

CASCASTEL-DES-CORBIERES
Recherche d'eau par forages - Campagne 2010
Rapport de fin des travaux

1 – RAPPEL

La commune de Cascastel des Corbières est située au cœur des Corbières, elle compte 199 habitants.

Depuis les inondations de novembre 1999, l'alimentation en eau potable est interconnectée à celle de Villeneuve des Corbières, 240 habitants.

La ressource provient de trois sources situées en bordure ou à proximité de La Berre, 3 km environ à l'amont de Cascastel des Corbières, l'Ille (ou Coume de Manicle, captée en 1984), Fontfroide (captée en 1935) et La Pichoulière (captée en 1984).

En pointe journalière, la consommation, si l'on prend 172 l/hab/jour et un coefficient de 1,6 classique en milieu rural, peut être estimée à 55 m³/jour pour Cascastel des Corbières et 66 m³/jour pour Villeneuve des Corbières, soit pour les deux communes des besoins estimés à environ 120 m³/jour.

Le débit des sources a fortement diminué (Fontfroide a tari en juillet 2008, phénomène inconnu de mémoire des anciens de Cascastel), suite à la sécheresse qui sévit depuis plusieurs années, à terme il devient urgent de sécuriser l'alimentation en eau potable de ces communes.

Le secteur de Cascastel des Corbières se rattache, d'un point de vue géologique, au Massif de Mouthoumet.

Ce massif paléozoïque, qui constitue le socle ancien des Corbières, est constitué par quatre unités tectoniques principales : l'autochtone relatif, sur lequel reposent les unités allochtones du Roc de Nitable, de Félines-Palairac et de la Serre de Quintillan.

La zone qui nous intéresse appartient à l'unité de Félines-Palairac.

D'un point de vue stratigraphique, on observe (d'après G. BESSIERE 1987) :

- ⇒ l'Ordovicien grés-pélitique
- ⇒ le Dévonien calcaro-dolomitique
- ⇒ le Carbonifère inférieur calcaire
- ⇒ le Carbonifère de type flysch.

Le secteur de Coste de Mont Legoust apparaît d'une très grande complexité, caractérisé par la présence de nombreux accidents sub-verticaux de direction N70 et à pendage sud de 30° environ.

Concernant les sources, la température est un paramètre important, qui permet de mettre en évidence des circulations profondes ou superficielles. On observe :

- ⇒ Source de La Pichoulière : température = 16,8 °C
- ⇒ Source de l'Ille : température = 19 °C
- ⇒ Source de Fontfroide : température = 13,7 °C.

La température moyenne de l'air, dans le secteur de Cascastel des Corbières étant de 14 °C, on observe pour les sources de l'Ille et de La Pichoulière une anomalie de température traduisant l'existence d'un réservoir profond, entre 100 et 150 m de profondeur environ, l'eau de Fontfroide étant plutôt liée à des formations superficielles.

Par ailleurs, concernant La Pichoulière, on remarque un important dépôt de travertins lié probablement à la présence de CO₂ d'origine profonde. Cette source correspondant à une source de débordement d'un aquifère profond (On observe d'ailleurs une sortie d'eau au pied de l'affleurement de travertin, on a mesuré le 08/08/08 : T = 18,6 °C ; C = 512 µS/cm).

Donc, ce site apparaît particulièrement intéressant pour une recherche d'eau par forage, d'autant qu'une ligne électrique avait déjà été posée pour desservir un projet d'adduction à partir d'un forage (profondeur 20 m, sec).

Le secteur de la Pichoulière est le plus favorable pour les raisons exposées plus haut. Par ailleurs 250 m en aval on observe (septembre 2008) une sortie dans les calcaires marnoréens gris bleu visibles dans le lit de la Berre (T = 18 °C ; C = 607 µS/cm).

Ce secteur recoupé par des accidents NS à N 50° semble favorable, les différentes venues d'eau observées correspondant au débordement d'un aquifère profond.

Résultats de la campagne 2008

Trois forages de reconnaissances ont été réalisés.

- Secteur Ouest (face à la source des Pichoulières) :

F1 : profondeur 150 m

Ampélites noires et bancs calcaires attribués au Silurien. Fortes arrivées d'eau à 105 m et 145 m.

En fin de foration : Q = 50 m³/h T = 19 °C C = 600 µS/cm

F3 : profondeur 90 m

Schistes et calcschistes attribués au Silurien. Arrivées d'eau à 80 m.

En fin de foration : Q = 32 m³/h T = 16,8 °C C = 630 µS/cm

Malheureusement, un prélèvement réalisé sur ce site montre une altération chimique de l'eau (présence de Manganèse, Antimoine, Arsenic, Nickel en quantités importantes).

- Secteur central (au droit de la source repérée dans la Berre) :

F2 : profondeur 100 m

Ampélites noires et bancs calcaires attribués au Silurien.

Légère arrivée d'eau à 40 m de profondeur : $Q = 3 \text{ m}^3/\text{h}$ $C = 560 \text{ } \mu\text{S}/\text{cm}$.

Les fortes arrivées d'eau rencontrées confortent l'idée de la présence du Dévonien en profondeur, le secteur étant fortement écaillé.

2 – RESULTATS DE LA CAMPAGNE 2010

Ce secteur, à la géologie complexe, méritait qu'on y revienne.

Deux secteurs ont fait l'objet d'investigations, le secteur Est où affleurent de beaux calcaires gris bleuté du Dévonien bien visible en rive gauche de la Berre et le secteur centre où le forage F2 avait été réalisé en 2008, avec l'indice d'une source dans le lit de la Berre.

Les forages de reconnaissance ont été exécutés par l'entreprise FORASUD (13746 Vitrolles) dans le cadre du marché public approuvé en juillet 2007.

Forage F4

Commune : Cascastel des Corbières.

Parcelle : 572

Une première tentative a été réalisée en rive gauche de la Berre, mais la foration dans les alluvions, et une arrivée d'eau à 4 m de profondeur n'ont pas permis d'aller au-delà, d'autant qu'on pouvait avoir quelques craintes pour la canalisation passant à l'aplomb du site.

Une nouvelle tentative a donc été faite à une centaine de mètres à l'amont.

Les travaux ont été réalisés au marteau fond de trou du 25 au 26 mars 2010.

Coordonnées Lambert : $X \approx .633,360$ $Y \approx .3076,810$ $Z \approx 170 \text{ m}$

Les différentes phases de travaux ont été les suivantes :

- Foration en Ø 10" de 0 à 6 m de profondeur.
- Mise en place d'un tubage acier Ø 210x219 mm.
- Foration en Ø 6" ½ de 6 à 140 m de profondeur.
- Abandon du trou.

Observations géologiques

La coupe géologique a pu être estimée à partir des déblais et des observations faites en cours de foration.

0 m – 2 m	Argile de pente marron, cailloux.
2 m – 5 m	Charbon de bois.
5 m – 7 m	Calcaires gris bleu.
7 m – 17 m	Schiste noir, hydrocarburé, huile, type ampélite.
17 m – 25 m	Calcaires gris.
25 m – 30 m	Calcaire gris, talc chloriteux verdâtre.
30 m – 45 m	Calcaires gris, calcite.
45 m – 50 m	Schiste noir charbonneux, type ampélites.
50 m – 55 m	Schiste noir charbonneux, pyrite.
55 m – 60 m	Schiste noir charbonneux, talc chloriteux verdâtre.
60 m – 75 m	Schiste noir gris.
75 m – 80 m	Schiste gris bleu noir, calcite.
80 m – 140 m	Schiste gréseux gris bleu noir.

Attributions stratigraphiques

0 à 45 m	Dévonien.
45 à 140 m	Silurien supérieur.

Observations hydrogéologiques

En cours de foration on a mesuré :

*	à 10 m	=	1,2 m ³ /h
*	à 80 m	=	3,0 m ³ /h
*	à 140 m	=	3,2 m ³ /h.

Petites circulations sans intérêt dans alternances schistes/calcites, polluées par les ampélites.

Ces arrivées d'eau pourraient correspondre à la source visible en rive droite de la Berre (passage à gué), C = 657 µS/cm t = 12,7 °C.

Forage F5

On décide de faire une dernière tentative au droit de la source repérée en 2008.

Commune : Cascastel des Corbières.

Parcelle : 1876 a.

Coordonnées Lambert : X ≈ .633,110 Y ≈ .3076,620 Z ≈ 190 m

Ces travaux ont été réalisés au marteau fond de trou du 30 mars au 2 avril 2010.

Les différentes phases de travaux ont été les suivantes :

- Foration en Ø 10" de 0 à 6 m de profondeur.
- Mise en place d'un tubage acier Ø 210x219 mm.
- Foration en Ø 6" ½ de 6 à 70 m de profondeur.
- Alésage de 6" ½ en 8" ½ de 6 à 70 m de profondeur.
- Mise en place d'un tubage acier Ø 160x 168 mm de 0 à 70 m de profondeur, crépiné entre 40 m et 70 m.
- Colletterie de cimentation à 40 m, cimentation de l'espace annulaire.

Observations géologiques

La coupe géologique a pu être estimée à partir des déblais et des observations faites en cours de foration.

0 m – 10 m	Schiste bleu, grès, argile.
10 m – 25 m	Schiste gréseux noir gris bleu.
25 m – 32 m	Calcaire gris bleu, calcite.
32 m – 40 m	Schiste charbonneux noir, calcite, calcaire gris.
40 m – 45 m	Calcite, calcaire gris.
45 m – 47 m	Schiste gris noir.
47 m – 70 m	Calcaires gris bleu, veines de calcite importantes, mouches de pyrite.

Attributions stratigraphiques

0 à 47 m	Carbonifère.
47 à 70 m	Dévonien supérieur.

Pour le Dévonien, les mêmes faciès sont identiques à ceux observés près de la source de Fontfroide.

Observations hydrogéologiques

Premières arrivées d'eau à 47 m au contact schistes/calcaires.

On a mesuré :

*	à 47 m	Q	=	10 m ³ /h	Conductivité C = 700 µS/cm	t = 16,5 °C.
*	à 60 m	Q	=	48 m ³ /h		
*	à 70 m	Q	=	70 m ³ /h		

A la reprise en 8" ½ :

*	à 70 m	Q	=	+ 100 m ³ /h.
---	--------	---	---	--------------------------

Après tubage en Ø 160x168 mm on a mesuré en soufflage à 50 m, Q = 72 m³/h.

Un prélèvement, pour analyser les 4 éléments chimiques hors normes (Manganèse, Antimoine, Arsenic, Nickel) trouvés sur le forage F3, a été réalisé le 1^{er} avril 2010 lors du soufflage de l'ouvrage.

On observe la présence d'Antimoine (18 µg/l).

Résultats des pompages d'essai

Les pompages poursuivent plusieurs buts : développer le forage, connaître le potentiel de l'aquifère, dimensionner la future pompe, faire des prélèvements à fin d'analyses.

Mise en place d'une pompe immergée à 66 m de profondeur le 12/07/2010 par l'entreprise FORASUD dans le cadre du marché public approuvé en juillet 2007.

Avant pompage le niveau est à 2,30 m de profondeur.

⇒ 1^{er} pompage

Le 13 juillet, d'une durée de 170 mn. Débit moyen = 70 m³/h, C ≈ 700 µS/cm, t = 16,8 °C.

En fin de pompage, le niveau dynamique est à -26,63 m.

Les pertes de charge sont de 22 m.

⇒ 2^{ème} pompage

Les 15 et 16 juillet, d'une durée de 24 heures. Débit moyen = 70 m³/h.

Avant pompage le niveau est à 3,77 m de profondeur.

En fin de pompage le niveau dynamique est à -37,64 m.

Les pertes de charge sont de 22 m.

On observe 3 phases dans le pompage :

- de 0 à 138 m; le niveau évolue entre -3,77 et -37,59 m.
puis une remontée à -32,74 m à 198 mn ;
- de 198 à 618 m; le niveau évolue entre -32,74 et -38,86 m.
puis une remontée à -31,65 m à 678 mn ;
- enfin, de 678 à 1442 mn le niveau évolue entre -31,65 et -37,64 m.

Ces diverses phases correspondent à un développement de l'ouvrage, avec débouillage des fissures.

Une mesure du niveau piézométrique le 04/08/2010 montre que le niveau dans le forage est revenu à -5,81 m, ce qui est satisfaisant.

L'interprétation en modèle semi-logarithmique n'est pas adapté au karst, cependant on observe une courbe "suffisamment semi-logarithmique" pour proposer le calcul d'une transmissivité, soit : $T \approx 6.10^{-4} \text{ m}^2/\text{s}$.

Pendant la durée de l'essai, le niveau dans le forage F3, situé à environ 350 m de F5, est resté proche de -3,30 m, montrant la déconnexion des deux compartiments aquifères.

La source observée en contrebas du forage est probablement un trop-plein de ce système complexe.

Un capteur de pression sera installé prochainement sur site pour voir les modalités de la recharge.

Résultats des analyses

Un prélèvement a été réalisé le 16 juillet 2010.

L'analyse est conforme pour les éléments recherchés ; les résultats sont proches de l'analyse effectuée sur F3, mais heureusement, sans les paramètres toxiques retrouvés dans ce secteur, qui provenaient probablement de la couverture ampélique (Antimoine, Arsenic).

Seul, le fer (250 µg/l) présente une valeur légèrement supérieure à la norme (200 µg/l) pouvant nécessiter un traitement par aération.

Exploitation du forage

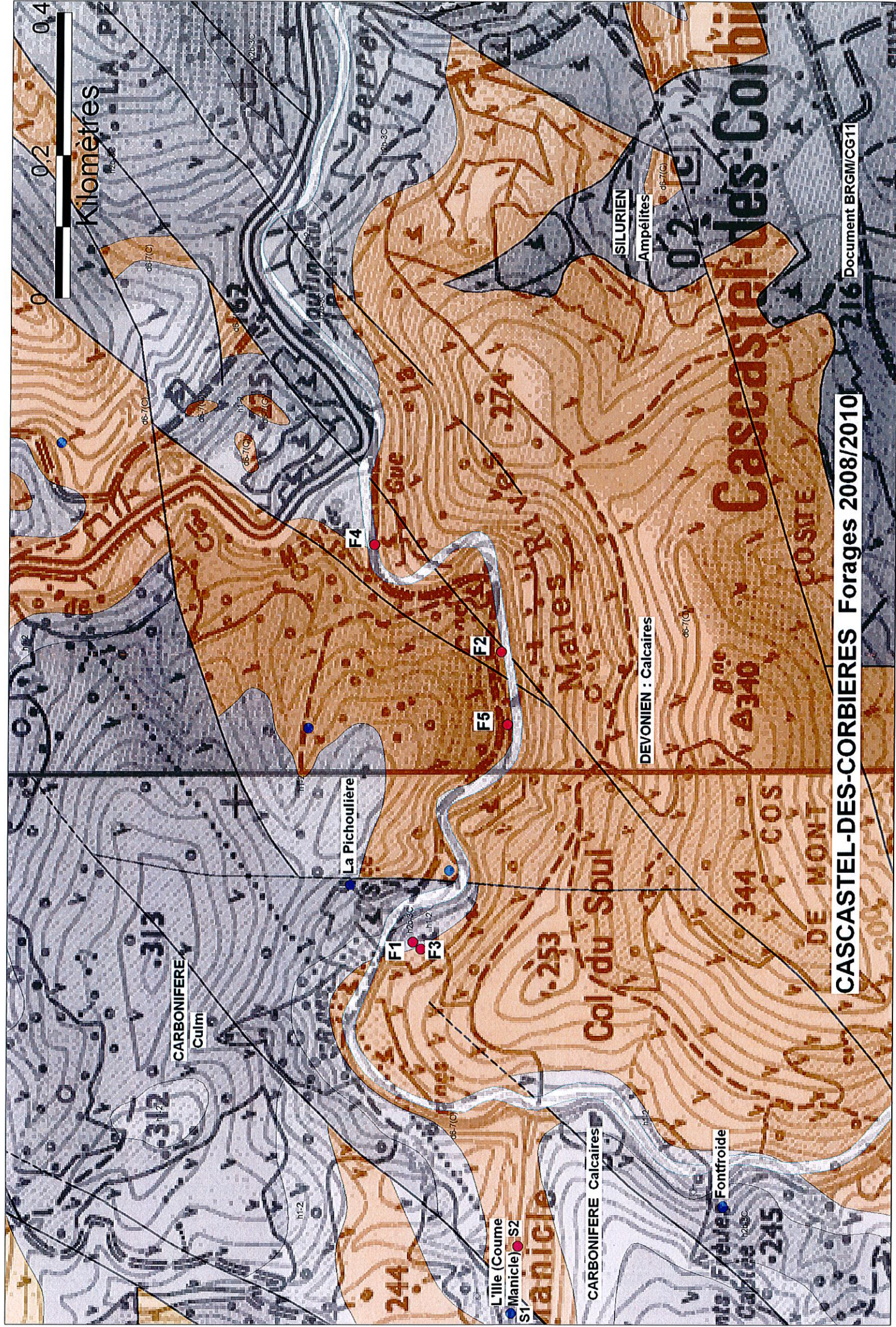
Le forage peut permettre, dans un premier temps, de sécuriser l'alimentation en eau potable de Cascastel des Corbières et Villeneuve des Corbières.

- ↳ Placer une pompe immergée à 50 m de profondeur.
- ↳ Débit d'exploitation : 30 m³/h.
- ↳ Niveau dynamique variant en fonction de la recharge entre 10 et 20 m de profondeur.

Ce forage départemental pourrait également permettre, à moyen terme, de sécuriser l'alimentation en eau potable de ce secteur déficitaire des Corbières.

Remerciements

Je tiens à remercier le maire, André COURNEDE, pour son accueil chaleureux et pour la confiance qu'il a toujours eu dans nos recherches.



FORAGE D'EAU

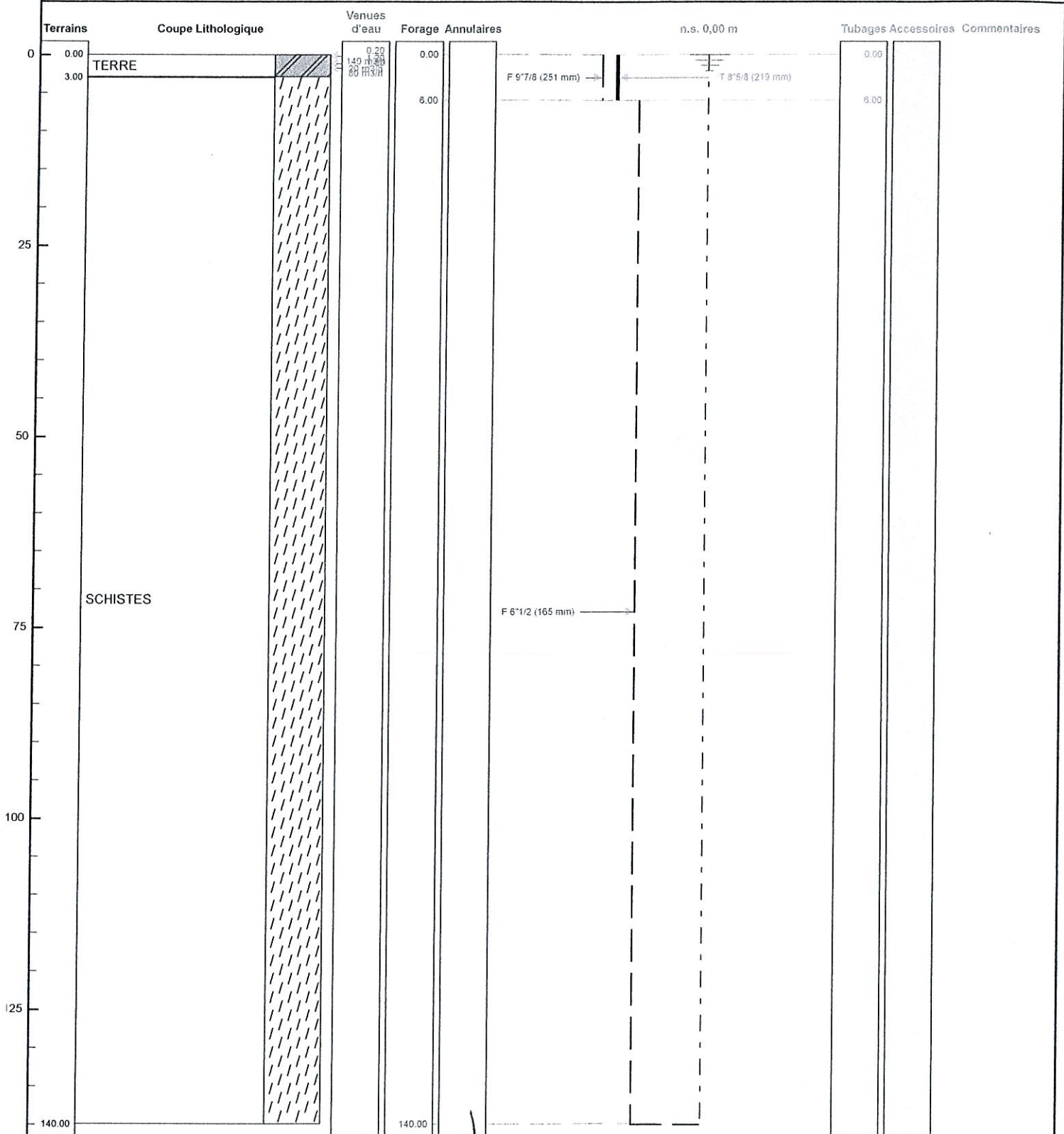
Travaux réalisés : 111
du : 25/03/2010 au : 26/03/2010

Client : CONSEIL GENERAL DE L'AUDE
Maitre d'oeuvre : CONSEIL GENERAL DE L'AUDE
Localisation de l'ouvrage : CASCASTEL N°1
11360 CASCASTEL DES CORBIERES

Coordonnées de l'ouvrage :
Lambert 1 carto métrique
X: 0
Y: 0
Z altitude sol: +0,000 m

Echelle : 1/704

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)



Le à
CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
Tampon et signature du chef d'entreprise

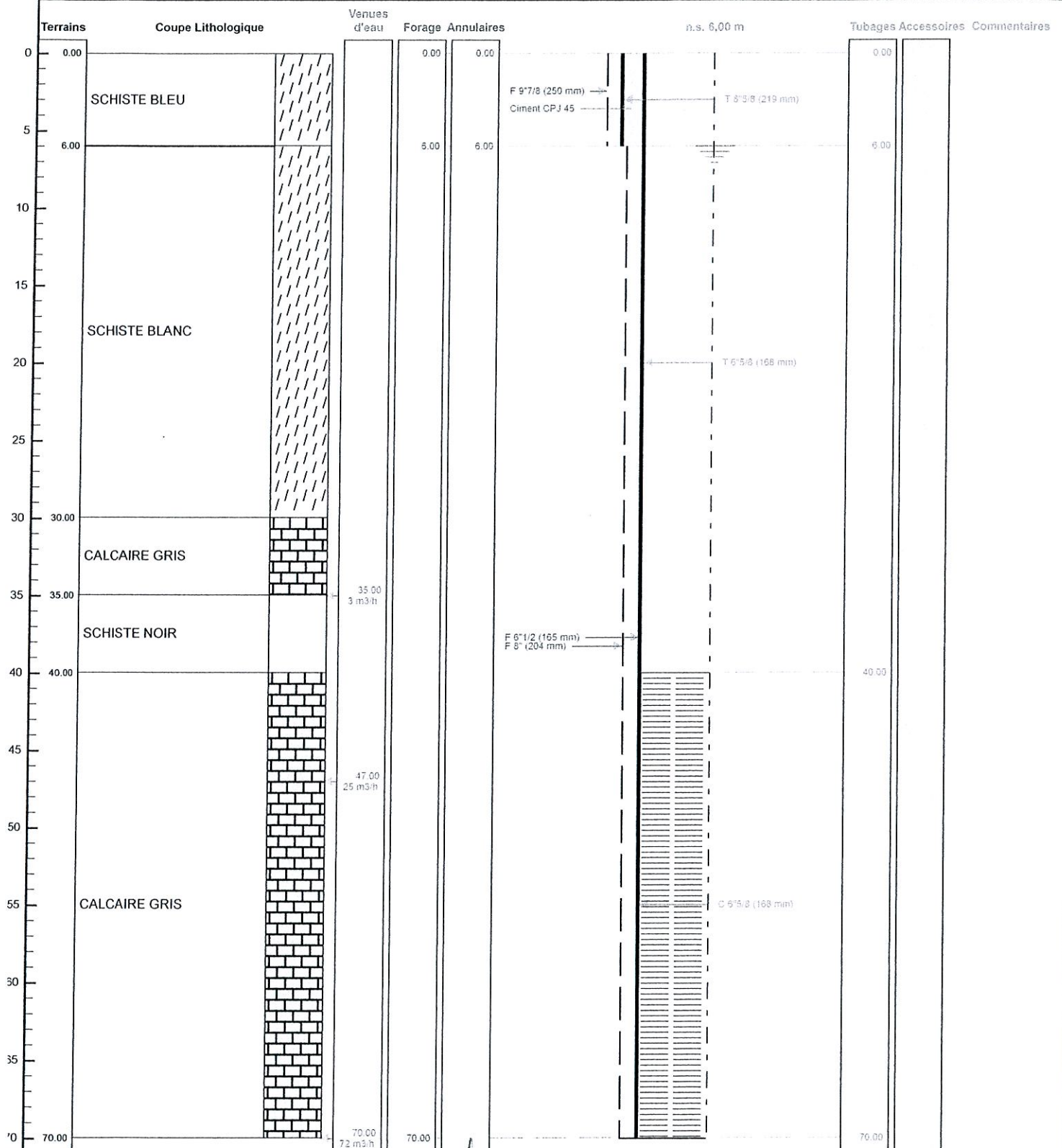
FORAGE D'EAU

Client : CONSEIL GENERAL DE L'AUDE
 Maître d'oeuvre : CONSEIL GENERAL DE L'AUDE
 Localisation de l'ouvrage : CASCATEL N°2
 11360 CASCATEL DES CORBIERES

Travaux réalisés : 111
 du : 29/03/2010 au : 01/04/2010
 Coordonnées de l'ouvrage :
 Lambert 1 carto métrique
 X: 0
 Y: 0
 Z altitude sol: +0,000 m

Echelle : 1/352

Profondeurs en m au-dessous du repère zéro sol (signe + au-dessus)

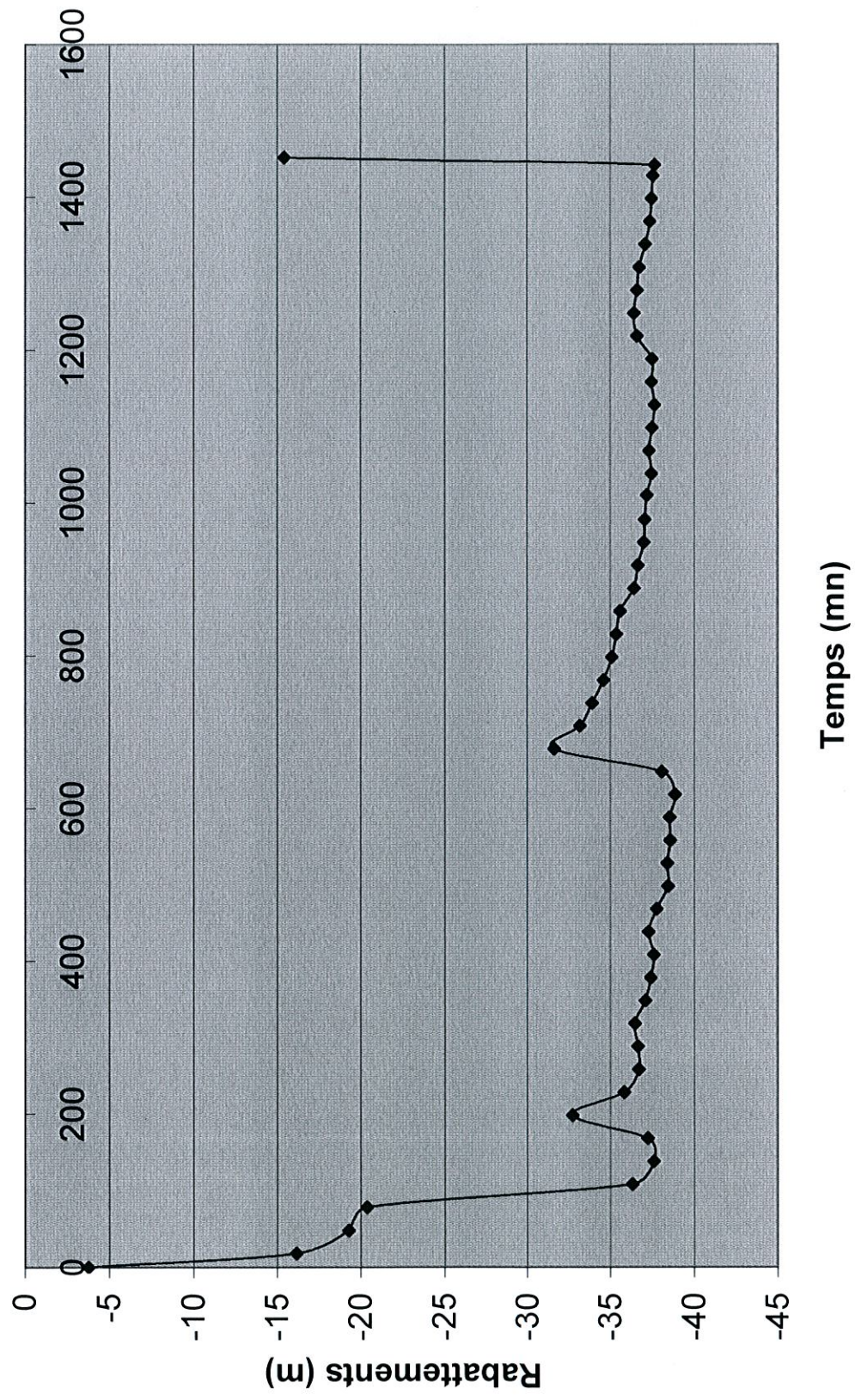


Le à
 CERTIFIE CONFORME A L'OUVRAGE EXECUTE
 Tampon et signature du chef d'entreprise

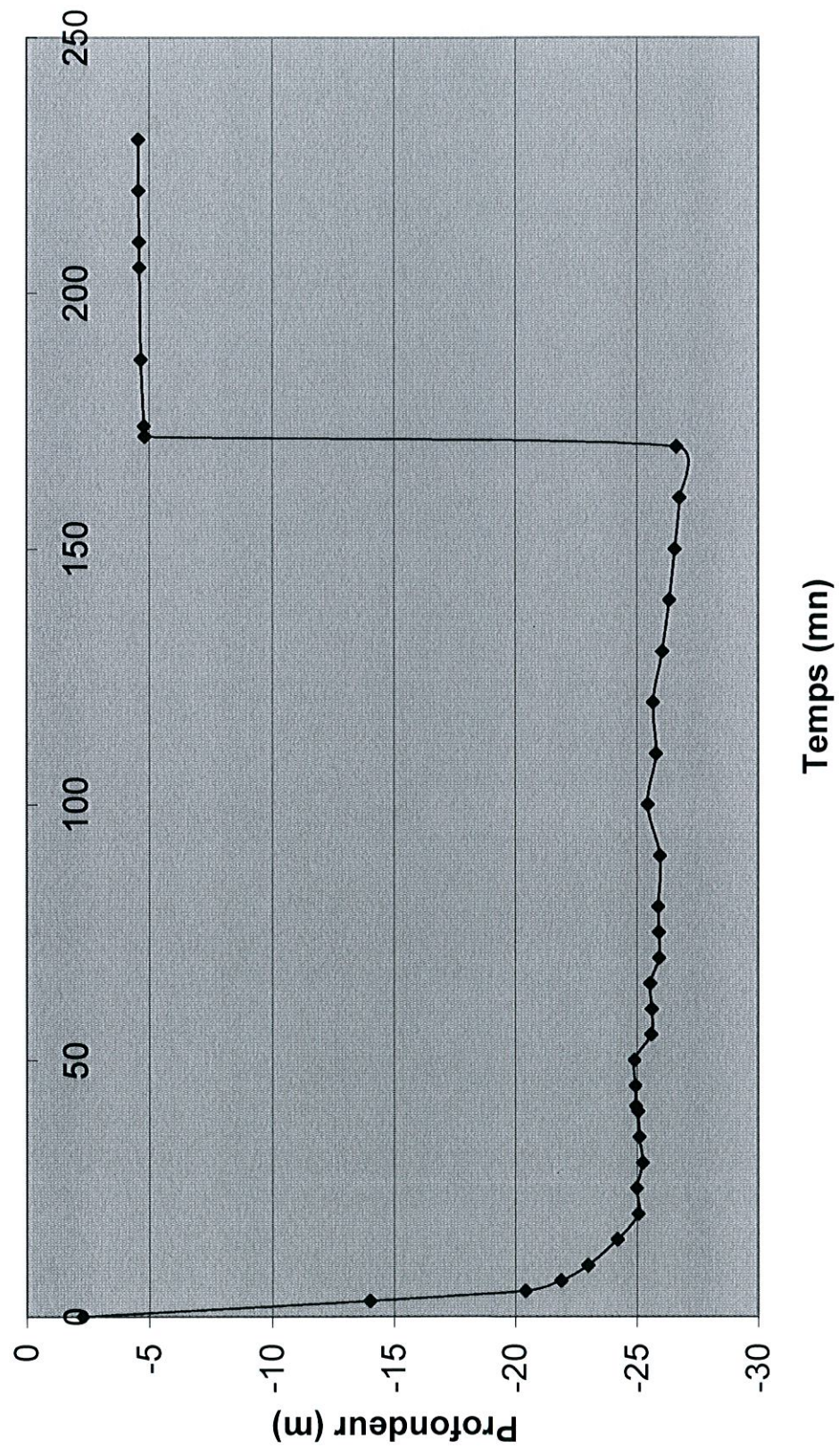
Lambert 1 carto métrique X: 0 Y: 0 Z: +0,000 m

PAGE: 3

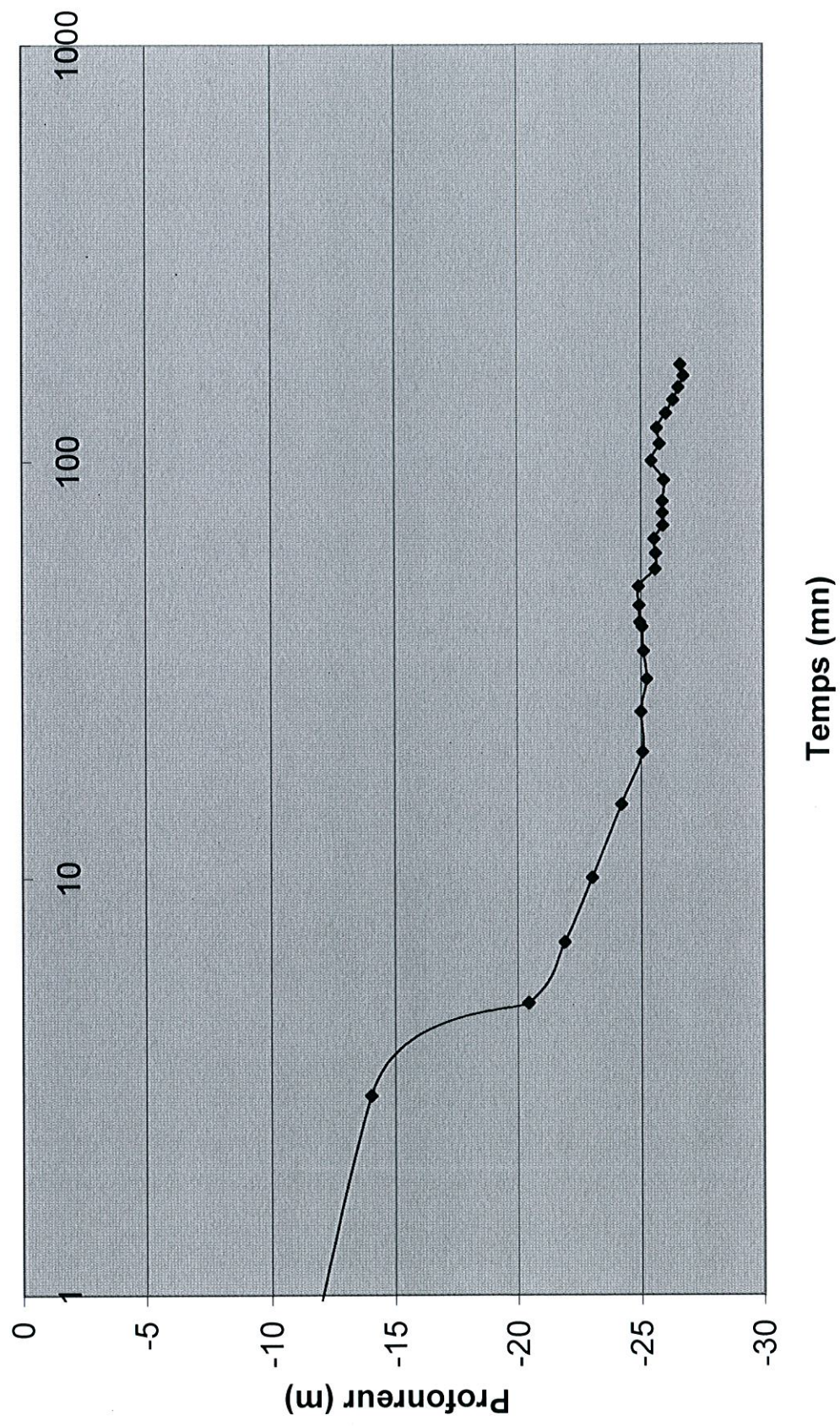
CASCADEL DES CORBIERES Pompage à 70m³/h, 15 et 16/07/2010



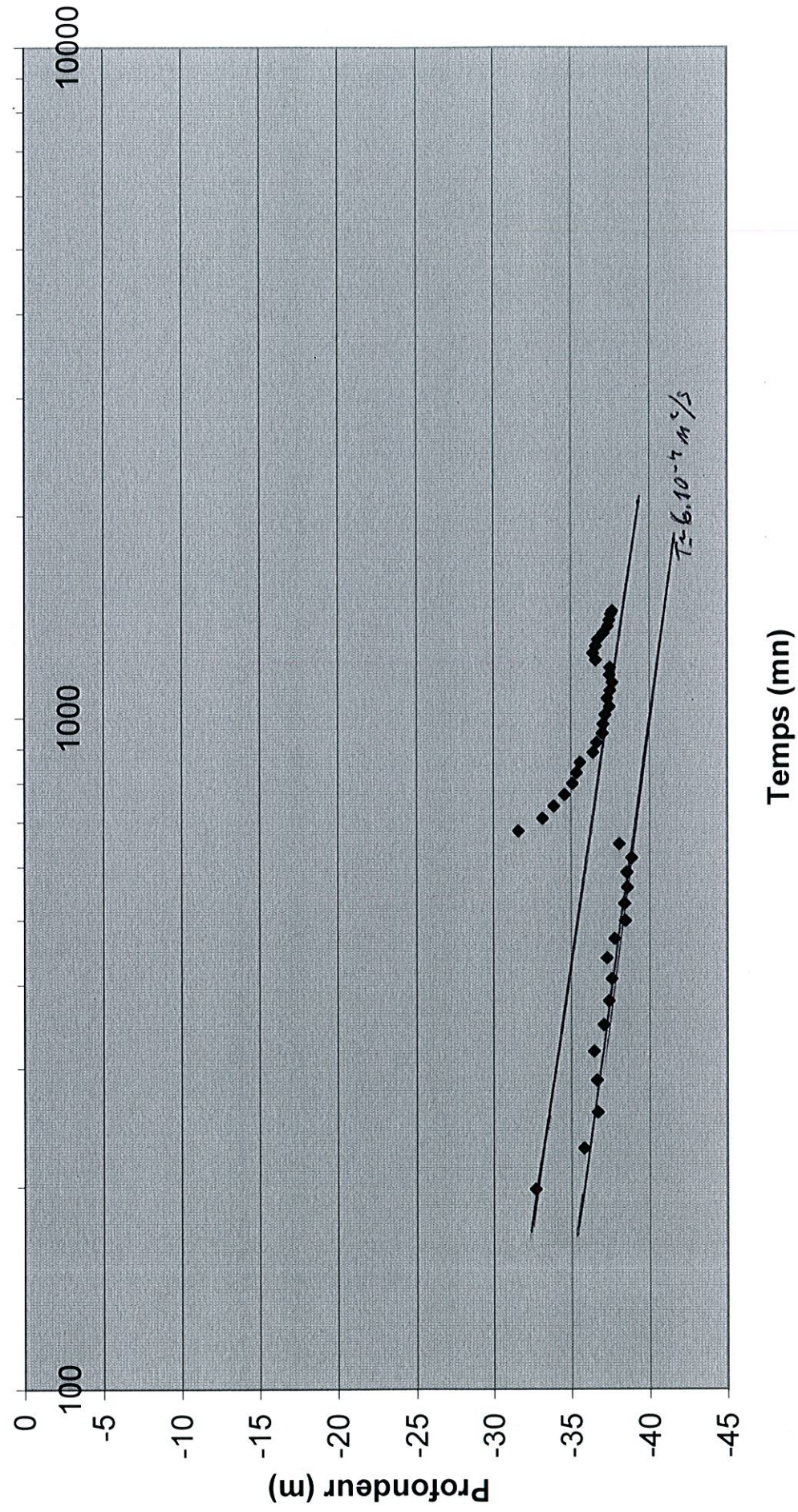
CASCASTEL DES CORBIERES
Pompage du 13/07/2010 à 70m³/h



CASCASTEL DES CORBIERES



CASCASTEL DES CORBIERES Pompage à 70m³/h, 15 et 16/07/2010





ipl santé
environnement
durables

Méditerranée

Laboratoire agréé pour la réalisation des prélèvements et des analyses terrains et/ou des analyses des paramètres du contrôle sanitaire des eaux - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.
Laboratoire agréé par le ministère chargé de l'environnement - Se reporter à la liste des laboratoires sur le site internet du ministère.
Laboratoire agréé par les ministères chargés de la santé et de l'environnement pour les mesures de radioactivité dans l'environnement - portée détaillée de l'agrément disponible sur demande.

RAPPORT D'ANALYSE










Version 1

EAUX DESTINEES A LA CONSOMMATION HUMAINE

Dossier n° : 0001019899-100719-8962
Echantillon n° : M20100719-19915
Produit : **EAUX BRUTES**
Exploitant : CONSEIL GENERAL AUDE
Rapport N° 100821609 Page : 1

CONSEIL GENERAL AUDE
Direction de l'eau et de
l'environnement - Service
Ressources en Eau et Géologie
11855 CARCASSONNE CEDEX 9
Fax :

Date de réception 16/07/2010 N° analyse DDASS
Date de prélèvement 16/07/2010 N° prélèvement DDASS
Heure de prélèvement 1030 Conditions de Prél.
Prélevé par LE DEMANDEUR Motif de l'analyse Autocontrôle
Installation Type d'analyse
Lieu de prélèvement CASCATEL
Localisation exacte Pompe Maître d'ouvrage

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
PARAMETRES MICROBIOLOGIQUES							
ENTEROCOQUES / 100 ml (MP)	<38	/ 100 ml					NF EN ISO 7899-1
ESCHERICHIA COLI / 100 ml (MP)	77	/ 100 ml			20000		NF EN ISO 9308-3
CARACTERISTIQUES ORGANOLEPTIQUES (M)							
COLORATION	<5	mg/l Pt			200		NF EN ISO 7887
ODEUR SAVEUR A 25 ° C	1	dilut.					NF EN 1622
Turbidité néphélométrique NFU	4.10	NFU					NF EN ISO 7027
EQUILIBRE CALCO-CARBONIQUE (M)							
TITRE ALCALIMETRIQUE COMPLET	31.0	°F					NF EN ISO 9963-1
HYDROGENOCARBONATES	380	mg/l					NF EN ISO 9963-1
CARBONATES	<12	mg/l CO3					NF EN ISO 9963-1
Température de mesure du pH et CDTlabo	21.9	°C					
MINERALISATION (M)							
CONDUCTIVITE à 20 ° C	618	µS/cm					NF EN 27888
CONDUCTIVITE à 25°C	690	µS/cm					NF EN 27888
MAGNESIUM	39.0	mg/l					NF EN ISO 14911

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

Parc Euromédecine
778, rue de la Croix Verte
34196 Montpellier cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00
fax : 04 67 04 17 67
e-mail : labmontpellier@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr

Parc Georges Besse
145, allée Charles Babbage
30035 Nîmes


















tél. : 04 66 38 89 45
fax : 04 66 38 89 49
e-mail : labnimes@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 2

Dossier n° : 0001019899-100719-8962
 Echantillon n° : M20100719-19915
 Produit : **EAUX BRUTES**
 Exploitant : CONSEIL GENERAL AUDE
 Rapport N° 100821609 Page : 2

PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
POTASSIUM	1.60	mg/l					NF EN ISO 14911
SODIUM	21.0	mg/l			200.0		NF EN ISO 14911
CALCIUM	76.0	mg/l					NF EN ISO 14911
CHLORURES	15	mg/l			200		color. thiocyanate (int
SILICATES (EN SiO2)	10.0	mgSiO2/l					NF T 90-007
SULFATES	43.00	mg/l			250.00		NF T 90-040
FER ET MANGANESE (M)							
MANGANESE TOTAL	13	µg/l					NF EN ISO11885
FER DISSOUS	250	µg/l					NF EN ISO11885
PARAMETRES AZOTES ET PHOSPHORES (M)							
AMMONIUM (EN NH4)	<0.05	mg/l			4.00		NF 11732
PHOSPHORE TOTAL (en P)	<0.1	mg/l P					ISO 6878
OXYGENE ET MATIERES ORGANIQUES (M)							
OXYGENE DISSOUS	2.2	mg/l					NF EN 25814
CARBONE ORGANIQUE TOTAL	<0.5	mg C/l			10.00		NF EN 1484
OLIGO-ELEMENTS ET MICROPOLL. MINER. (M)							
FLUORURES	0.18	mg/l					NF T 90-004
ARSENIC	<5	µg/l			100		NF EN ISO11885
BORE	<0.050	mg/l					NF T 90-041
CADMIUM	<1	µg/l			5.0		NF EN ISO11885
NICKEL	<10	µg/l					NF EN ISO11885

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

Parc Euromédecine
 778, rue de la Croix Verte
 34196 Montpellier cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00
 fax : 04 67 04 17 67
 e-mail : labmontpellier@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr



Parc Georges Besse
 145, allée Charles Babbage
 30035 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45
 fax : 04 66 38 89 49
 e-mail : labnimes@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr

RAPPORT D'ANALYSE

Version 1

Page 4

Dossier n° : 0001019899-100719-8962							
Echantillon n° : M20100719-19915							
Produit : EAUX BRUTES							
Exploitant : CONSEIL GENERAL AUDE							
Rapport N° 100821609 Page : 4							
PARAMETRE	RESULTAT	UNITE	HORS NORME	LIMITES		COFRAC	METHODES
				BASSE	HAUTE		
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (M)							
Phénols (indice phénol C6H6OH) mg/l	<0.010	mg/l			0.100		NF EN ISO 14402
Agents de surface (bleu méth) mg/l	<0.10	mg/l LS			0.50		NF EN 903
DIVERS MICROPOLLUANTS ORGANIQUES (N)							
Hydrocarbures Dissous ou Emulsionnés	<0.1	mg/l					NF EN ISO 9377-2 (

Signature administrative le :30/07/2010

Par Alain ROUX

Le responsable du service Chimie Organique

Destinataires : CONSEIL GENERAL AUDE



Date d'émission du rapport : 02/08/2010

Dernière page

- Incertitudes associées aux résultats fournis sur simple demande (Incertitudes non prises en compte pour les déclarations de conformité).
- Les commentaires émis sont hors accréditation.
- Ce rapport d'analyses ne concerne que les objets soumis à analyses.
- La reproduction de ce rapport n'est autorisée que sous sa forme intégrale sauf autorisation de IPL SED Méditerranée.
- L'accréditation de la Section Essais du COFRAC atteste de la compétence des Laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation.
- Les analyses microbiologiques des échantillons dont le numéro est précédé de N sont réalisées au Laboratoire de Nîmes.
- Pour l'analyse physico-chimique et radiologique le site de réalisation est identifié par (M) site de Montpellier ou (N) site de Nîmes, accolé au titre du paragraphe.

Les éléments désignés par le Logo COFRAC font partie des portées d'accréditation COFRAC (N°1 - 0903; N°1 - 1181) disponibles sur www.cofrac.fr

Parc Euromédecine
778, rue de la Croix Verte
34196 Montpellier cedex 5

tél. : 04 67 84 74 00
fax : 04 67 04 17 67
e-mail : labmontpellier@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr

Parc Georges Besse
145, allée Charles Babbage
30035 Nîmes

tél. : 04 66 38 89 45
fax : 04 66 38 89 49
e-mail : labnimes@ipl-groupe.fr
www.ipl-groupe.fr