01	mg/L	
CHROME(*)		29/07/2011	<10,00	µg/L	
ARSENIC(*)	NF EN ISO 17294-2	28/07/2011	<5,00	µg/L	
SELENIUM(*)	NF EN ISO 17294-2	28/07/2011	<5,00	µg/L	
METAUX PAR ICP-MS	NF EN ISO 17294-2				
ANTIMOINE(*)		27/07/2011	<0,10	µg/L	
MERCURE(*)	NF EN ISO 17852	02/08/2011	<0,50	µg/L	
PREPARATION METAUX DISSOUS		25/07/2011	-		
METAUX DISSOUS	NF ISO 11885				
FER(*)		29/07/2011	<10,00	µg/L	
TITRE ALCALIMETRIQUE(*)	NF EN ISO 9963-1 : 01 Feb 96	25/07/2011	0	°F	
CARBONATES(*)	NF EN ISO 9963-1 : 01 Feb 96	25/07/2011	0,00	mg/L	
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET(*)	NF EN ISO 9963-1 : 01 Feb 96	25/07/2011	21,67	°F	
HYDROGENOCARBONATES(*)	NF EN ISO 9963-1 : 01 Feb 96	25/07/2011	264,39	mg/L	
FLUORURES(*)	NF T 90 004 : 01 Aug 02	25/07/2011	0,32	mg/L	
NITRITES(*)	selon NF EN 26777 / ISO 6777	25/07/2011	<0,02	mg/L	
SULFATE(*)	selon NF T 90-040	25/07/2011	12	mg/L	
AMMONIUM(*)	selon NF T 90-015-2	25/07/2011	0,12	mg/L	
NITRATES(*)	selon NF EN ISO 13395	25/07/2011	<1	mg/L	
CHLORURES(*)	selon NF EN ISO 15682	25/07/2011	18	mg/L	
CYANURES TOTAUX(*)	NF EN 14403 : 01 May 02	28/07/2011	<10,00	µg/L	
GLYPHOSATE	Dérivation pré-colonne HPLC/MS/MS				
GLYPHOSATE(*)		01/08/2011	<0,05	µg/L	
AMPA (ACIDE AMINO METHYL PHOSPHONIQUE)(*)		01/08/2011	<0,05	µg/L	
HYDROCARBURES TOTAUX PAR CPG	GC/FID NF EN ISO 9377-2 (C10-C40)				
HYDROCARBURES TOTAUX PAR CPG(*)		25/07/2011	<0,05	mg/L	

Les paramètres avec deux astérisques sont réalisés suivant EN ISO / CEI 17025 sous équivalence COFRAC (DAR).

Les prestations rapportées dans ce document et couvertes par l'accréditation COFRAC sont identifiées par le symbole (\*)

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s).

Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (copie disponible sur demande).

		Commencé	Résultats	Unités	Min / Max
Les valeurs mini et maxi sont celles du code de la santé publique Livre III, Titre II, Chap I, Section I relatif aux eaux destinées à la consommation humaine					
HYDROCARBURES AROMATIQUES VOLATILS	SPME/GC/MS - NF EN ISO 11423-1				
BENZENE(*)		25/07/2011	<1,00	µg/L	
Activité Alpha et Béta globale	NF M 60-800 et 801				
Activité Alpha Globale (eq Pu239)		11/10/2011	<0,07	Bq/L	
Activité bêta Globale (eq Sr90)		11/10/2011	<0,2	Bq/L	
Date d'analyse		11/10/2011	12/08/2011		
Date d'évaporation		11/10/2011	12/08/11		
Température d'évaporation		11/10/2011	65	°C	
Activité Tritium H3	NF M 60-802-1				
Date de mesure		11/10/2011	05/08/2011		
Facteur d'élargissement k		11/10/2011	2		
Activité Tritium H3		11/10/2011	<10,0	Bq/L	
<b>PARAMETRES DE RADIOACTIVITE</b>					
OXYDABILITE AU KMNO4(*)	NF EN ISO 8467 : 01 Jul 95	27/07/2011	0,5	mg/L	
AMINOTRIAZOLE	Dérivation précolonne HPLC/FLUO				
AMINOTRIAZOLE(*)		29/07/2011	<0,10	µg/L	
CHLORURE DE VINYLE(*)	SPME/GC/MS - NF EN ISO 10301	25/07/2011	<0,50	µg/L	
ORTHOPHOSPHATES(*)	selon NF EN ISO 6878	25/07/2011	<0,04	mg/L	
INDICE PHENOL(*)	T 90 109 : 01 Apr 76	26/07/2011	<0,01	mg/L	
PESTICIDES NEUTRES DIVERS LC/MS/M	méth. interne NF EN 11369 (LC/MS/MS)				
CHLORTOLURON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DIURON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ISOPROTURON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
LINURON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
CARBENDAZIME		25/07/2011	<0,02	µg/L	
CARBETAMIDE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DESETHYL TERBUTHYLAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
FLUSILAZOLE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
METAZACHLOR(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
METOBROMURON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
PROCHLORAZ(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TEBUCONAZOLE(*)		25/07/2011	<0,02	µg/L	
TRIADIMENOL(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DESETHYLATRAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DESETHYLSIMAZINE (DEISOPROPYL ATRAZINE)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
PESTICIDES ACIDES DIVERS LC/MS/MS	méth. interne NF EN 11369 (LC/MS/MS)				
134 DICHLOROPHENYL UREE(*)		25/07/2011	<0,05	µg/L	
6-CHLORO-4-HYDROXY-3-PHENYLPYRIDAZINE		25/07/2011	<0,05	µg/L	
DINOTERB		25/07/2011	<0,1	µg/L	
IOXYNIL(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
SULCOTRIONE(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
BENTAZONE(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
PESTICIDES PHENOXYALCANOIQUES LC/MS/MS	méth. interne NF EN 11369 (LC/MS/MS)				
245-T(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	

Les paramètres avec deux astérisques sont réalisés suivant EN ISO / CEI 17025 sous équivalence COFRAC (DAR).

Les prestations rapportées dans ce document et couvertes par l'accréditation COFRAC sont identifiées par le symbole (\*)

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s).

Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (copie disponible sur demande).

		Commencé	Résultats	Unités	Min / Max
PESTICIDES PHENOXYALCANOIQUES LC/MS/MS	méth. interne NF EN 11369 (LC/MS/MS)				
24-D(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
24-MCPA(*)		25/07/2011	<0,02	µg/L	
DICHLORPROP 24 DP(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
MECOPROP(*)		25/07/2011	<0,1	µg/L	
SEMI-VOLATILS DIVERS PAR GC/MS/MS	Par GC/MS/MS méthode interne				
HAP :(*)		25/07/2011	-		
ATRAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
CYANAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
METRIBUZIN(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
PROMETRYNE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
PROPAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
SIMAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TEBUTAME		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TERBUMETON		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TERBUTYLAZINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TERBUTRYNE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
TRIFLURALINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
24DDT(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
44DDT(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ALDRINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
CHLORDANE GAMMA(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
CHLORDANE ALPHA(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ENDOSULFAN A(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ENDOSULFAN B(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ENDOSULFAN SULFATE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
ENDRINE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
HEXACHLOROENZENE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
HCH GAMMA(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
HCH ALPHA(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
HEPTACHLORE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
HEPTACHLORE EPOXY(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DIAZINON(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DIMETHOATE(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
PARATHION ETHYL(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
MALATHION(*)		25/07/2011	<2,00	µg/L	
PARATHION METHYL(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
BENZO_A_PYRENE (2)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
FLUORANTHENE (2)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
BENZO_B_FLUORANTHENE (1)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
BENZO_K_FLUORANTHENE (1)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
BENZO_GHI_PERYLENE (1)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
INDENO_123CD_PYRENE (1)(*)		25/07/2011	<0,01	µg/L	
DETERGENTS ANIONIQUES **	DIN EN 903	24/08/2011	<0,02	mg/L	

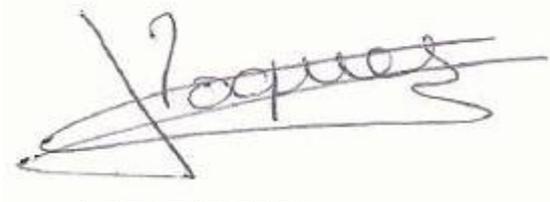
Les paramètres avec deux astérisques sont réalisés suivant EN ISO / CEI 17025 sous équivalence COFRAC (DAR).

Les prestations rapportées dans ce document et couvertes par l'accréditation COFRAC sont identifiées par le symbole (\*)

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s).

Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (copie disponible sur demande).



**ISABELLE CHARDON**  
INGENIEUR MATRICIEL

**P/O EMILIE ROQUES**  
INGENIEUR MATRICIEL

Les paramètres avec deux astérisques sont réalisés suivant EN ISO / CEI 17025 sous équivalence COFRAC (DAR).

Les prestations rapportées dans ce document et couvertes par l'accréditation COFRAC sont identifiées par le symbole (\*)

Le présent rapport ne concerne que le produit soumis à l'analyse.

La reproduction de ce document n'est autorisée que sous sa forme intégrale. Il comporte 5 page(s).

Le présent rapport est émis par la Société conformément à ses conditions Générales de Services (copie disponible sur demande).