



Préfecture de la région Aquitaine
Secrétariat général pour les affaires régionales



Agence de l'Eau
Adour Garonne



R E G I O N



AQUITAINE



DOCUMENT PUBLIC

Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine Année 5

***Contribution à la mise en place des réseaux
de surveillance des niveaux, de la qualité
et des prélèvements***

Mauroux B. et Platel J.P.

**Etude soutenue dans le cadre des actions de Service Public du BRGM
01EAU206 et 01EAU207**

**Janvier 2002
BRGM/RP-51174-FR**



Mots clés : Eaux souterraines, gestion des nappes, réseaux, piézométrie, piézomètre, diagnostic forage, qualité des eaux, prélèvements, hydrochimie, métaux lourds, phytosanitaires, Dordogne, Gironde, Landes, Lot-et-Garonne, Pyrénées-Atlantiques, Aquitaine.

En bibliographie, ce rapport sera cité de la façon suivante :

B. Mauroux, J.P. Platel - Gestion des eaux souterraines en Aquitaine - Année 5 – Contribution à la mise en place des réseaux de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements.

Rapport RP-51174-FR 47 pages, 8 figures, 6 annexes

© BRGM, 2002, ce document ne peut être reproduit en totalité ou en partie sans l'autorisation expresse du BRGM.

Synthèse

Dans le cadre de la convention pluriannuelle entre l'Etat, la Région Aquitaine, l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et avec l'appui de fonds structurels européens, Service Géologique Régional Aquitaine du BRGM, a entrepris plusieurs actions afin de contribuer à la "Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine".

Une de ces opérations a pour objet la mise en place de réseaux de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements dans les aquifères. Elle est soutenue dans le cadre des actions de Service Public du BRGM 01EAU206 et 01EAU207, et financée avec l'aide de la Région Aquitaine, de fonds du FEDER Objectif 5B et de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne. L'objectif est d'améliorer, dans l'ensemble des départements aquitains, les connaissances et les suivis des nappes d'intérêt régional.

Après approbation du programme technique par le Comité de Pilotage, l'année 5 de ce projet a été consacrée à la poursuite des campagnes de mesures sur les réseaux, initiées en année 3, et à des actions visant à leur mise en place.

Lors de l'année 5, les listes des ouvrages retenus destinés à être intégrés dans les réseaux ont été discutées avec le Conseil Général de la Dordogne et partiellement avec celui des Pyrénées-Atlantiques, en concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

Concernant la piézométrie, la qualité des eaux et volumes prélevés dans les nappes, 2 980 données ont été collectées et saisies en année 5, dans les bases de données administrées par le BRGM.

Des campagnes de piézométrie ont été effectuées d'avril à octobre **sur 107 points** accessibles des réseaux (hors ceux: de Gironde, des Landes et des Pyrénées-Atlantiques pour partie, gérés dans d'autres cadres). Elles ont consisté en des mesures de fréquence annuelle sur 52 points en Dordogne et semestrielle sur 18 captages en Lot-et-Garonne. Elles ont été complétées par un suivi trisannuel, en Dordogne, de 21 ouvrages à l'Eocène et de 2 puits dans les alluvions de la Dordogne et, en Lot-et-Garonne, de 6 points d'observations au Crétacé supérieur et au Jurassique et d'un piézomètre dans les alluvions de la Garonne. Un suivi piézométrique des nappes à l'aide d'enregistreur automatique de niveau d'eau s'est poursuivi sur sept ouvrages. Dans le cadre de l'année 5 du programme régional, **279 mesures de niveau d'eau** ont été acquises.

Cette même année ont été collectés **368 valeurs de volumes prélevés** (hors Gironde) dans les nappes d'intérêt régional et **2 333 résultats d'analyses physico-chimiques** d'eaux souterraines.

A la demande du Conseil Général des Landes, un piézomètre en gros diamètre a été construit à Soustons (40) pour suivre l'évolution de la piézométrie et de la qualité des eaux de l'aquifère du **Miocène (code S. A. 235)**. L'ouvrage a atteint une profondeur de 200 mètres. L'aquifère est constitué d'une alternance de grès fins, de marnes silteuses

et d'argiles, située entre 59 m et 147 m de profondeur. La nappe présente un léger artésianisme (100 l/h) mais une très mauvaise productivité ($< 5 \text{ m}^3/\text{h}$). Cet ouvrage est destiné à être intégré aux réseaux « quantité » et « qualité » de gestion départementale des Landes. Il sera rétrocédé au Conseil Général des Landes par convention.

Le diagnostic de deux forages a permis d'évaluer l'état de ces points destinés à être intégrés dans le réseau complémentaire des Pyrénées-Atlantiques. Les parois des deux ouvrages présentent de nombreuses plaques de concrétions et leurs crépines sont colmatées voire bouchées. Le forage de Baliros (10305X0232/F) capte la nappe des alluvions du Gave de Pau (code S. A. : 350) et celle de l'Eocène (code S. A. : 214). En préalable à une éventuelle intégration de ce point dans ses réseaux, le Conseil Général devra faire combler la partie profonde de ce forage. Les deux ouvrages ont fait **l'objet d'un programme de réhabilitation** en tant que piézomètre.

Une campagne d'analyses physico-chimiques sur 21 ouvrages a permis de compléter la caractérisation de l'hydrochimie des différentes nappes entreprise en années 3 et 4. Les valeurs sont comparables à celles habituellement observées pour les eaux souterraines. **Le faciès des eaux est généralement bicarbonaté-calcique.** Des **teneurs importantes voire excessives** par rapport à leur limite de potabilité respective, **en fer, en nitrites et en nitrates** sont mesurées dans les eaux des alluvions du Gave de Pau et dans celles du Jurassique moyen dans sa partie libre en Dordogne. **Sur 15 ouvrages analysés captant les eaux des alluvions du Gave de Pau, neuf captages présentent des valeurs en phyto-sanitaires excessives** par rapport aux critères de potabilité ($> 0,1 \text{ } \mu\text{g/l}$).

Sommaire

	Pages
SYNTHÈSE	1
LISTE DES FIGURES	5
INTRODUCTION	7
1. ETAT D'AVANCEMENT DE LA MISE EN PLACE DES RÉSEAUX PAR DÉPARTEMENT 10	
1.1 RÉSUMÉ DE LA DÉMARCHE ADOPTÉE	10
1.2 DORDOGNE	10
1.3 GIRONDE	11
1.4 LANDES	11
1.5 LOT-ET-GARONNE	11
1.6 PYRÉNÉES ATLANTIQUES.....	12
2. AQUISITION DES DONNEESSUR LES RESEAUX EN ANNEE 5	13
2.1 PIÉZOMÉTRIE	13
2.2 QUALITÉ	13
2.3 PRÉLÈVEMENTS	14
3. RÉALISATION D'UN PIÉZOMÈTRE À SOUSTONS (40)	15
3.1 LOCALISATION	15
3.2 DÉROULEMENT DES TRAVAUX.....	17
3.3 INTERPRÉTATION GÉOLOGIQUE	18
3.4 INTERPRÉTATION HYDROGÉOLOGIQUE	22
3.5. TEST DE PRODUCTIVITÉ	22
4. DIAGNOSTICS D'OUVRAGES DES RESEAUX	23
4.1 FORAGE DE BALIROS (64) - 1030-5x-0232/F	23
4.2 FORAGE DE PARDIES-PIETAT (64) – 1030-5x-0230/F	26
5. CAMPAGNE D'ANALYSES CHIMIQUES SUR DES OUVRAGES DU RÉSEAU "QUALITÉ"	28
5.1 PRISE D'ÉCHANTILLONS – ANALYSES	28
5.2 RÉSULTATS DES ANALYSES	31
5.2.1 pH	31
5.2.2 Conductivité	31
5.2.3 Potentiel redox (Eh) et pouvoir redox (rH)	31
5.2.4. Eléments majeurs	32
5.2.5 Eléments mineurs	32
5.2.6. Métaux lourds.....	36
5.2.7. Herbicides et pesticides.....	37

5.2.8.	Caractéristiques hydrochimiques des systèmes aquifères	37
6.	RECHERCHE DE DEUX ANCIENS FORAGES PÉTROLIERS EN LOT-ET-GARONNE.	39
6.1	FORAGE PETROLIER « SAUVETERRE 1 » - 08554X0002/SAUV1	39
6.2	FORAGE PETROLIER « CLAIRAC 1 » - 08781X0002/CC-1	40
	CONCLUSION.....	42

Liste des figures

FIGURE 1 : LOCALISATION DU PIÉZOMÈTRE DE SOUSTONS À 1 / 25 000	16
FIGURE 2 : COUPE GÉOLOGIQUE FINALE INTERPRÉTÉE, DIAGRAPHIES ET COMPLÉTION, DU PIÉZOMÈTRE DE MOULIN NEUF À SOUSTONS (LANDES)	19
FIGURE 3 : LOCALISATION DES OUVRAGES DIAGNOSTIQUÉS	24
FIGURE 4 : LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS D'EAU POUR ANALYSES AVEC PHYTOSANITAIRES	29
FIGURE 5 : LOCALISATION DES POINTS DE PRÉLÈVEMENT DES ÉCHANTILLONS D'EAU POUR ANALYSES SANS PHYTOSANITAIRES	30
FIGURE 6 : DIAGRAMME DE PIPER DES OUVRAGES CAPTANT LA NAPPE ALLUVIALE DU GAVE DE PAU DE LESTELLE-BETHARRAM À MAZERES-LEZONS (CODE S. A. : 350)	33
FIGURE 7 : DIAGRAMME DE PIPER DES OUVRAGES CAPTANT LA NAPPE ALLUVIALE DU GAVE DE PAU DE LESCOAR À BERENX (CODE S. A. : 350)	34
FIGURE 8 : DIAGRAMME DE PIPER DES OUVRAGES CAPTANT LES NAPPES DE L'EOCÈNE, DU CRÉTACÉ SUPÉRIEUR ET DU JURASSIQUE (CODES S. A. : 214, 1120C1, 231, 118K, 121K ET 217)	35

Liste des annexes

Annexe 1 : Etude biostratigraphique des cuttings du piézomètre Moulin Neuf de Soustons (40)

L. Londeix (univers. Bordeaux I) – J. P. Platel (BRGM SGR Aquitaine)

Annexe 2 : Diagnostics d'ouvrages des réseaux

Annexe 2.1 : Forage de Baliros (64) – 10305X0232/F

Annexe 2.2 : Forage de Pardies-Piétat (64) – 10305X0230/F

Annexe 3 : Campagne d'analyses physico-chimiques sur des ouvrages du réseau "Qualité" - Liste des points prélevés

Annexe 4 : Campagne d'analyses physico-chimiques - Résultats

Annexe 4.1 : paramètres non conservatifs mesurés in situ

Annexe 4.2 : liste des éléments dosés – limite inférieure de dosabilité

Annexe 4.3 : bulletins d'analyses

Annexe 5 : Campagne d'analyses physico-chimiques – Diagramme de type SCHOELLER

Annexe 6 : Recherche de deux anciens forages pétroliers en Lot-et-Garonne

Annexe 6.1 : Forage pétrolier « Sauveterre-la-Lémance » – 08554X0002/SAUV1

Annexe 6.2 : Forage pétrolier « Clairac 1 » – 08781X0002/CC-1

Annexe 6.3 : rapport ANTEA A 25650 -versionA

Introduction

Dans le cadre d'une convention particulière, d'une durée de cinq ans, entre l'Etat, la région Aquitaine et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, des actions de recherches, de mises en valeur des ressources en eaux souterraines et d'aménagement sont entreprises par le BRGM, Service Géologique Régional Aquitaine. Elles contribuent à la "Gestion des eaux souterraines en Aquitaine" et comportent quatre volets :

- la mise en place d'un **système d'information pour la gestion des eaux souterraines** (S.I.G.E.S.),
- la définition de **réseaux de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements** dans les nappes,
- la gestion des nappes par des **évaluations des ressources**,
- des actions de valorisation et d'amélioration des connaissances dans le cadre d'**opérations sectorielles**.

Le présent document concerne l'année 5 du deuxième volet. Il est soutenu par le BRGM dans le cadre de ses actions de Service Public 01EAU206 et 01EAU207, par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, par la Région Aquitaine et par une subvention Européenne du PDZR, fonds structurels objectif 5B.

Le but est d'améliorer, dans l'ensemble des départements aquitains, les connaissances et les suivis pour une gestion des nappes d'intérêt régional, du type de ceux pratiqués depuis 1959 en Gironde.

Il est envisagé de définir des réseaux de contrôle et de suivi :

- ▲ des niveaux, là, où c'est le plus nécessaire,
- ▲ de la qualité des eaux, en complément des contrôles d'eau potable effectués par les DDASS,
- ▲ des prélèvements pour tous les usages : eau potable, industrielle, irrigation, thermalisme...

En accord avec le comité de pilotage, les années 1 et 2 ont été consacrées :

- ↳ au recensement des divers réseaux existants à l'échelle de la région Aquitaine, à

l'intensification de la collecte des données existantes (historiques sur les niveaux de nappe, des analyses d'eau et des prélèvements), à leur saisie informatique et à la synthèse des données disponibles sur les différents départements aquitains,

- ↳ à la mise en place d'enregistreurs automatiques des niveaux d'eau dans neuf ouvrages situés en Dordogne et en Lot-et-Garonne,
- ↳ aux études préparatoires des travaux programmés pour l'année 3,
- ↳ à la définition des réseaux de surveillance des niveaux et de la qualité pour chaque département aquitain.

Parallèlement, à la présente action régionale, La Direction de l'Eau du Ministère de l'Environnement a confié aux Agences de l'Eau de développer des réseaux de suivi de la qualité et de la piézométrie des eaux souterraines sur le territoire national. Ces "réseaux de gestion patrimoniale" définis à l'échelle des bassins sont en cours de mise en place en Adour-Garonne. Au cours de l'année 3, département par département, les propositions de réseaux ont été reprises en les déclinant en fonction du type de gestion préconisée (patrimoniale ou complémentaire).

Les années 3 et 4 ont été employées à des travaux contribuant à leur mise en place. Ils ont consisté en :

- des campagnes de mesures piézométriques,
- la collecte de volumes prélevés, de niveaux d'eau et d'analyses physico-chimiques dans les aquifères régionaux,
- la construction de deux piézomètres l'un, de 235 m de profondeur à Saint-Aubin (47) intéressant la nappe du Campano-Maestrichtien (code S. A. : 215) et l'autre, de 242 m de profondeur à Saint-Avit (40) captant la nappe de l'Oligocène (code S. A. : 230),
- les diagnostics relatifs à l'état de douze forages complétés par des propositions de travaux de réhabilitation en vue de leur transformation en piézomètre,
- deux campagnes d'analyses physico-chimiques (y compris métaux lourds, pesticides et herbicides les plus courants) concernant un total de soixante-dix points d'eau.

En prolongement des années 3 et 4, **l'année 5**, dernière année du présent programme régional, a été consacrée d'une part, à la **validation des listes des ouvrages retenus destinés à être intégrés dans les réseaux** par le Conseil Général de la Dordogne et pour partie par celui des Pyrénées-Atlantiques en concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et d'autre part, à **des travaux contribuant à leur mise en place**. Ces derniers ont consisté en :

- une **campagne de mesures piézométriques** sur les points existants accessibles en Dordogne et en Lot-et-Garonne,

- **la poursuite de l'inventaire et de la collecte des historiques des volumes prélevés, des niveaux d'eau et des analyses physico-chimiques** dans les aquifères régionaux,
- **la construction d'un piézomètre** de 200 m de profondeur intéressant l'aquifère du Miocène (code S.A. 235) à Soustons (40),
- **les diagnostics relatifs à l'état de deux forages** pressentis pour être intégrés dans les réseaux départementaux des Pyrénées-Atlantiques. Chaque constat est complété par des propositions de travaux de réhabilitation,
- **la recherche de têtes de puits de deux forages pétroliers** pressentis pour être intégrés dans les réseaux départementaux en Lot-et-Garonne après transformation en piézomètre,
- **une campagne d'analyses physico-chimiques** (y compris métaux lourds, pesticides et herbicides les plus courants) **sur vingt et un points d'eau** répartis sur l'ensemble de la Région.

1. Etat d'avancement de la mise en place des réseaux par département

1.1 RESUME DE LA DEMARCHE ADOPTEE

Les propositions pour les réseaux "piézométrie" et "qualité" ont été énoncées par département lors de l'année 2. Les caractéristiques de ces points ont été fournies dans le rapport de l'année 2 (cf. rapport BRGM R 40112).

En année 3, les différents points sélectionnés ont été répartis selon des critères édictés par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne en réseaux de gestion patrimoniale, définis à l'échelle du Bassin Adour-Garonne et en réseaux de gestion complémentaire ou départementale (cf. rapport BRGM R 40726).

En année 4 et 5, les différentes listes de points retenus étaient à examiner avec les différents Conseils Généraux en concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne.

1.2 DORDOGNE

En 2001, les listes des points d'observations proposés pour les réseaux "piézométrie" et "qualité" ont été discutées avec le Conseil Général de la Dordogne.

Dès la fin de l'année 2001, le Conseil Général s'est positionné en tant que maître d'ouvrage des réseaux du département de la Dordogne. Dans le cadre d'une opération spécifique commanditée par l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, il a confié au BRGM la mise en place de la partie patrimoniale des réseaux "piézométrie" et "qualité". Les points correspondants sont en cours de validation (vérification de l'aquifère capté en concertation avec le Géologue Régional, visite de contrôle de l'état de l'ouvrage, information du propriétaire, ..). Les ouvrages voués au suivi qualitatif font l'objet d'une analyse physico-chimique complète destinée à établir un « point zéro ». Dès 2002, sur financement du Conseil Général de la Dordogne, de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du BRGM, lors du premier semestre, il est prévu la mise en place de l'ensemble des réseaux par l'approbation des points des réseaux complémentaires (à l'image de celle pratiquée pour la partie patrimoniale). Puis après cette phase de validation, le suivi piézométrique et hydrochimique des points retenus débutera. Le BRGM a été retenu comme opérateur de cette « Gestion des nappes en Dordogne ».

En 2001, dans le cadre de la présente étude, le BRGM a poursuivi dans ce département un suivi trisannuel des niveaux de la nappe de l'Eocène et de celle des alluvions de la Dordogne, et a assuré pour les autres aquifères, un relevé piézométrique annuel sur les ouvrages accessibles (cf. § 2.1).

1.3 GIRONDE

En concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, les listes des points d'observation proposés pour le réseau « piézométrie » ont été validés dès l'année 4 du présent programme régional, par le Conseil Général, maître d'ouvrage de ces derniers, le BRGM étant opérateur. Des ajustements vont être proposés en fonction des conclusions du Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) « nappes profondes de la Gironde » en cours d'élaboration depuis 1999 et dont les conclusions sont prévues courant 2002. En particulier, il est envisagé de procéder à une rationalisation de ce réseau.

En ce qui concerne le réseau « qualité », le Conseil Général s'est positionné comme maître d'ouvrage. Toutefois, en 2002, il n'envisage d'établir un « point – zéro » de la qualité des eaux souterraines que sur la partie patrimoniale de celui-ci, dans le cadre du « contrôle et de la gestion des nappes en Gironde ». La mise en place de la partie complémentaire de ce réseau ne devrait intervenir qu'en 2003. Depuis 1993, le BRGM assure un suivi physico-chimique relatif à des polluants d'origine anthropique et au fluor, de vingt-sept ouvrages situés dans des zones sensibles et intéressant les différentes nappes profondes. Les points devant être intégrés dans le réseau « qualité », cette surveillance sous cette forme va être délaissée.

1.4 LANDES

En accord avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, les listes des points d'observations pour les réseaux « piézométrie » et « qualité » ont été validées en concertation avec le Conseil Général des Landes, lors de l'année 4.

Le Conseil Général est maître d'ouvrage de ces réseaux. La Cellule Hydrogéologie du Conseil Général des Landes en est « opérateur ».

1.5 LOT-ET-GARONNE

En concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, dès l'année 4 du présent programme régional, les listes des points d'observations proposés pour les réseaux « piézométrie » et « qualité » ont été validés par le Conseil Général de Lot-et-Garonne et la Fédération Départementale d'Adduction d'Eau Potable et d'Assainissement de Lot-et-Garonne. En 2001, le Conseil Général s'est positionné comme futur maître d'ouvrage des réseaux de suivis dans ce département.

Pour 2002, le Conseil Général sur un financement de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne envisage une mise en place partielle de ses réseaux. Le BRGM en sera l'opérateur. Elle ne concernera que les points de gestion patrimoniale. Le suivi de ceux de gestion départementale ne serait engagé qu'à partir de 2003.

En 2001, dans le cadre de la présente étude, le BRGM a poursuivi dans ce département

le suivi trisannuel des niveaux des nappes du Jurassique et a assuré pour les autres aquifères, un relevé piézométrique semestriel sur les ouvrages accessibles (cf. § 2.1).

1.6 PYRENEES ATLANTIQUES

Le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques s'est positionné comme maître d'ouvrage et « opérateur » des réseaux dans ce département.

Il a décidé de leur mise en place progressive. Le Conseil Général considérant la nappe des alluvions du Gave de Pau (code S. A. : 350) comme un enjeu majeur pour l'approvisionnement en eau du département, a construit deux réseaux denses de suivi de cet aquifère l'un relatif à sa piézométrie et l'autre à la qualité de ses eaux. En accord avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, il a été déterminé une répartition entre ceux de gestion patrimoniale et départementale.

Dans le cadre de la surveillance de « la nappe des sables infra-molassiques », le BRGM sur financement conjoint de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne et du BRGM, assure, en Pyrénées-Atlantiques, le suivi de la partie du réseau « piézométrie » (gestions patrimoniale et départementale) relative à l'aquifère Eocène (code S. A. : 214).

Le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques n'a pas fixé de calendrier pour l'extension du suivi des réseaux aux autres aquifères.

2. Acquisition des données sur les réseaux en Année 5

Concernant la piézométrie, la qualité des eaux et volumes prélevés dans les nappes 2 980 données ont été collectées et saisies, au cours de l'année 5, dans les bases de données administrées par le BRGM.

2.1 PIEZOMETRIE

Les points d'observation piézométrique sélectionnés lors de l'année 2 et accessibles ont été visités en période de moyennes eaux (avril-octobre 2001). Ces tournées ont concerné les réseaux aquitains hormis ceux gérés dans d'autres cadres : "Gestion des nappes en Gironde", « surveillance de la nappe des sables infra-molassiques » et réseaux des Conseils Généraux des Landes et des Pyrénées-Atlantiques. Lors de ces campagnes de mesures, le niveau d'eau de la nappe a été observé sur 107 points de mesures.

En 2001, en Dordogne, le suivi piézométrique des nappes en quasi-continu à partir d'enregistreur automatique de niveau d'eau s'est poursuivi sur sept ouvrages. Un suivi trisannuel sur les vingt et un ouvrages mesurés depuis 1996 et intéressants la nappe de l'Eocène (code S. A. : 214) et sur deux puits captant la nappe des alluvions de la Dordogne (code S. A. : 346) a été effectué. Le niveau d'eau des autres points accessibles du réseau piézométrique de la Dordogne, soit 52 ouvrages, a été relevé annuellement.

En Lot-et-Garonne, les niveaux d'eau des forages Pont-Canal, Rouquet 1 et 2 à Agen, Bruch 1 à Feugarolles (équipé d'un enregistreur automatique de niveau d'eau), Badimont au Passage, des piézomètres La Grave au Passage (équipé d'un enregistreur automatique de niveau d'eau) et Paloque à Saint-Aubin ont fait l'objet d'un contrôle trisannuel. Les autres ouvrages accessibles du réseau piézométrique de Lot-et-Garonne, soit 18 points (y compris quelques autres susceptibles d'être retenus à terme en remplacement d'ouvrage non représentatif), ont été mesurés semestriellement (excepté le puits du pont à Sauveterre-Saint-Denis relevé une seule fois).

L'ensemble des mesures de niveaux acquises en 2001 a été saisi, soit 279 valeurs.

2.2 QUALITE

Lors de la campagne piézométrique d'avril à octobre 2001, la température et la conductivité de l'eau ont été mesurées in situ sur les ouvrages accessibles pour une prise d'échantillon.

L'actualisation de l'historique de la qualité des eaux est basée principalement sur les analyses effectuées par les différentes DDASS. En particulier, une demande pour la fourniture des résultats des analyses d'eaux brutes réalisées sur les ouvrages d'eau potable a été transmise à la DDASS des Pyrénées-Atlantiques (seul département n'ayant pas mis à disposition ses données). Il n'a pas été répondu à cette requête.

Les historiques ont été complétés par la saisie informatique d'une centaine d'analyses physico-chimiques (période 1960-200) collectées auprès des exploitants (industriels, collectivité, Chambre d'Agriculture ...).

En 2001, la base de données a été enrichie de 2 333 analyses physico-chimiques.

Une campagne de prélèvements d'eau pour analyses physico-chimiques (cf. § 4) a été réalisée en 2001 sur **vingt et un points d'eau** dont cinq en Dordogne et seize dans les Pyrénées-Atlantiques. Les principaux **phyto-sanitaires** ont été déterminés sur les eaux de **quinze** d'entre eux situés tous dans les Pyrénées-Atlantiques. Ces derniers concernent la nappe du Gave de Pau (code S. A. : 350) très vulnérable aux pollutions de surface.

2.3 PRELEVEMENTS

1 940 valeurs de volumes d'eau prélevés dans les nappes ont été **collectées et saisies** dans la base de données. Parmi celles-ci, **368 ont été acquises dans le cadre de l'année 5** de Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine les autres concernent des ouvrages situés en Gironde.

3. Réalisation d'un piézomètre à Soustons (40)

Dans le cadre de la convention "*Gestion des Eaux souterraines en Aquitaine - Année 5*" et plus particulièrement dans celui du volet "*Réseau de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements des nappes d'eau souterraine*", le Conseil Général des Landes a demandé la création d'un piézomètre en gros diamètre, d'une profondeur prévisionnelle de 200 mètres et devant solliciter la nappe de l'Aquitainien (code S. A. : 235 A2) dans le secteur de Soustons (40). En date du 6 février 2001, le Comité de Pilotage de ce programme a décidé de consentir à cette requête. Le Conseil Général des Landes, chargé de la recherche du site d'implantation, a souhaité qu'il soit construit sur la commune de Soustons. En effet, dans ce secteur, les nappes du Pliocène et du Quaternaire (codes S. A. : 234 et 127A0) sont d'une part, fortement sollicitées par des pompages et d'autre part, présentent des teneurs excessives en fer nécessitant un traitement coûteux. Les collectivités locales, en particulier le Syndicat Intercommunal des Eaux et d'Assainissement de Marensin, sont à la recherche de ressources en eaux complémentaires pour satisfaire les besoins en eau potable. Dans ce contexte, le Syndicat a proposé d'implanter l'ouvrage dans l'enceinte de la station de pompage du forage d'eau potable dit F1 « Moulin Neuf » (d'indice national : 09496X0005/F1).

Eut égard aux coupes lithologiques et stratigraphiques relatives aux ouvrages profonds du secteur (forages pétroliers Latche1 et 2 et Montagnottes 1 et le captage AEP F3 de la commune), le projet présentait des incertitudes. Les formations de l'Aquitainien risquaient d'une part, se situer à plus de 200 mètres de profondeur et d'autre part, leur productivité être faible.

Outre le suivi de l'évolution des niveaux d'eau, il est destiné à reconnaître les formations aquifères du Miocène et à appréhender le chimisme de ses eaux.

Il est prévu que ce piézomètre sera intégré dans les réseaux "quantité" et "qualité" de gestion départementale des Landes. L'ouvrage sera rétrocédé au Conseil Général des Landes.

3.1 LOCALISATION

Le piézomètre est implanté sur la commune de Soustons dans le sud-ouest du département des Landes (cf. figure 1), à 24 km environ à l'ouest de Mont-de-Marsan. Il est localisé sur la parcelle référencée 327, section BW du plan cadastral au lieu-dit Moulin Neuf. L'ouvrage se trouve à une quinzaine de mètres à l'est de la voie communale permettant d'accéder à la déchetterie et à 1 500 mètres environ au sud-ouest du centre-ville de Soustons.

Son indice national dans la Banque de données du Sous-Sol (BSS) est 09496X0069/Pz.

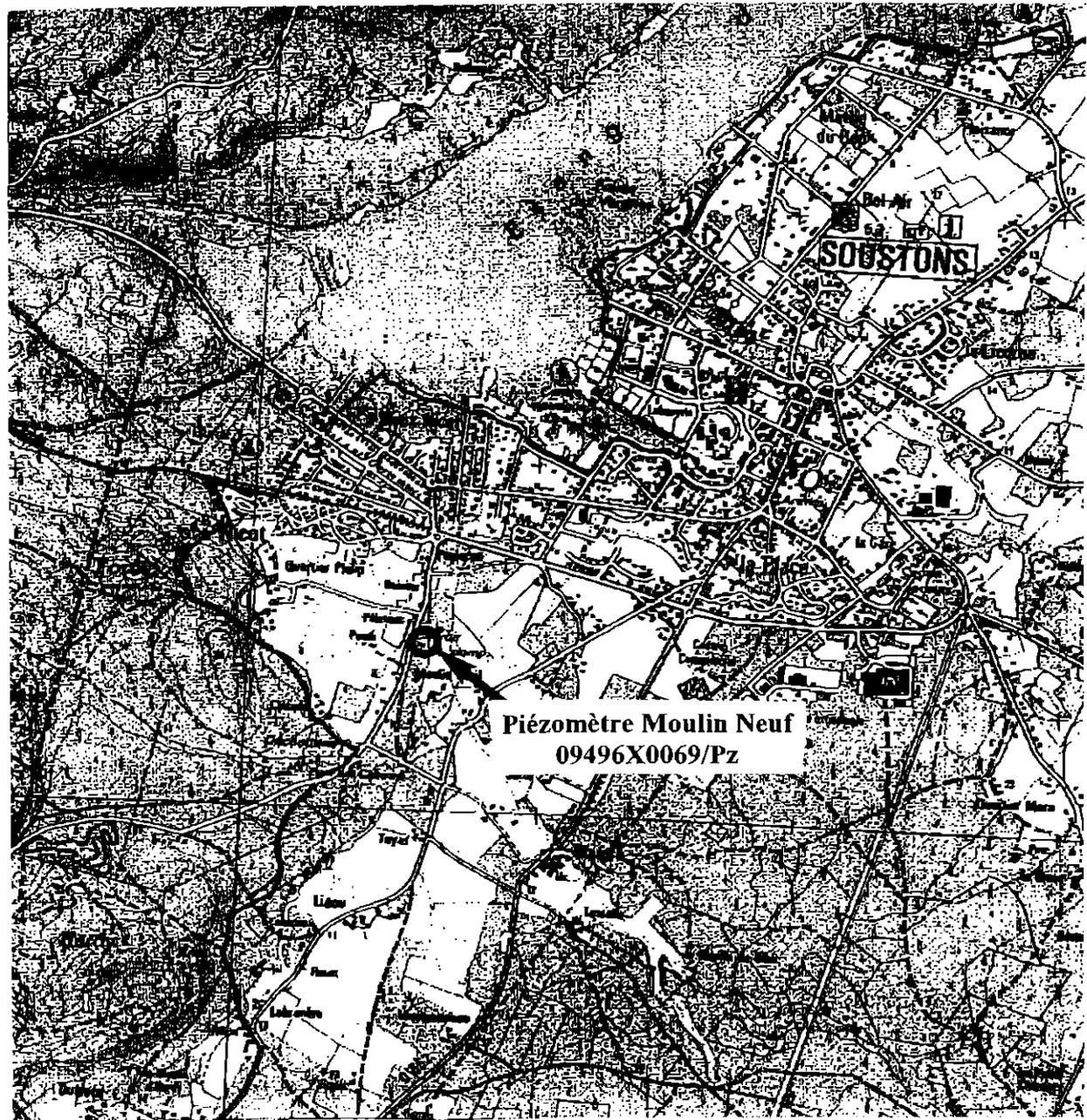


Figure 1 : Localisation du piézomètre de Soustons (40) à 1 / 25 000

Ses coordonnées (dans le système Lambert III Sud) sont :

X : 303,52 km
Y : 167,32 km
Z : + 10,0 NGF

Lors de la réunion en date du 18 octobre 2001, le Syndicat Intercommunal des Eaux et d'Assainissement de Marensin a donné son accord de mise à disposition du BRGM du terrain pour la création de ce forage.

Le piézomètre étant situé en zone de répartition permanente des eaux au titre de la Loi sur l'Eau (cf. arrêté préfectoral du 16 décembre 1999), il a fait l'objet d'une déclaration en date du 23 octobre 2001 auprès de la MISE des Landes. De plus de 10 m de profondeur, il a été déclaré au titre du Code Minier le 22 octobre 2001.

3.2 DEROULEMENT DES TRAVAUX

L'ouvrage a été exécuté entre le 24 octobre et le 16 novembre 2001 par l'entreprise FORADOUR avec une sondeuse rotary Failing 1500.

- L'aménagement du chantier, y compris la mise en place de la tête de forage s'est déroulé du 24 au 26 octobre.
- Lors d'une première phase de foration du 29 au 31 octobre, l'ouvrage a été creusé en diamètre 12"1/4 jusqu'à 63,5 m de profondeur. Un tube de soutènement en acier de diamètre 9"5/8, devant servir de chambre de pompage, a été posé à 63,5 mètres. L'espace annulaire entre le tubage et les terrains a été cimenté sous pression par injection d'un coulis de ciment à partir du fond jusqu'au sol. Le forage a traversé les formations du Plio-Quaternaire (Sables des Landes, formations d'Onesse et d'Arengosse) et a pénétré dans celles du Miocène supérieur (marnes et sables verts du Messinien et du Tortonien pour partie)
- Lors d'une deuxième phase de foration du 5 au 7 novembre, l'ouvrage a été foré en diamètre 8"1/2 jusqu'à 200 m de profondeur. Le forage a reconnu les formations du Miocène supérieur (marnes et sables verts du Tortonien), du Miocène moyen (marnes et sables verts du Serravallien, faluns « helvétiens » du Langhien et marnes et sables verts du Langhien) et du sommet du Miocène inférieur (marnes et sables verts du Burdigalien). Lors de la foration, aucune perte notable n'a été enregistrée.
- Des diagraphies gamma-ray et résistivités, pris en charge financièrement par le Conseil Général des Landes, ont été effectuées le 8 novembre pour préciser la coupe géologique et définir la complétion de l'ouvrage.
- La crépine acier portée par un tubage lisse acier \varnothing 4"1/2 et surmontée par un raccord gauche \varnothing 6"5/8 a été mise en place le 13 novembre.

La complétion de l'ouvrage est la suivante (cf. figure 2) :

- de + 0,5 à - 63,5 m : chambre de pompage, tube plein lisse \varnothing 9"5/8,
- de - 59,0 m à - 60,0 m : raccord gauche \varnothing 6"5/8,
- de - 60,0 à - 150,0 m : tube crépiné à fentes horizontales avec un slot de 0,5 mm, avec centreurs,
- de - 150,0 à 199,0 m : tube plein lisse avec centreurs de décantation avec sabot à sa base.

Le 13 novembre, l'espace annulaire entre le tubage \varnothing 4"1/2 et les terrains a été comblé du fond jusqu'à 63,5 m de profondeur à l'aide de 4,35 m³ (pour un volume théorique de 3,75 m³) de gravier calibré 1 / 2,5 mm.

- Le développement de l'ouvrage, par air-lift, avec mise en eau claire a été effectué du 14 au 16 novembre durant 16 heures au débit maximal de 1,5 m³/h. L'ouvrage présente un léger artésianisme. Lors de cette opération, son débit artésien est passé de 10 l/h à 100 l/h
- Du fait de la mauvaise productivité du forage, il n'a pas été réalisé de pompages d'essai. La Cellule Hydrogéologie du Conseil Général des Landes doit prélever un échantillon d'eau pour analyse physico-chimique.
- Une fermeture étanche a été mise sur la tête de forage le 16 novembre.
- Le nettoyage de chantier et le repli du matériel ont été effectués les 15 et 16 novembre.

3.3 INTERPRETATION GEOLOGIQUE

Le suivi géologique par observation des déblais tous les mètres a permis de dresser la coupe géologique suivante (cf. figure 2) dont l'établissement et l'interprétation ont été étayés par l'examen des diagraphies gamma-ray, de résistivités et d'avancement de l'outil.

De plus, compte tenu de la grande monotonie des faciès des terrains argilo-marneux traversés par le sondage et dans le but de préciser la stratigraphie des formations marines, il a été décidé de réaliser une étude biostratigraphique fine des prélèvements des déblais du sondage. Ainsi, huit échantillons, pris à 200 m, à 160 m, à 150 m, à 130 m, à 100 m, à 80 m, à 68 m et à 58 m de profondeur, ont fait l'objet d'une analyse palynologique.

Tous les échantillons contiennent des palynomorphes, éléments microscopiques constituants du plancton marin, qui ont été déterminés par L. Londeix, Maître de Conférences à l'Université de Bordeaux 1.

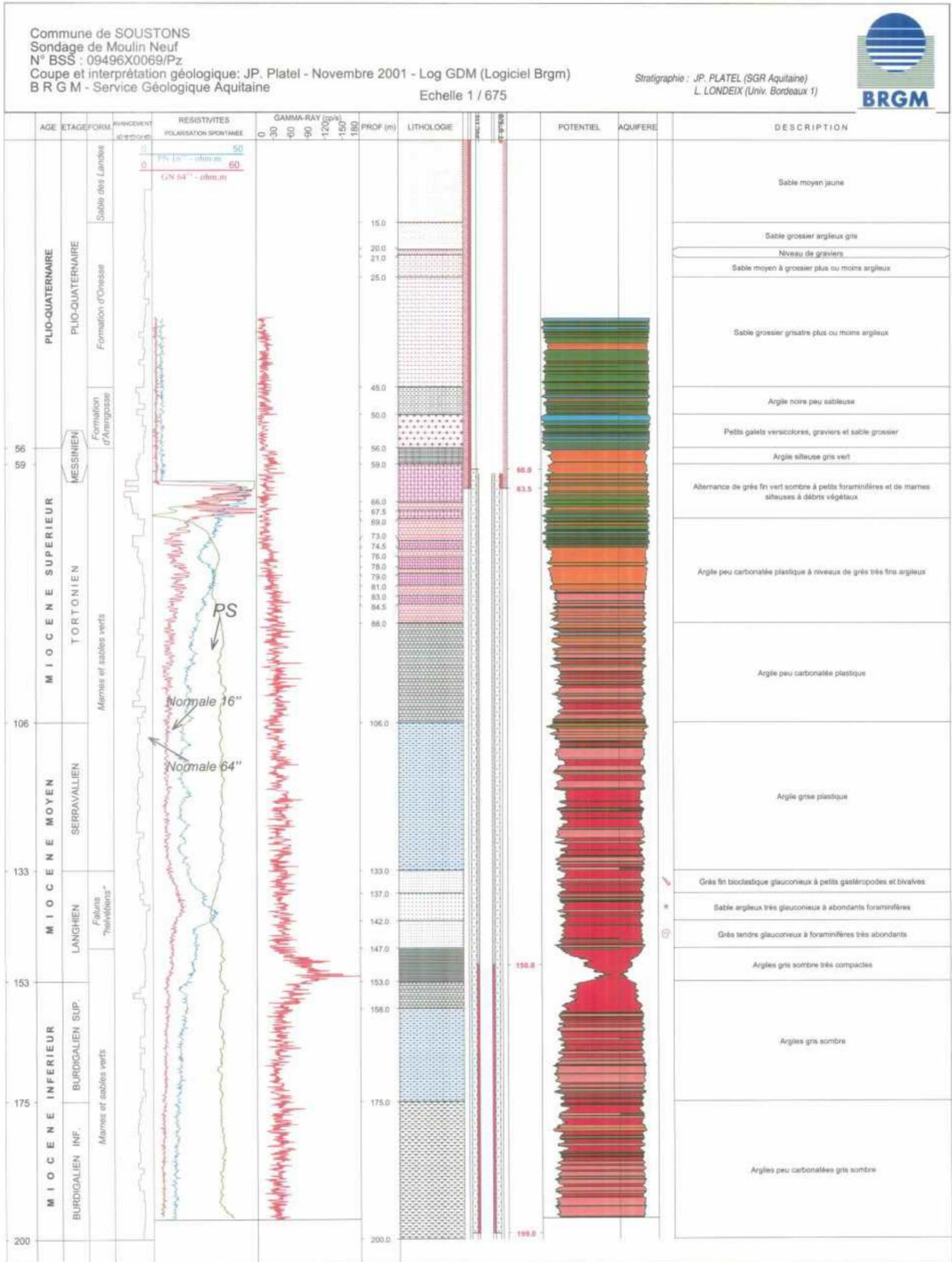


Figure 2 - Coupe géologique finale interprétée, diagraphies et complétion, du piézomètre de Moulin Neuf à Soustons (Landes)

Les kystes de dinoflagellés (= dinokystes) sont :

- très abondants et diversifiés dans les niveaux se situant entre 130 m et 200 m de profondeur ;
- abondants et ± diversifiés pour les horizons à 80 m et à 100 m profondeur ;
- nettement moins abondants et moins diversifiés dans ceux à 58 et à 68 m de profondeur.

L'interprétation stratigraphique proposée est basée sur la détermination de ces dinokystes, sur leurs assemblages en termes de paléo-climatologie et de paléoenvironnements, associés aux légers changements de lithologie pour déterminer les limites les plus probables.

Dans le sens d'approfondissement du sondage, les terrains marins traversés s'échelonnent du Messinien possible au Burdigalien. Il est confirmé que l'Aquitainien n'a pas été atteint, comme ce qui avait été supposé au vu de la compilation des données de sondages pétroliers environnants (Latche 1 et 2, Montagnottes 1), dans lesquels le toit de l'Oligocène (pris dans le sommet des couches argilo-silteuses contenant *Almaena escornebovensis*) est touché à 379 m à Latche 1 par exemple.

L'interprétation lithostratigraphique du sondage comprend huit unités, décrites ci-après de la plus ancienne à la plus récente :

Miocène inférieur :

☞ **Burdigalien** (> 47 m d'épaisseur) :

Entre 200 m et 175 m de profondeur, les argiles compactes contiennent 4 espèces de dinoflagellés restreintes au Burdigalien inférieur/moyen. Dans les marnes comprises entre 158 et 153 m, les dinoflagellés sont d'âge Burdigalien supérieur.

Miocène moyen :

☞ **Langhien** (20 m d'épaisseur) :

Entre 153 m et 133 m de profondeur, les grès et sables argileux glauconieux renferment de nombreux petits gastéropodes et bivalves (faluns), des foraminifères benthiques, dont des *Nodosariidae* et des *Lenticulina* en abondance, et quelques dinoflagellés qui caractériseraient à 150 m la base du Langhien.

☞ **Serravallien** (27 m d'épaisseur) :

Entre 133 m et 106 m de profondeur, les argiles plastiques contiennent une association de dinoflagellés dont le recouvrement des occurrences à 130 m situent leur dépôt au Serravallien inférieur.

Miocène supérieur :

↳ *Tortonien* (47 m d'épaisseur) :

Entre 106 m et 88 m de profondeur, les argiles peu carbonatées contiennent une association peu diversifiée, largement dominée par les espèces littorales ou lagunaires, mise en corrélation avec le très bas niveau marin du Tortonien basal.

Entre 88 m et 59 m de profondeur, l'alternance des grès fin à foraminifères et de marnes silteuses est caractérisée par la présence de 4 espèces de dinoflagellés du Tortonien moyen / supérieur.

↳ *Messinien ?* (3 m d'épaisseur) :

Dans le niveau d'argile silteuse situé à 58 m, les kystes de dinoflagellés sont rares et peu diversifiés. Une espèce indique un âge anté-Pliocène (Messinien probable). Caractéristique de ce niveau est l'abondance d'une algue d'eau douce, indiquant une influence fluviale importante dans un environnement de dépôt marin.

D'un point de vue plus général, les assemblages de dinokystes indiquent un milieu marin ouvert du Burdigalien au Serravallien inférieur, sous un climat chaud ponctué au passage Burdigalien/Langhien d'un court épisode de refroidissement des eaux de surface. Ensuite, la tranche d'eau apparaît relativement faible, avec un minimum correspondant à l'échantillon "100 m" (assimilé au Tortonien basal). En parallèle, l'influence continentale semble de plus en plus pressante (accroissement de la proportion des spores et des pollens par rapport aux dinoflagellés) avec une nette influence fluviale au cours du Messinien.

Pliocène :

↳ *Formation d'Arengosse* (11 m d'épaisseur) :

A partir de 56 m jusqu'à 45 m s'est déposée une séquence fluviale azoïque à galets à la base, avec une assise d'argile noire au sommet, qui correspond à la Formation d'Arengosse, bien développée dans tout le Sud des Landes.

Quaternaire :

↳ *Formation d'Onesse* (30 m d'épaisseur) :

Entre 45 m et 15 m, une seconde séquence fluviale azoïque faite de sables grossiers plus ou moins argileux, correspond à la Formation d'Onesse.

↳ *Sable des Landes* (15 m d'épaisseur) :

Entre la surface et jusqu'à 15 m de profondeur la couverture de Sable des Landes s'est déposée de façon uniforme.

Sur la figure 2, les diagraphies gamma-ray ont été “habillées” afin de mettre en évidence à partir de “l’argilosité” des terrains, les zones potentiellement productrices d’eau (en bleu) et celles imperméables (en orangé à rouge). Les zones intermédiaires, plus ou moins perméables sont de couleur verte. Cette figuration fait ressortir deux ensembles potentiellement aquifères. Le premier se situe jusqu’à 56 m de profondeur. Il correspond aux nappes du Plio-Quaternaire (Sables des Landes et sables et graviers des formations d’Onesse et d’Arenousse). Le second est localisé entre 61 m et 74 m de profondeur. Il correspond à des niveaux de grés fins en alternance avec des horizons marneux à argileux du Miocène supérieur (Tortonien). A l’intérieur des marnes et sables verts du Tortonien et du Serravallien et des faluns « helvétiques » du Langhien, des niveaux perméables peu épais sont notés entre 74 m et 147 m.

3.4 INTERPRETATION HYDROGEOLOGIQUE

L’Aquitainien n’ayant pas été atteint, il a été décidé en accord avec le Conseil Général des Landes, de ne capter que les formations du Miocène supérieur et moyen, d’autant que les terrains aquitaniens sont très probablement très argileux. La complétion a été définie de manière à pouvoir capter tous les niveaux potentiellement aquifères.

Il est vraisemblable que le faible débit obtenu provienne principalement des grés fins du Tortonien (Miocène supérieur). Les horizons potentiellement perméables plus profonds, en particulier les faluns « helvétiques », sont, sans aucun doute, colmatés par la glauconie et pas réalimentés.

3.5. TEST DE PRODUCTIVITE

A la fin de la phase de développement de l’ouvrage, son débit a été mesuré à 1,5 m³/h. Compte tenu de ce manque de productivité, il a été décidé de ne pas procéder aux pompages d’essai, en accord avec le Conseil Général des Landes qui devait les prendre en charge.

4. Diagnostics d'ouvrages des réseaux

La mise en place des réseaux implique une bonne connaissance de l'état des ouvrages sélectionnés (tête de puits, tubages, crépine...) et une validation de leur complétion (comparaison de la position réelle des crépines avec celle mentionnée dans les dossiers) et du système aquifère capté. Ces observations peuvent conduire à des propositions de réhabilitation, voire de transformation de ces points d'eau.

En année 5, un diagnostic a été réalisé sur deux forages (cf. figure 3) sélectionnés par le Conseil Général des Pyrénées-Atlantiques et susceptibles d'être intégrés à leurs réseaux. Les opérations afférentes à ces investigations ont consisté en :

- un constat détaillé de la tête de forage et sur la protection globale qu'elle présente pour l'ouvrage,
- une vérification de la profondeur actuelle du forage et du niveau de la nappe,
- une inspection de l'intérieur des forages par vidéo-caméra (après mise en eau claire de l'ouvrage) permettant de visualiser les tubages (bon état, corrosion, concrétion, colmatage des crépines...), la position réelle des zones crépinées (afin de valider l'aquifère capté), la présence d'éventuels objets hétéroclites,
- un profil de productivité des forages (dans ceux où les caractéristiques techniques l'autorisent) afin de localiser les venues d'eau dans le captage.

4.1 FORAGE DE BALIROS (64) - 10305X0232/F

Cet ouvrage (cf. annexe 2-1) aurait été réalisé en janvier 1985 à une profondeur théorique de 42,7 mètres dans le cadre de recherches en eaux pour l'alimentation en eau potable (A.E.P.). Les caractéristiques techniques de ce point d'eau non déclaré au titre du Code Minier n'avaient pas été archivées. A la demande du BRGM, le Conseil Général a transmis les informations qu'il disposait sur ce captage (coupes lithologique et technique). D'après la description des terrains traversés et la complétion du forage, il est probable qu'il intéresse dans sa partie supérieure, la nappe des alluvions du Gave de Pau (code S. A. : 350) et dans sa partie inférieure, celle des sables de l'Eocène (code S. A. : 214). Par contre, le descriptif lithologique est trop imprécis pour spécifier la limite entre les deux aquifères. En conséquence, l'ouvrage ne correspond pas aux règles l'art.

S'il devait être intégré aux réseaux, le Conseil Général devra envisager sa mise en conformité auparavant. Afin que cet ouvrage soit représentatif de la nappe des alluvions du Gave de Pau, après élimination des dépôts actuels en fond de forage, sa partie inférieure devra être comblée par un massif de graviers propres jusqu'à 25 m de profondeur, surmonté d'un bouchon de ciment d'un mètre d'épaisseur, mis en place dans les règles de l'art.

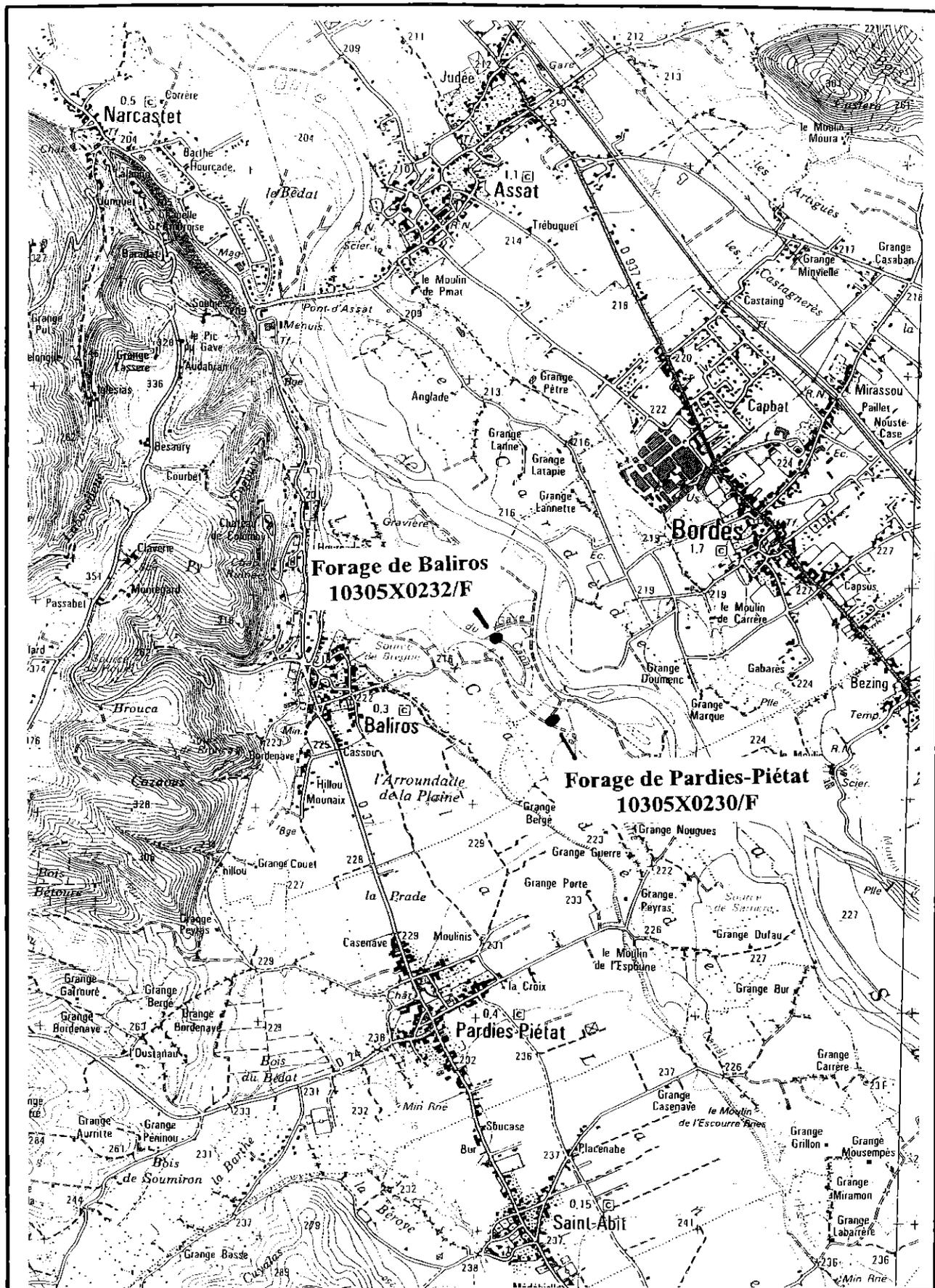


Figure 3 : Localisation des ouvrages diagnostiqués

Le forage se situe au milieu de la « saligue », au bord d'un chemin peu carrossable et envahi par la végétation. Le haut du tubage métallique \varnothing 400 mm du forage (cf. photo en annexe 2-1), se situe à + 0,71 m du sol. Il est muni d'une bride \varnothing 600 mm. Il est fermé par un couvercle métallique boulonné. Un orifice équipé d'un bouchon vissé permet les mesures piézométriques. La tête du forage est entourée d'un petit socle de béton dépassant de 0,21 m du sol. La protection actuelle de l'ouvrage est acceptable.

L'inspection vidéo a été réalisée le 4/11/01. Avant le début des instrumentations, le niveau d'eau se situait à - 2,40 m du haut du tubage. Lors de cette opération, un pompage d'éclaircissement au débit de 9 m³/h a été mis en œuvre. La température de l'eau était de 14,8 °C, sa conductivité de 396 μ S/cm et son pH de 7.

L'inspection vidéo a permis d'identifier :

- le tubage acier \varnothing 400 mm de la chambre de pompage de 0 m à 6,2 m de profondeur est en bon état mais sa paroi présente de nombreuses plaques de concrétion,
- le tubage acier \varnothing 400 mm crépiné de 6,2 m à 25,5 m de profondeur est en bon état mais les ouvertures des crépines sont, en grande partie, colmatées par des concrétions,
- la réduction entre les tubages acier \varnothing 400 mm et \varnothing 200 mm se situerait à 25,5 m,
- le tubage acier \varnothing 200 mm crépiné de 25,5 m à 39,3 m de profondeur est en bon état mais les ouvertures des crépines sont, en grande partie, colmatées par des concrétions voire bouchées vers le fond,
- le forage est obturé à partir de 39,3 m de profondeur par un amas de concrétions empêchant tout passage de la caméra. Pour une profondeur théorique du forage de 42,7 m, le dépôt est de 3,4 m soit un volume de l'ordre de 0,1 m³,
- tous les raccords soudés entre tubages sont en bon état.

Après remise en conformité de l'ouvrage, pour sa partie supérieure, un brossage des parois des tubages (pleins et crépinés), un traitement chimique, à base d'acide, des zones crépinées et un nettoyage du fond par air-lift peuvent être envisagés. Suite à ces opérations, une nouvelle inspection par caméra-vidéo sera à mettre en œuvre afin de déterminer l'état des tubages sur toute leur hauteur complétée par un prélèvement d'un échantillon d'eau pour analyses physico-chimiques.

Un profil de productivité de l'ouvrage a été réalisé le 04/11/01 au débit de 9 m³/h. A la fin de ce pompage, le niveau dynamique se situait à 3,20 m par rapport au repère. Le rabattement du niveau observé a été de 0,80 m, soit un débit spécifique (Qs) de 11,25 m³/h/m, indicateur d'une productivité moyenne pour ce forage. L'examen de la courbe du log de productivité permet d'identifier les niveaux producteurs. Ils se répartissent comme suit :

- 24 % du débit provient entre 3 m et 6 m de profondeur,
- 24 % du débit provient entre 21 m et 25 m de profondeur,
- 4 % du débit provient entre 25 m et 29 m de profondeur,
- 12 % du débit provient entre 29 m et 34 m de profondeur,
- 11 % du débit provient entre 34 m et 36 m de profondeur,
- 12 % du débit provient entre 36 m et 38 m de profondeur,
- 13 % du débit provient au-delà de 38 m de profondeur.

La partie supérieure du captage (alluvions du Gave de Pau) fournirait globalement la moitié du débit, mais il proviendrait principalement du haut et du bas l'aquifère. Pour les formations de l'Eocène, la répartition des venues d'eau est plus régulière.

4.2 FORAGE DE PARDIES-PIETAT (64) – 10305X0230/F

Cet ouvrage (cf. annexe 2-3) aurait été réalisé en décembre 1984 à une profondeur théorique de 30,0 mètres dans le cadre de recherches en eaux pour l'alimentation en eau potable (A.E.P.). Les caractéristiques techniques de ce point d'eau non déclaré au titre du Code Minier n'avaient pas été archivées. A la demande du BRGM, le Conseil Général a transmis les informations qu'il disposait sur ce captage (coupes lithologique et technique). D'après la description des terrains traversés et la complétion du forage, il intéresse la nappe des alluvions du Gave de Pau (code S. A. : 350).

Le forage se situe au milieu de la « saligue », au bord d'un chemin peu carrossable et envahi par la végétation. Le haut du tubage métallique Ø 324 mm du forage (cf. photo en annexe 2-1), se situe à + 0,48 m du sol. Il est fermé par un couvercle métallique vissé. La tête du forage est entourée d'un petit socle de béton dépassant de 0,20 m du sol. La protection actuelle de l'ouvrage est acceptable.

L'inspection vidéo a été réalisée le 4/11/01. Avant le début des instrumentations, le niveau d'eau se situait à - 2,70 m du haut du tubage. Lors de cette opération, un pompage d'éclaircissement au débit de 9 m³/h a été mis en œuvre. La température de l'eau était de 15,0 °C, sa conductivité de 382 µS/cm et son pH de 7.

L'inspection vidéo a permis d'identifier :

- le tubage acier Ø 325 mm de la chambre de pompage de 0 m à 3,6 m de profondeur est en bon état et propre,
- le tubage acier Ø 325 mm crépiné de 3,6 m à 25,1 m de profondeur est en bon état mais les ouvertures des crépines sont, en grande partie, colmatées par des concrétions,
- le tubage acier Ø 325 mm plein (tube de décantation) de 25,1 m à 28,1 m de profondeur est en bon état mais les parois colmatées par des concrétions voire bouchées vers le fond,

- le forage est obturé à partir de 28,1 m de profondeur par un amas de concrétions empêchant tout passage de la caméra,
- tous les raccords soudés entre tubages sont en bon état.

Après un brossage des parois des tubages (pleins et crépinés), un traitement chimique, à base d'acide, des zones crépinées et un nettoyage du fond de l'ouvrage par air-lift peuvent être envisagés. Pour une profondeur théorique du forage de 30,0 m, le dépôt est de 1,9 m soit un volume de l'ordre de 0,16 m³. Suite à ces opérations, une nouvelle inspection par caméra-vidéo sera à mettre en œuvre afin de déterminer l'état des tubages sur toute leur hauteur complétée par un prélèvement d'un échantillon d'eau pour analyses physico-chimiques.

Un profil de productivité de l'ouvrage a été réalisé le 04/11/01 au débit de 9 m³/h. A la fin de ce pompage, le niveau dynamique se situait à 3,40 m par rapport au repère. Le rabattement du niveau observé a été de 0,70 m, soit un débit spécifique (Qs) de 12,86 m³/h/m, indicateur d'une productivité moyenne pour ce forage. L'examen de la courbe du log de productivité permet d'identifier les niveaux producteurs. Ils se répartissent comme suit :

- 4 % du débit provient entre 4 m et 12 m de profondeur,
- 15 % du débit provient entre 12 m et 17 m de profondeur,
- 16 % du débit provient entre 17 m et 22 m de profondeur,
- 15 % du débit provient entre 22 m et 23 m de profondeur,
- 16 % du débit provient entre 23 m et 24 m de profondeur,
- 34 % du débit provient au-delà de 24 m de profondeur.

La tranche inférieure du captage entre 17 m et 25 m de profondeur fournit la majeure partie du débit (81 % du total). Ce constat est à mettre en parallèle avec la coupe lithologique des terrains traversés. Entre 19 m et 25 m de profondeur, ils sont constitués de sables grossiers, de graviers et de galets tandis au-dessus, ils se composent de graviers et de sables.

5. Campagne d'analyses chimiques sur des ouvrages des réseaux « qualité »

5.1 PRISE D'ECHANTILLONS – ANALYSES

Une campagne de prise d'échantillons d'eau en vue de leur analyse physico-chimique a été effectuée du 16 juin au 5 septembre 2001 sur vingt et un ouvrages (cf. liste des points en annexe 3) par les soins du BRGM. Les points ont été choisis en priorité parmi ceux des propositions des réseaux "qualité" dans les Pyrénées-Atlantiques, le Conseil Général ayant souhaité que quelques ouvrages pouvant être, à terme, intégrés dans son réseau soient échantillonnés.

Les paramètres non conservatifs (T, conductivité, pH, O₂ dissous, alcalinité et potentiel redox) ont été déterminés in situ (cf. tableau des résultats en annexe 4.1).

Les analyses chimiques ont porté sur la recherche des éléments majeurs (calcium, magnésium, potassium, sodium, bicarbonates, carbonates, chlorures, sulfates et silice), et mineurs (bore, fer, fluor, manganèse, nitrates, nitrites, phosphates, ammonium et strontium) et des métaux lourds toxiques (cf. bulletins d'analyses consignés en annexe 4.3).

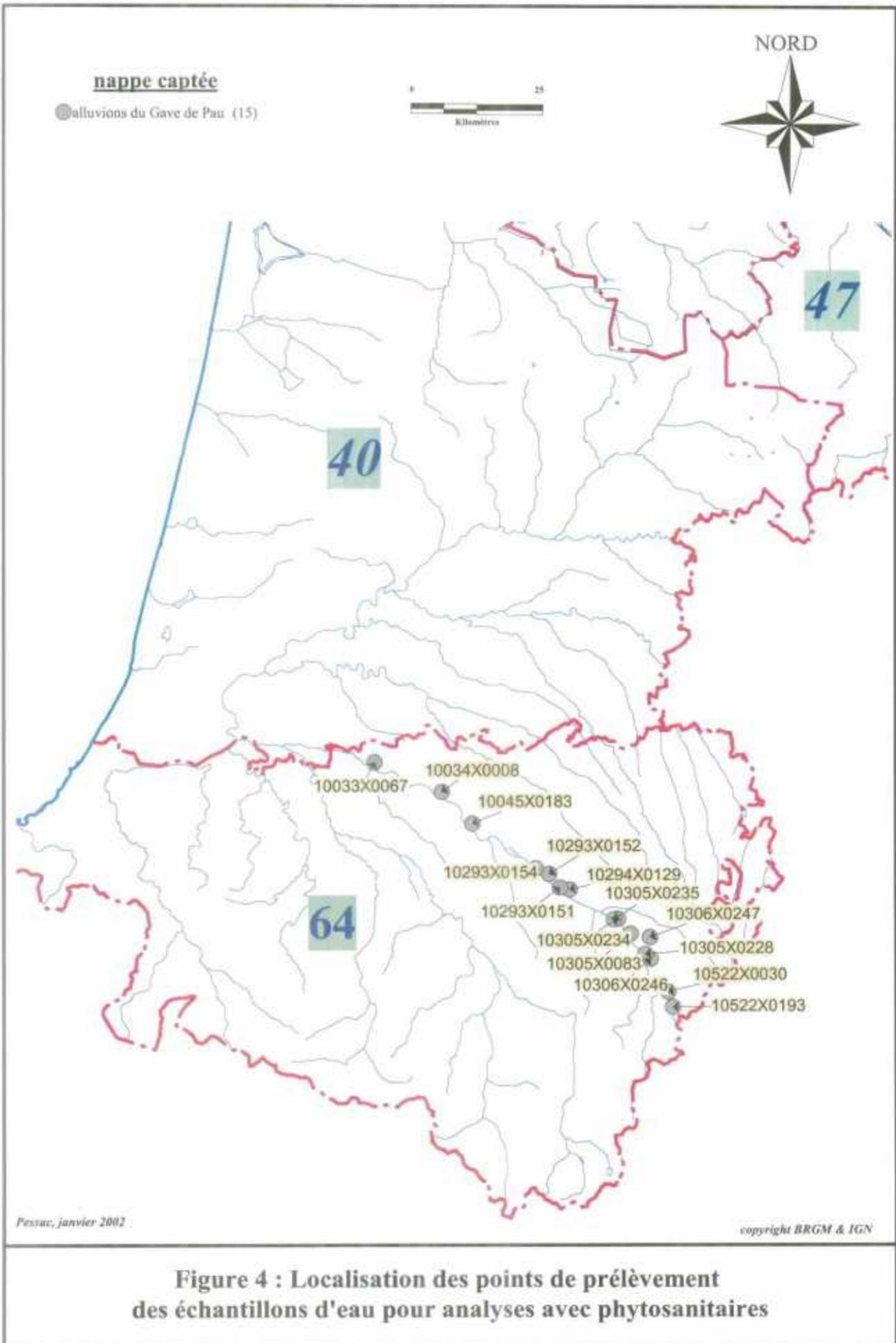
Sur quinze échantillons, sept des principaux herbicides (triazines – urées) et douze des pesticides organochlorés les plus courants ont été recherchés. Ces eaux concernent la nappe des alluvions du Gave de Pau (système aquifère libre vulnérable aux pollutions anthropiques).

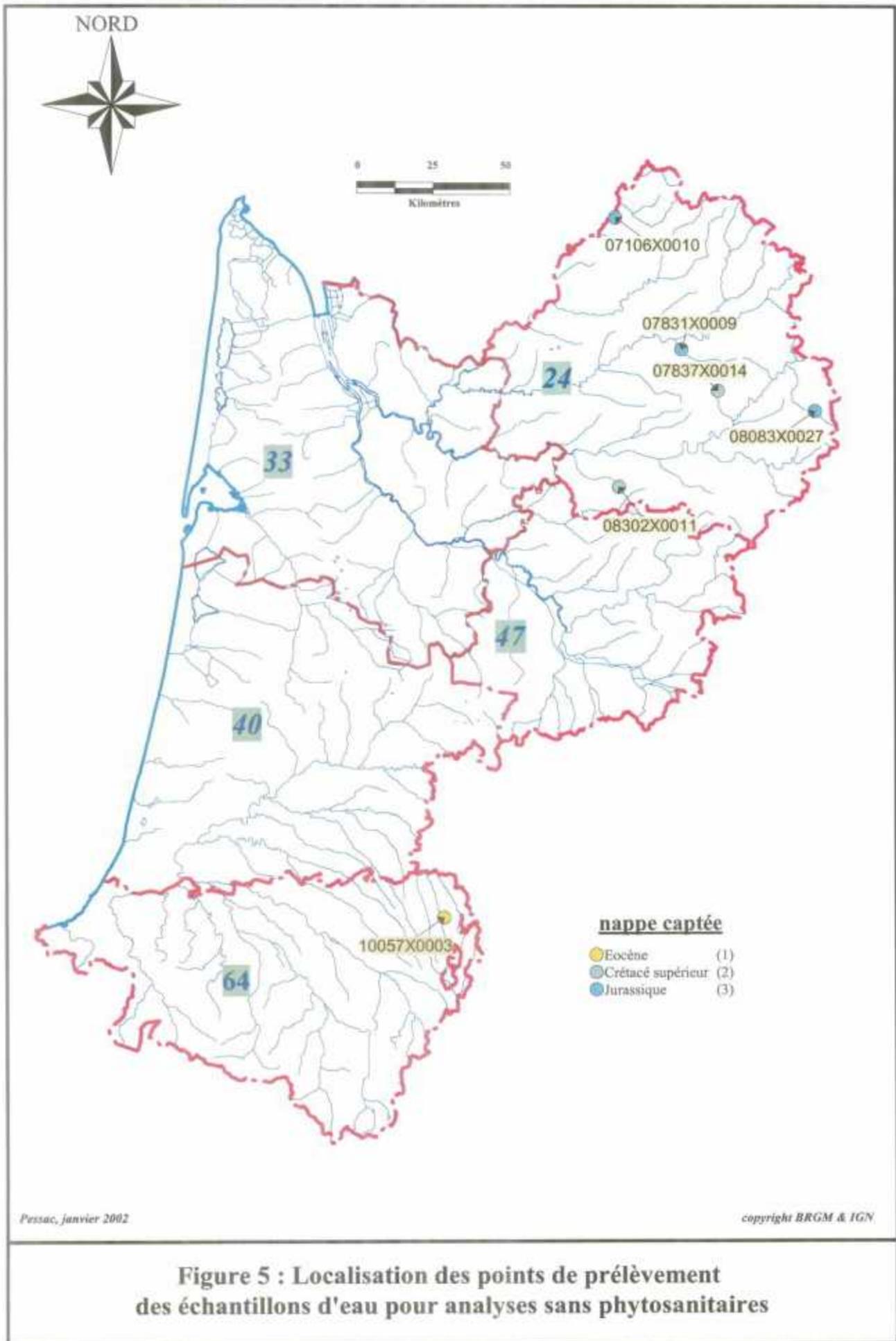
La liste des points d'eau prélevés est consignée dans les tableaux de l'annexe 3-1 (majeurs, mineurs, métaux lourds, pesticides et herbicides) et 3-2 (majeurs, mineurs et métaux lourds). Les ouvrages sont localisés sur la figure 7.

La prise d'échantillon et les mesures de terrain ont été effectuées par un agent spécialisé du Service Géologique Régional Aquitaine. Les échantillons conservés au froid dans une glacière ont été transmis dans les plus brefs délais au laboratoire.

Les différentes analyses ont été réalisées par le laboratoire "Analyse" du BRGM accrédité COFRAC (n° 1-0251) pour l'analyse des eaux et possède les agréments 1, 3, 4, 5, 6 du Ministère de l'Environnement pour ce type de détermination.

Les herbicides ont été dosés par extraction liquide/liquide selon la norme AFNOR T90-121 et dosage CLHP selon DIN 38-407. Les analyses ont porté sur les composés suivants : Atrazine, Simazine, Déséthylatrazine, Désipropylatrazine, Terbutylazine, Isoproturon et Diuron. Leur limite inférieure de dosabilité (LD) varie de 5 à 20 ng/l.





Les pesticides suivants ont été dosés : Hexachlorobenzène, α HCH, β HCH, γ HCH ou lindane, 5HCH, Aldrine, 4,4'DDE Dieldrine, 4,4'DDD, 4,4'DDT, Heptachlore et Heptachlore époxyde. La limite inférieure de dosabilité (LD) varie de 0,05 à 0,1 μ g/l selon les composés.

La liste des éléments dosés et de leur limite inférieure de dosabilité (LC) est consignée en annexe 4-2.

5.2 RESULTATS DES ANALYSES

L'examen des résultats des analyses physico-chimiques amène les remarques développées ci-dessous.

5.2.1 pH

Pour la grande majorité des échantillons, les eaux sont neutres (pH de 6,6 à 7,68). Seul le puits de Mont (quartier de Lendresse) dans les alluvions du Gave de Pau, présentent des eaux légèrement acides (pH de 6,44). Cette acidité modérée peut être liée aux activités de la zone industrielle de Lacq situé à moins d'un kilomètre en amont.

5.2.2 Conductivité

La mesure de la conductivité permet d'évaluer rapidement la minéralisation globale de l'eau.

Les valeurs enregistrées sont variables. Elles correspondent à des eaux de minéralisation moyenne (de 200 μ S/cm à 333 μ S/cm) à importante (de 666 μ S/cm à 1 000 μ S/cm). Seules les eaux du forage Jaubertin à Hautefoy (24) au Jurassique moyen présentent une minéralisation importante (753 μ S/cm).

Les eaux des alluvions du Gave de Pau montrent des minéralisations variables d'un point à l'autre (entre 230 μ S/cm pour le puits de Coarraze à 662 μ S/cm pour le forage de Lescar).

5.2.3 Potentiel redox (Eh) et pouvoir redox (rH)

La mesure du potentiel d'oxydo-réduction (ou redox) permet, à l'aide du pH, de déterminer son pouvoir redox. Ce dernier caractérise le milieu que constitue l'eau (oxydant, neutre, réducteur).

La majorité des points d'eau analysés présente des conditions de milieu oxydant, en particulier l'ensemble des points dans les alluvions du Gave de Pau.

Seuls deux ouvrages, les forages de Rouffignac-Saint-Cernin-de-Reilhac au Crétacé supérieur et de Simacourbe à l'Eocène montrent des conditions de milieu aérobie.

5.2.4. Eléments majeurs

Les eaux des ouvrages sélectionnés ne présentent pas de valeurs excessives ou importantes en ce qui concerne les éléments majeurs, si l'on excepte les teneurs en nitrates sur certains puits et forages en particulier dans les alluvions du Gave de Pau. Seules les eaux du puits de Bordes (60,2 mg/l) présentent une teneur supérieure à la norme en vigueur pour les eaux potables (50 mg/l). Sept ouvrages dont le forage au Jurassique moyen (dans sa partie libre donc vulnérable aux pollutions anthropiques) de Hautefaye (35,7 mg/l), les autres étant dans les alluvions du Gave de Pau, montrent des valeurs comprises entre 20 et 40 mg/l.

De manière générale, hors teneurs en nitrates, les valeurs enregistrées sont dans la gamme de celles habituellement observées pour les eaux souterraines. Toutefois, elles peuvent être considérées comme faibles, en particulier pour le sodium, le potassium, les chlorures et les sulfates. De même, quelques ouvrages présentent des teneurs en calcium inférieur à 60 mg/l qui peuvent être considérées comme basses.

Pour chaque système aquifère, les teneurs des différents éléments sont variables.

Les diagrammes de Piper (figures 6 à 8) et ceux de type Schoëller établis pour les différents systèmes aquifères (annexes 5-1 à 5-10) montrent que les eaux possèdent un faciès bicarbonaté-calcique marqué. Quelques points présentent des eaux évoluant vers des faciès bicarbonatés calciques - magnésiens ou calciques - sodiques. Ces types d'eaux se rencontrent dans les systèmes aquifères du Crétacé supérieur où pour les deux ouvrages échantillonnés les eaux présentent faciès bicarbonaté-calcique-magnésien et dans moindre mesure dans ceux du l'Éocène voire du Jurassique supérieur (cf. forage de Saint-Laurent-du-Manoire).

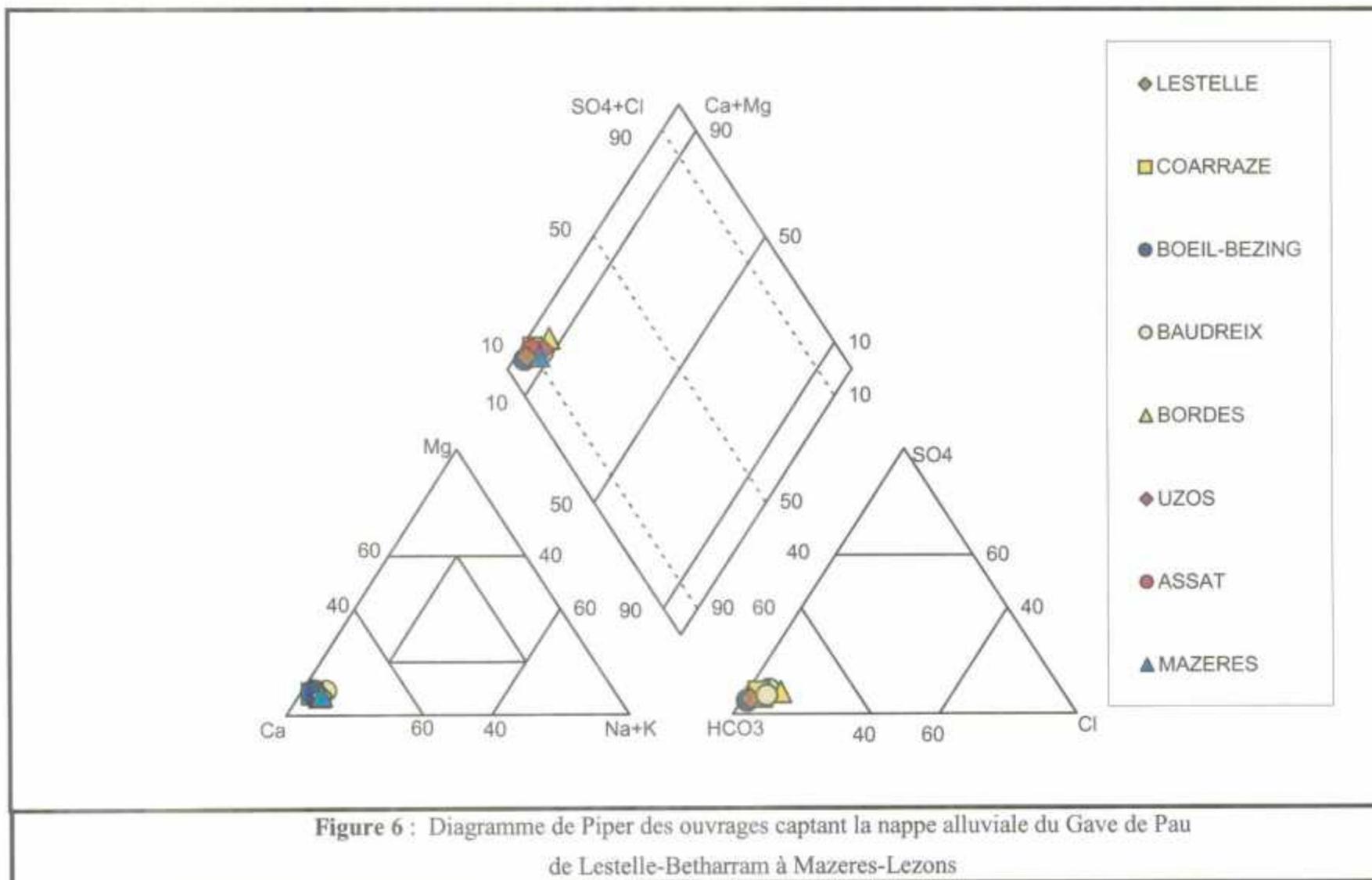
5.2.5 Eléments mineurs

Pour le fer, la plupart des teneurs sont inférieures à 0,02 mg/l (seuil de détection analytique de cet élément). Seuls cinq points présentent des valeurs supérieures. Parmi ceux-ci, la limite pour la norme de potabilité (0,2 mg/l) n'est dépassée que sur le piézomètre de Boeil-Bezing (0,46 mg/l) dans les alluvions du Gave de Pau.

Pour le manganèse, les valeurs enregistrées sont généralement inférieures au seuil de détection analytique de cet élément (5 µg/l). Néanmoins, pour le puits de Castetis (67 µg/l) et le piézomètre de Boeil-Bezing (317 µg/l) dans les alluvions du Gave de Pau, elles peuvent être considérées comme élevées à excessives (par rapport à la limite de potabilité de cet élément : 20µg/l).

Pour le fluor, les teneurs observées sont très faibles (inférieures 0,2 mg/l).

En ce qui concerne les composés nitrates (autres que nitrates), les valeurs enregistrées sont généralement faibles.



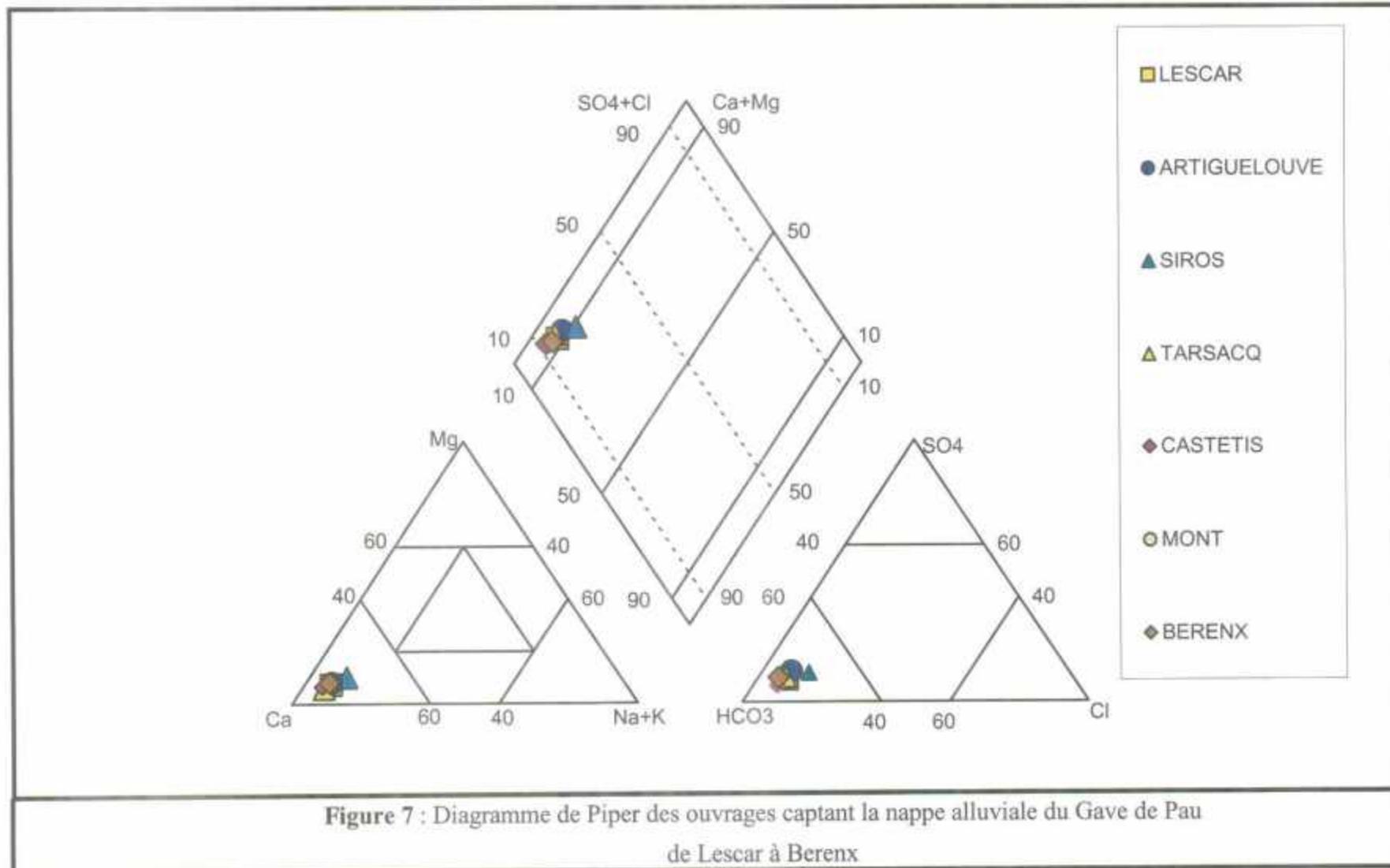


Figure 7 : Diagramme de Piper des ouvrages captant la nappe alluviale du Gave de Pau de Lescar à Berenx

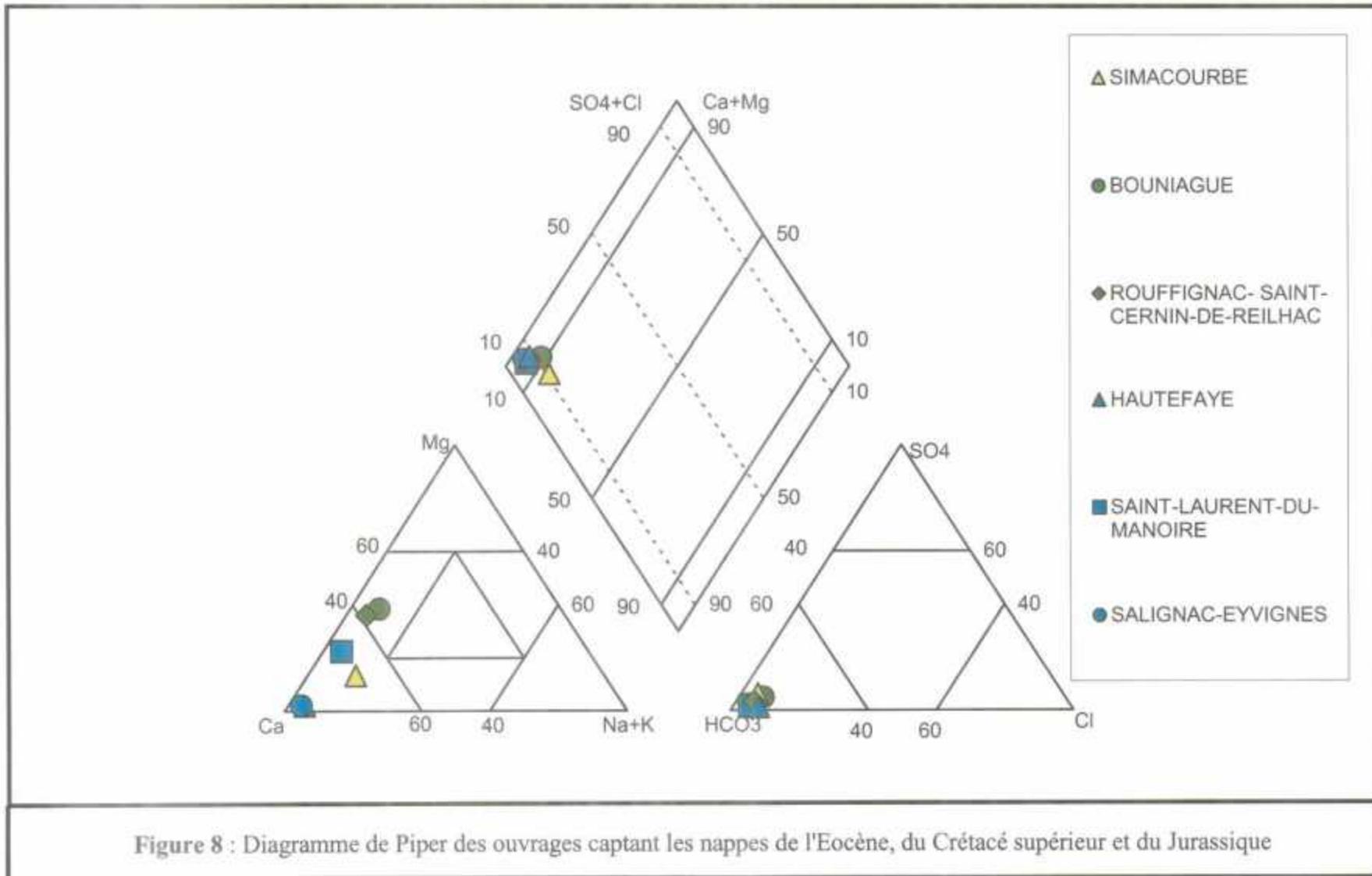


Figure 8 : Diagramme de Piper des ouvrages captant les nappes de l'Eocène, du Crétacé supérieur et du Jurassique

Pour les nitrites, seules les eaux du puits de Castetis (0,14 mg/l) dans les alluvions du Gave de Pau montrent des teneurs supérieures au seuil de détection de cet élément (0,01 mg/l), de plus, elles sont importantes par rapport à la limite de potabilité 0,1 mg/l.

Pour l'ammonium, la plupart des points montrent des concentrations inférieures au seuil de détection analytique (0,1 mg/l). Pour le puits de Boeil-Bezing (nappe des alluvions du Gave de Pau) et le forage de Simacourbe (nappe de l'Eocène), elles sont respectivement de 0,2 et de 0,1 mg/l soit des teneurs inférieures à la limite de la norme (0,5 mg/l) pour les eaux destinées à la consommation humaine.

Pour les phosphates dont une teneur dans les eaux souterraines supérieure à 0,5 mg/l constitue un indice de pollution anthropique, les concentrations enregistrées sont toutes inférieures au seuil de détection (0,1 mg/l).

Le bore qui entre dans la fabrication en particulier des produits phyto-sanitaires et des lessives, constitue aussi un indice de pollution anthropique. La teneur limite au-delà de laquelle des vérifications sont prévues pour les eaux destinées à la consommation humaine est fixée à 1 mg/l (décret n° 90-330 du 10 avril 1990). Toutefois, des valeurs supérieures à 300 µg/l peuvent être considérées comme importantes. Les valeurs enregistrées demeurent inférieures à 111 µg/l (forage de Hautefaye au Jurassique moyen).

Pour le strontium, les teneurs observées sont généralement faibles (inférieures à 0,6 mg/l).

5.2.6. Métaux lourds

Les analyses de métaux lourds ont porté sur dix-sept éléments. Pour quatorze de ceux-ci (Aluminium, Antimoine, Argent, Arsenic, Béryllium, Cadmium, Chrome, Cobalt, Etain, Lithium, Mercure, Nickel, Plomb et Sélénium), les teneurs enregistrées pour l'ensemble des points sont inférieures ou égales à leur seuil de détection analytique respectif (dont la valeur est inférieure à la limite de la norme pour les eaux destinées à la consommation humaine).

Pour le baryum, les concentrations mesurées sont comprises entre 13 et 50 µg/l donc inférieures à 100 µg/l (valeurs à partir desquelles des contrôles complémentaires sont prévus pour les eaux destinées à l'AEP).

Pour le zinc, les valeurs sont généralement faibles (inférieures à 20 µg/l). Seules les eaux du forage d'Assat (alluvions du Gave de Pau) présentent une valeur plus importante (171 µg/l) toutefois largement en dessous de la limite de potabilité pour cet élément (5 mg/l).

Pour le cuivre (limite de potabilité en vigueur : 1 mg/l), des traces sont observées sur le puits des Bordes (3 µg/l) et sur le forage d'Artiguelouve (4 µg/l) dans les alluvions du Gave de Pau.

En résumé, en ce qui concerne les métaux lourds, les valeurs enregistrées lors de cette campagne sont toutes largement inférieures aux limites maximales admissibles pour les eaux destinées à la consommation humaine. Pour les éléments où les teneurs observées (baryum, zinc et cuivre) sont supérieures à leur seuil analytique respectif, ils demeurent à l'état de traces non significatives.

5.2.7. Herbicides et pesticides

Les herbicides et pesticides les plus courants ont été analysés sur les eaux de quinze ouvrages. Tous concernent la nappe des alluvions du Gave de Pau potentiellement vulnérable aux pollutions anthropiques.

Parmi les phyto-sanitaires dosés, le seuil de détection a été dépassé régulièrement pour l'atrazine et pour la déséthylatrazine et de façon plus accessoire pour, le diuron, la simazine et la désisopropylatrazine.

Pour l'atrazine, dix captages montrent des valeurs supérieures à son seuil de détection (0,05 µg/l). Pour quatre ouvrages (forage de Lescar, piézomètre d'Uzos, puits de Mont et de Siros), les teneurs observées (respectivement 0,24 µg/l, 0,11 µg/l, 0,12 µg/l et 0,30 µg/l) sont supérieures à la limite maximale admissible pour l'AEP (0,1 µg/l).

Pour la déséthylatrazine, neuf points d'eau (les ouvrages de Lescar, Mont, Berenx, Artiguelouve, Uzos, Baudreix, Siros et Tarsacq) indiquent des valeurs supérieures à son seuil de détection (0,05 µg/l). Leur teneur (0,11 µg/l et 0,56 µg/l) est supérieure à la limite maximale admissible pour l'AEP (0,1 µg/l).

Le diuron est présent en concentration supérieure à son seuil de détection analytique (0,05 µg/l) dans les eaux des puits de Mont (0,47 µg/l) et de Castetis (0,96 µg/l). Dans les mêmes conditions, de la simazine est notée dans le puits de Mont (0,12 µg/l) et de Siros (0,07 µg/l) et de la désisopropylatrazine dans le piézomètre de Tarsacq (0,13 µg/l).

En résumé, les eaux de onze ouvrages sur les quinze analysés présentent des phyto-sanitaires avec des teneurs supérieures à leur seuil de détection. Elles sont excessives par rapport au critère de potabilité (supérieures à 0,1 µg/l par élément) pour neuf points d'eau.

5.2.8. Caractéristiques hydrochimiques des systèmes aquifères

5.2.8.1. Système aquifère des alluvions du Gave de Pau (code SA 350)

Pour les puits échantillonnés, les eaux sont neutres à légèrement acides (pour le puits de Mont). Leur minéralisation est variable (de 230 à 662 µS/cm). Leur gamme d'alcalinité est importante (de 79 à 313 mg/l) mais conforme à celles habituellement observées pour les eaux naturelles (de 10 à 350 mg/l). Le faciès hydrochimique de ces eaux est nettement bicarbonaté-calcique. D'un point de vue potentiel redox, ces eaux sont

caractéristiques d'un milieu oxydant.

Les ouvrages présentent des teneurs variables en nitrates (souvent supérieures à 10 mg/l et atteignant 60 mg/l). Les teneurs des phyto-sanitaires recherchés sont pour la plupart supérieures à leur seuil de détection et à leur valeur limite de potabilité. Une teneur importante en fer et en manganèse est observé sur un ouvrage à Boeil-Bezing.

5.2.8.2. Système aquifère de l'Eocène (code S.A. 214)

Les eaux de l'ouvrage captant l'Eocène sont neutres (pH de 7,65). Elles sont faiblement minéralisées (conductivité de 308 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Elles sont moyennement alcalines (184 mg/l).

Le faciès chimique est bicarbonaté-calcique. D'un point de vue potentiel redox, les points analysés correspondent à un milieu aérobie.

Les teneurs des différents éléments chimiques ne présentent d'anomalie particulière, excepté la présence d'ammonium en faible concentration (0,1 mg/l).

5.2.8.3. Systèmes aquifères du Crétacé supérieur (codes S.A. 120C1 et 231)

Les eaux du Crétacé supérieur sont neutres (pH 7,34 à 7,65). Leur minéralisation est faible à moyennement accentuée (330 à 400 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Elles sont moyennement alcalines. Leur faciès chimique est bicarbonaté-calcique-magnésien. D'un point de vue potentiel redox, elles sont oxydantes (Bouniagues) ou aérobies (Rouffignac-Saint-Cernin-de-Reilhac).

Pour les métaux lourds, généralement en concentration inférieure à leur seuil de détection analytique, les teneurs sont conformes à celles des eaux naturelles.

5.2.8.4. Systèmes aquifères du Jurassique (codes S.A. 118K, 121K et 217)

Les eaux du Jurassique sont neutres (pH de 6,9 à 7,1). Leur minéralisation est moyenne accentuée à importante (conductivité de 530 à 750 $\mu\text{S}/\text{cm}$). Elles sont alcalines. Leur faciès hydrochimique est bicarbonaté-calcique devenant légèrement bicarbonaté-calcique-magnésien à Saint-Laurent-du-Manoire. D'un point de vue potentiel d'oxydo-réduction (redox), les eaux sont en conditions oxydantes. Le forage de Hautefaye présente des teneurs importantes en nitrates (35,7 mg/l) et en bore (111 $\mu\text{g}/\text{l}$) indiquant une vulnérabilité potentielle aux pollutions anthropiques.

6. Recherche de deux anciens forages pétroliers en Lot-et-Garonne

En accord avec le Comité de Pilotage du présent programme régional, il a été décidé rechercher les têtes de puits des anciens forages pétroliers "Sauveterre 1" (d'indice national : 08554X0002/SAUV1) situé à Sauveterre-la-Lémance et "Clairac 1" (d'indice national : 08781X0002/CC-1) à Clairac dans le département de Lot-et-Garonne (47). Les têtes de puits ayant été reconnu, ces ouvrages feront l'objet, dans le cadre d'une autre convention, d'une transformation en piézomètre captant la nappe du Jurassique (code S. A. : 217). Ces ouvrages après réhabilitation ont été pressentis pour être intégrés au réseau départemental "quantité" qui doit être mis en place par le Conseil Général de Lot-et-Garonne.

Lors de l'étude documentaire préalable, il a été inventorié pour ces deux ouvrages, les documents archivés par le Service de Conservation des Gisements d'Hydrocarbures (SCGH de la Direction Générale de l'Energie et des Premières) à Paris, par la Direction Régionale de l'Industrie de la Recherche et l'Environnement (DRIRE) à Bordeaux et dans la Banque des données du Sous-Sol (BSS) du BRGM à Pessac. Pour cette première approche, le recueil des informations a été axé sur la recherche de plans d'implantation de toute nature et de données sur leur localisation. Elle a été complétée par une visite sur les sites, par des enquêtes de voisinage et par la consultation des cadastres en Mairie.

L'objectif des ces investigations est de localiser les parcelles où ont été réalisées les forages afin d'identifier les propriétaires et d'obtenir un accord pour les investigations à réaliser (prospection géophysique et mise au jour des têtes de puits par creusement à la pelle mécanique). En effet, les têtes de puits de ces ouvrages, réalisés il y a quarante ans, ne sont plus apparentes en surface et le terrain occupé par le chantier pétrolier a été, en général, entièrement réhabilité. La profondeur à laquelle il convient de rechercher la bride de tête des tubages est de 2 à 5 m par rapport au sol actuel.

6.1 FORAGE PETROLIER « SAUVETERRE 1 » - 08554X0002/SAUV1

Les plans à 1 / 25 000 conservés au BRGM, le SCGH et la DRIRE ne disposant pas de carte plus précise, ont permis de localiser le forage à une cinquantaine de mètres près. Les travaux de foration se sont déroulés du 22 octobre au 29 novembre 1962 et ils ont atteint 1 276 mètres de profondeur.

Suite à l'enquête de voisinage au cours de laquelle deux personnes ayant assistées aux travaux de foration ont été rencontrées et à la consultation du cadastre de Sauveterre-la-Lémance, la position de l'ouvrage a été déterminée à moins de dix mètres près (cf. annexe 6-1). Il se situerait sur la parcelle n° 503 de la section AS, voire sur la n° 504, au lieu dit Cambous. Depuis 1962, un lotissement a été construit sur le site. Le

forage se positionnerait au droit d'un domaine privatif engazonné et planté de bouleaux blancs. En conséquence, la faisabilité des travaux projetés de transformation du forage pétrolier en piézomètre est compromise d'autant l'espace disponible paraît insuffisant pour ceux-ci.

Les coordonnées Lambert III zone sud approchées du site seraient les suivantes :

$$\begin{aligned} X &= 494,775 \\ Y &= 255,425 \\ Z &= 122 \text{ m NGF} \end{aligned}$$

L'ouvrage se situerait à environ 79 mètres de sa position mentionnée en archives.

Dans ce contexte, le Comité de Pilotage a décidé d'interrompre les investigations à ce stade.

6.2 FORAGE PETROLIER « CLAIRAC 1 » - 08781X0002/CC-1

Les plans à 1 / 25 000 conservés au BRGM, le SCGH et la DRIRE ne disposant pas de carte plus précise, ont permis de localiser le forage à moins de deux cents mètres près. Les travaux de foration se sont déroulés du 23 septembre au 30 décembre 1958 et ils ont atteint 1 970 mètres de profondeur.

Lors de l'enquête de voisinage et à la consultation du cadastre de Clairac, la position de l'ouvrage n'a pas pu être précisé à moins de cent mètres près compte tenu de l'occupation du sol (zone en friche). Il se situe sur la parcelle n° 14 de la section ZH, à environ 2 km au nord-est du centre de Clairac au lieu dit « Les Maresquières » (cf. annexe 6-2). La propriétaire du terrain, Madame Mousel a donné son accord pour poursuivre les investigations.

En coordination avec le BRGM, ANTEA et le Centre de Développement des Géosciences Appliquées de l'Université de Bordeaux I, ont effectué une prospection géophysique ayant pour objectif le positionnement précis de la tête de forage (cf. rapport ANTEA n° A 25650 en annexe 6-3). Les opérations de reconnaissance ont été réalisées du 28 novembre au 1 décembre 2001, deux types de prospection ont été effectués :

- ↳ par méthode VLF en mode inclinaison,
- ↳ magnétique avec un magnétomètre à protons et un gradiomètre fluxgate.

Une prospection par GEORADAR a été mise en œuvre à titre expérimental par le CDGA.

La prospection magnétique a conduit à localiser rapidement et précisément la tête de puits. Les méthodes électromagnétiques VLF et GEORADAR n'ont pas fourni des résultats probants compte tenu du contexte géologique (argiles molassiques saturés

d'eau) ou de la présence de dalles de béton fortement ferrillées.

Suite au repérage précis des têtes de puits par géophysique, la tête de puits du forage pétrolier a été dégagée par creusement à la pelle mécanique.

Les coordonnées Lambert III zone sud approchées du site sont les suivantes :

X = 444,900
Y = 232,570
Z = 99 m NGF

L'ouvrage se situe à environ 132 mètres de sa position définie en archives.

Conclusions

Dans le cadre de la convention pluriannuelle entre l'Etat, la Région Aquitaine et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, Service Géologique Régional Aquitaine du BRGM a entrepris plusieurs actions pour contribuer à la "Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine" dont la mise en place de réseaux de surveillance des niveaux d'eau, de la qualité des eaux et des prélèvements dans les nappes.

A l'échelle de chaque département de la région Aquitaine, des réseaux "piézométrie" et "qualité" ont été proposés lors de l'année 2. Sous l'égide de l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, au cours de l'année 3, ils ont été déclinés, tant en terme de piézométrie que de qualité, en réseaux de gestion dite "patrimoniale" (ayant pour vocation la connaissance des aquifères stratégiques et leur évolution) et de gestion départementale ou complémentaire (ayant pour objectif le suivi des aquifères d'intérêt régional dans le cadre d'éventuel conflit d'usage).

En concertation avec l'Agence de l'Eau Adour-Garonne, les listes des points retenus pour être intégrés dans les différents réseaux ont été discutées avec les différents Conseils Généraux des départements aquitains.

Des **campagnes de mesures piézométriques** ont été effectuées sur 107 points sélectionnés et accessibles (hors suivis en Gironde, dans les Landes et dans les Pyrénées-Atlantiques réalisées dans d'autres cadres). Elles ont consisté en un suivi trisannuel des nappes de l'Eocène en Dordogne (sur 21 ouvrages), des alluvions de la Dordogne (sur 2 puits), du Crétacé supérieur en Lot-et-Garonne (sur un piézomètre) et du Jurassique sur (4 points d'observations), semestriel sur 18 ouvrages accessibles en Lot-et-Garonne et annuel pour 52 points d'eau situés en Dordogne. L'acquisition des données à l'aide d'enregistreur automatique de niveau d'eau s'est poursuivi sur neuf ouvrages. L'ensemble des mesures acquises (soit 279 valeurs de niveau d'eau) ainsi que celles collectées auprès du Conseil Général des Landes et de divers exploitants (auto-contrôle) ont été saisies (soit plus de deux cents valeurs hors département de la Gironde) dans la base de données administrée par le BRGM et sont disponibles sur le SIGES Aquitaine.

Les inventaires des points d'eau, en particulier ceux à usage agricole ont permis de compléter la collecte des données relatives aux prélèvements dans les aquifères d'intérêt régional.

Le recueil des volumes d'eau prélevés dans les nappes (auprès des exploitants) et des bulletins d'analyses physico-chimiques (auprès des DDASS et des exploitants) s'est poursuivi. En année 5, il a été collecté 368 valeurs de volumes prélevés (hors Gironde) et 2 333 résultats d'analyses physico-chimiques. Une demande pour la fourniture des résultats des analyses d'eaux brutes réalisées sur les ouvrages d'eau potable a été

transmise à la DDASS des Pyrénées-Atlantiques (seul département n'ayant pas mis à disposition ses données). Il n'a pas été répondu à cette requête.

Lors de l'année 5 dans le cadre de la présente action, près de 3 000 données concernant la piézométrie, la qualité des eaux et volumes prélevés dans les nappes ont été acquises, collectées et saisies dans les bases de données administrées par le BRGM.

Afin de contribuer à la mise en place des futurs réseaux, trois actions ont été entreprises. Elles ont consisté en :

- la construction d'un piézomètre à Soustons (40),
- le diagnostic de deux ouvrages existants dans les Pyrénées-Atlantiques,
- une campagne d'analyses physico-chimiques sur trente points d'eau,
- la recherche de la tête de puits de deux anciens forages pétroliers en Lot-et-Garonne.

Le **piézomètre de Soustons**, d'une profondeur de 200 mètres, sollicite des niveaux aquifères de grès très argileux datés du Tortonien (Miocène supérieur - code S.A. 235). L'ouvrage a été réalisé à la demande du Conseil Général des Landes qui a déterminé son implantation, son diamètre et sa profondeur. L'objectif était de préciser si les formations de l'Aquitainien (Miocène inférieur) étaient aquifères. Ces dernières n'ont pas été atteintes et compte tenu de l'évolution des séries telle qu'observée lors de la foration, il est improbable que ces formations soient aquifères.

Après les opérations de développement de l'ouvrage, la nappe présentait un léger débit artésien de 100 l/h. Au cours de cette opération de nettoyage du piézomètre, la productivité de la nappe s'est avérée très faible (de l'ordre de 1,5 m³/h). Dans ce contexte, en accord avec le Conseil Général des Landes qui devait les prendre en charge, il a été décidé de ne pas procéder aux pompages d'essai.

Une analyse des eaux du piézomètre doit être réalisée à terme par le Conseil Général des Landes.

Les **opérations de diagnostic** ont concerné deux forages captant la nappe des alluvions du Gave de Pau et pressentis pour être intégrés aux réseaux de gestion départementale des Pyrénées-Atlantiques. Elles ont consisté en l'évaluation de la protection globale de l'ouvrage vis-à-vis des éventuelles pollutions de surface, de l'état des tubages et de leur productivité. Ces constats ont été effectués par un contrôle visuel de l'ouvrage, par une inspection des tubages par vidéo-caméra et par la réalisation de profil de productivité. Ils ont été complétés par différentes mesures in situ (profondeur de l'ouvrage, niveau d'eau, température et conductivité de l'eau...).

Suite aux différents constats, il est proposé des travaux de réhabilitation pour les ouvrages examinés.

A la demande du BRGM, le Conseil Général a transmis les données du forage de Baliros. Leur examen met en évidence que cet ouvrage capte dans sa partie supérieure la nappe des alluvions du Gave de Pau et dans sa partie inférieure celle des sables de

L'Eocène. En conséquence avant de l'intégrer aux réseaux, il sera nécessaire de procéder à des travaux de remise en conformité consistant en un comblement du fond du forage jusqu'à 24 m de profondeur environ. Après examen, la protection actuelle de l'ouvrage est acceptable. Les tubages ont pu être visualisés jusqu'à 39,3 m de profondeur (au lieu des 42,7 m prévisionnels). L'inspection vidéo a dû être interrompue du fait de la présence d'un amas de concrétions calcaires obstruant le fond du tubage. Dans sa partie visualisée, l'ouvrage paraît être en bon état mais les parois sont couvertes de dépôts carbonatés et les crépines sont, en très grande partie, colmatées. Après remise en conformité, pour sa partie supérieure, un brossage des tubages (pleins et crépinés), un traitement chimique des zones crépinées et un nettoyage air-lift de l'ouvrage sont préconisés. Les pompages de courte durée ont mis en évidence une bonne productivité du forage. Les mesures de débit à différentes profondeurs montrent que la partie supérieure du captage (alluvions du Gave de Pau) fournirait globalement la moitié du débit, mais il proviendrait principalement du haut et du bas de cet aquifère et que pour les formations de l'Eocène, la répartition des venues d'eau est plus régulière.

L'examen des données du forage de Pardies-Piétat fournies par le Conseil Général confirme que cet ouvrage capte uniquement la nappe des alluvions du Gave de Pau. Après vérification, la protection actuelle de l'ouvrage est acceptable. Les tubages ont pu être visualisés jusqu'à 28,1 m de profondeur (au lieu des 30,0 m prévisionnels). L'inspection vidéo a dû être interrompue du fait de la présence d'un amas de concrétions calcaires obstruant le fond du tubage. Dans sa partie visualisée, l'ouvrage paraît être en bon état mais les parois sont couvertes de dépôts carbonatés et les crépines sont, en très grande partie, colmatées. Un brossage des tubages (pleins et crépinés), un traitement chimique des zones crépinées et un nettoyage air-lift de l'ouvrage sont préconisés. Les pompages de courte durée ont mis en évidence une bonne productivité du forage. Les mesures de débit à différentes profondeurs montre que la tranche inférieure du captage entre 17 m et 25 m de profondeur fournit la majeure partie du débit (81 % du total).

La **campagne d'analyses physico-chimiques** sur vingt et un points d'eau a permis de poursuivre la caractérisation de l'hydrochimie des différentes nappes, entreprise en année 3 et 4.

Les eaux sont neutres à légèrement acides. Leur minéralisation est faible à moyennement accentuée (conductivité inférieure à 1 000 $\mu\text{S}/\text{cm}$).

D'un point de vue potentiel d'oxydoréduction, la majorité des points analysés présente des conditions de milieu oxydant. Deux forages profonds, celui du système aquifère de l'Eocène (code S. A. : 214) et celui du Crétacé supérieur dans sa partie libre en Dordogne (code S. A. : 120C1), montrent des conditions de milieu aérobie.

Le faciès des eaux est généralement bicarbonaté-calcique. Il évolue vers un faciès plus bicarbonaté-calcique-magnésien pour les eaux du Crétacé supérieur.

Les concentrations enregistrées sont analogues à celles habituellement observées pour ce type d'eaux. Toutefois, des teneurs excessives en fer, en manganèse, en nitrates et en nitrites sont observées dans les eaux des alluvions du Gave de Pau (code S. A. : 350) et

dans celles du Jurassique moyen dans sa partie libre en Dordogne (code S. A. : 118K).

La recherche de phytosanitaires (pesticides et herbicides les plus courants) dans quinze ouvrages captant les eaux des alluvions du Gave de Pau, montre leur présence sur onze captages. Pour neuf d'entre eux, ils présentent des valeurs excessives par rapport aux critères de potabilité (supérieures à 0,1 µg/l) en atrazine, en déséthylatrazine, diuron, en simazine et en désisopropylatrazine.

Le Comité de Pilotage a décidé la **recherche des têtes de puits des anciens forages pétroliers** " Sauveterre 1 " (indice national : 08554X0002/SAUV1) situé à Sauveterre-la-Lémance et " Clairac 1 " (indice national : 08781X0002/CC-1) à Clairac, tous deux dans le département de Lot-et-Garonne (47). Une fois repérés, ces ouvrages devaient faire l'objet d'une transformation en piézomètre captant la nappe du Jurassique (code S. A. : 217) et être intégrés au réseau départemental " quantité " du Lot-et-Garonne. Lors l'étude documentaire préalable, il a été inventorié les documents archivés par le SCGH à Paris, par la DRIRE à Bordeaux et par le BRGM à Pessac. Le recueil des informations a été axé sur la recherche de plans d'implantation de toute nature et de données sur la localisation des forages.

L'objectif était d'identifier les propriétaires des parcelles où se trouvent les ouvrages et d'obtenir un accord pour les investigations à réaliser (prospection géophysique et mise au jour des têtes de puits à la pelle mécanique). En effet, les têtes de puits de ces ouvrages, réalisés il y a quarante ans, ne sont plus apparentes en surface et le terrain occupé par le chantier pétrolier a été, en général, entièrement réhabilité. La profondeur à laquelle il convient de rechercher la bride de tête des tubages est de 2 à 5 m par rapport au sol actuel.

Pour le forage de *Sauveterre-la-Lémance*, les plans conservés au BRGM ont permis de le localiser à une cinquantaine de mètres près. Suite à l'enquête de voisinage et à la consultation du cadastre communal, sa position a été déterminée à moins de dix mètres près. Il se situerait, au droit d'un lotissement, sur la parcelle n° 503 de la section AS, voire sur la n° 504, au lieu dit Cambous. Il serait localisé à environ 79 mètres de sa position définie en archives. Les travaux projetés de transformation du forage pétrolier en piézomètre paraissent difficiles à entreprendre. Dans ce contexte, le Comité de Pilotage a décidé d'interrompre à ce stade les investigations sur ce site.

Pour le forage pétrolier de *Clairac*, les plans conservés au BRGM ont permis de le localiser à moins de deux cents mètres près. Grâce à l'enquête de voisinage et à la consultation du cadastre de Clairac, cette incertitude a été réduite à moins de cent mètres et les recherches ont été orientées sur la parcelle n° 14 de la section ZH. En coordination avec le BRGM et en accord avec la propriétaire du terrain, ANTEA et le CDGA de l'Université de Bordeaux I, ont effectué une campagne géophysique pour localiser la tête de forage. Une prospection magnétique avec un magnétomètre à protons et un gradiomètre fluxgate a conduit à la situer rapidement et précisément. Par contre, les méthodes électromagnétiques (VLF et GEORADAR) mises en œuvre n'ont pas fourni de résultats probants. Après son repérage précis, la tête de puits du forage pétrolier a été dégagée par creusement à la pelle mécanique. L'ouvrage se situe à environ 132 mètres

de sa position mentionnée en archives.

Afin d'optimiser la gestion des ressources en eaux souterraines, les objectifs de ce programme sur cinq années étaient d'améliorer les connaissances sur les nappes d'intérêt régional et de concourir à la mise en place dans chaque département aquitain de suivis quantitatifs du type de ceux pratiqués depuis 1959 en Gironde mais aussi qualitatifs.

Dans ce cadre, il a été procédé d'une part, à la faisabilité des réseaux « piézométrie » et « qualité » pour aboutir à des propositions pour chaque département et d'autre part, à des travaux pour contribuer à la validation des points à intégrer dans les futurs réseaux.

Afin d'établir la faisabilité des réseaux, il a été opéré :

- ↳ au **recensement des divers réseaux existants** à l'échelle de la région Aquitaine, à la collecte des données existantes (historiques sur les niveaux de nappe, des analyses d'eau et des prélèvements), à leur saisie informatique et à la synthèse des données disponibles sur les différents départements aquitains,
- ↳ à la **définition des réseaux de surveillance des niveaux et de la qualité** pour chaque département aquitain, déclinés en réseaux de gestion patrimoniale et complémentaire (ou départementale),
- ↳ à des **réunions de concertation avec les différents Conseils Généraux et l'Agence de l'Eau Adour-Garonne**, afin de valider et modifier éventuellement les listes des points d'eau sélectionnés.

Durant les cinq années du programme régional, les travaux ont consisté en :

- des **campagnes de mesures piézométriques**,
- la **collecte de volumes prélevés, de niveaux d'eau et d'analyses physico-chimiques** dans les aquifères régionaux,
- la **mise en place d'enregistreurs automatiques des niveaux d'eau dans neuf ouvrages** situés en Dordogne et en Lot-et-Garonne,
- la **construction de trois piézomètres** : le premier de 235 m de profondeur à Saint-Aubin (47) intéressant la nappe du Campano-Maestrichtien (code S. A. : 215), le second de 242 m de profondeur à Saint-Avit (40) captant la nappe de l'Oligocène (code S. A. : 230) et le troisième de 200 m de profondeur à Soustons (40) a atteint la nappe du Miocène (code : 235),
- les **diagnostics relatifs à l'état de quatorze forages** complétés par des propositions de travaux de réhabilitation en vue de leur transformation en

piézomètre,

- **trois campagnes d'analyses physico-chimiques** (y compris métaux lourds, pesticides et herbicides les plus courants) concernant un total de quatre-vingt-onze points d'eau.
- **la recherche de têtes de puits de deux forages pétroliers** pressentis pour être intégrés dans les réseaux départementaux en Lot-et-Garonne après transformation en piézomètre,

ANNEXES

ANNEXE 1

Etude biostratigraphique des cuttings du piézomètre Moulin Neuf de Soustons (40)

L. Londeix (univers. Bordeaux I) – J. P. Platel (BRGM SGR Aquitaine)

Etude biostratigraphique des cuttings du piézomètre Moulin Neuf de Soustons (40)

L. Londeix (univers. Bordeaux I) – J. P. Platel (BRGM SGR Aquitaine)

Niveau à 58 m de profondeur

Dans ce niveau, les kystes de dinoflagellés sont rares et présentent peu d'espèces. L'assemblage est dominé par le genre *Spiniferites* qui n'apporte aucun élément d'un point de vue bio-stratigraphique. La présence de *Systematophora placacantha* indique un âge anté-Pliocène. Un élément particulier de ce niveau est l'abondance de *Pediastrum*, une algue d'eau douce qui indique ici une influence fluviale importante dans un environnement de dépôt marin. Ce niveau est d'âge Messinien, mais il est difficile d'avoir une plus grande précision avec ces seuls éléments.

Niveau à 68 m de profondeur

La diversité spécifique est faible et peu de bio-marqueurs stratigraphiques sont présents. Toutefois, la présence de *Hystrichosphaeropsis obscura* indique que ce niveau est antérieur au Messinien, et probablement d'âge Tortonien supérieur.

Niveau à 80 m de profondeur

La diversité spécifique des dinokystes est meilleure que dans le niveau précédent, mais reste peu importante. La présence simultanée de *Mendicodinium robustum*, *Hystrichosphaeropsis obscura*, *Ectosphaeropsis burdigalensis* et *Spiniferites falcipediis* semble indiquer un âge Tortonien, probablement Tortonien moyen à supérieur.

Niveau à 100 m de profondeur

Là encore, peu d'arguments purement biostratigraphiques. La co-occurrence de *Spiniferites bentorii* et *Homotryblum plectilum* indique un âge Serravallien moyen à Messinien supérieur. Toutefois, ce niveau se caractérise par une très faible diversité spécifique, pour un assemblage très largement dominé par les espèces littorales à lagunaires *Homotryblum plectilum* et *Polysphaeridium zoharyi*. Cet environnement très peu profond semble être à mettre en parallèle avec le très bas niveau marin du Tortonien basal.

Niveau à 130 m de profondeur

Le recouvrement des occurrences de *Pentadinium laticinctum* et *Operculodinium eirikianum* situe ce niveau au Serravallien inférieur.

Niveau à 150 m de profondeur

D'un point de vue strictement biostratigraphique ce niveau est mal contraint ; la présence simultanée de *Cerebrocysta poulsenii* et *Labyrinthodinium truncatum* indique un âge Langhien. L'abondance de *Nematosphaeropsis lemniscata* confirme le refroidissement annoncé dans le niveau précédent et apporte un élément climatostratigraphique qui situe ce niveau au Langhien basal.

Niveau à 160 m de profondeur

Ce niveau se situe avant la dernière occurrence de *Cordosphaeridium minimum*, *Apteodinium australiense* et *Hystrichosphaeridium tubiferum* qui est d'âge Burdigalien supérieur. La présence de

Nematosphaeropsis lemniscata indique un environnement de surface plus frais et pourrait correspondre au refroidissement global s'amorçant au Burdigalien supérieur.

Niveau à 200 m de profondeur

L'élément le plus marquant de ce niveau est la présence d'*Exochosphaeridium insigne*, espèce rarement décrite et dont l'occurrence connue est limitée au Burdigalien inférieur et moyen. La présence simultanée de *Cordosphaeridium cantharellum*, *Mendicodinium robustum* et *Pyxidinoopsis tuberculata* confirme cette fourchette d'âge. La présence d'*Areosphaeridium diktyoplokum*, dont la dernière occurrence est réputée du Chattien terminal pourrait indiquer un âge plutôt Burdigalien inférieur.

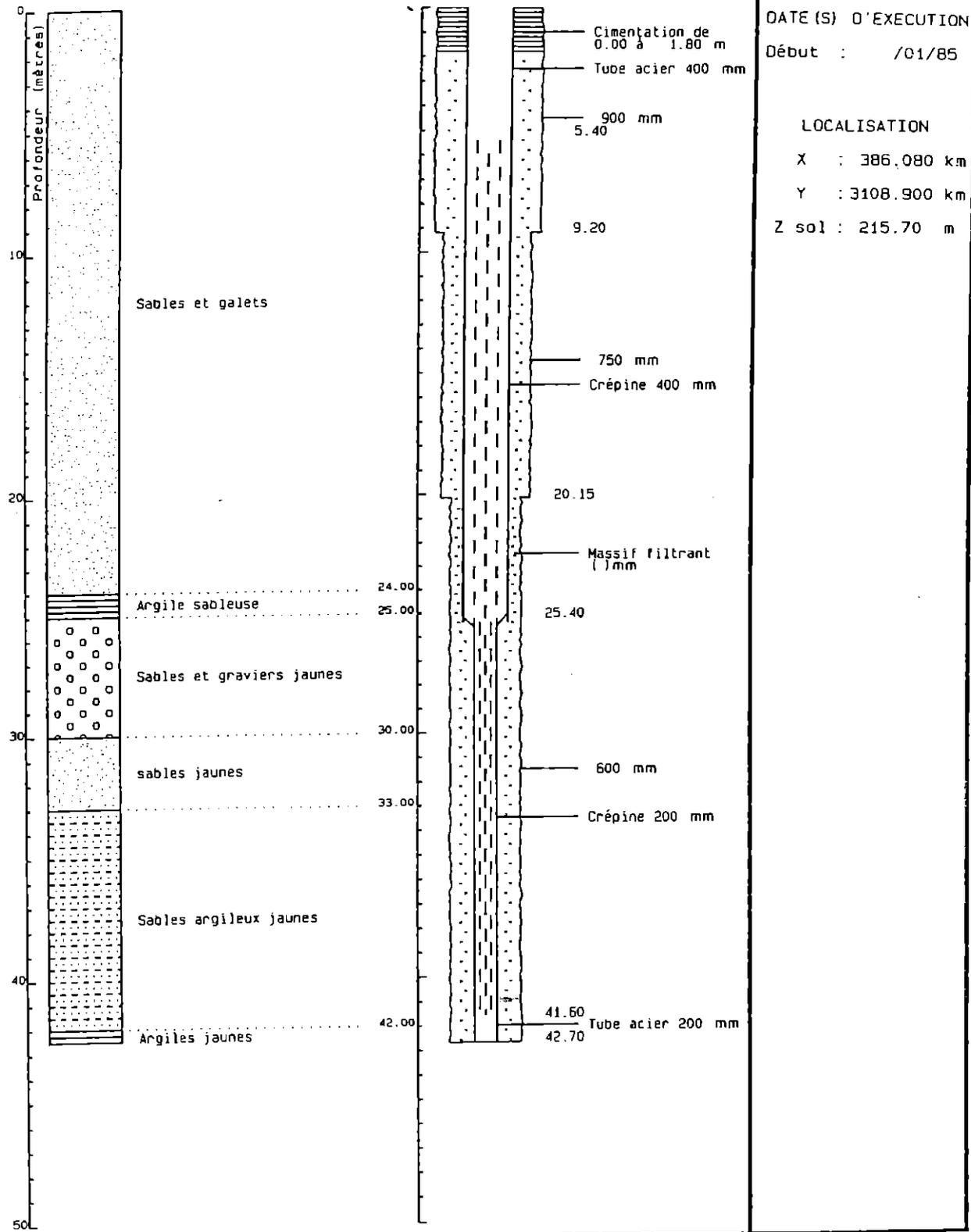
Département : Pyrénées Atlantiques

N° classement : 1645-00-0015

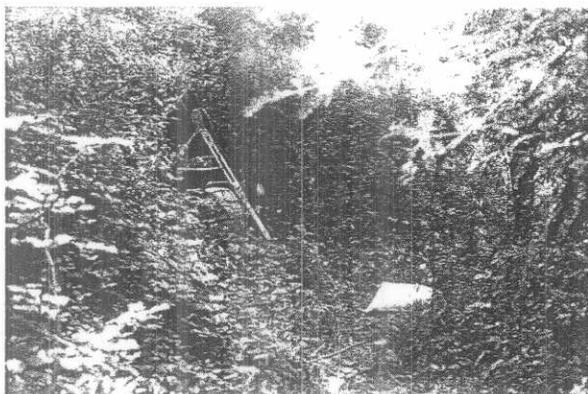
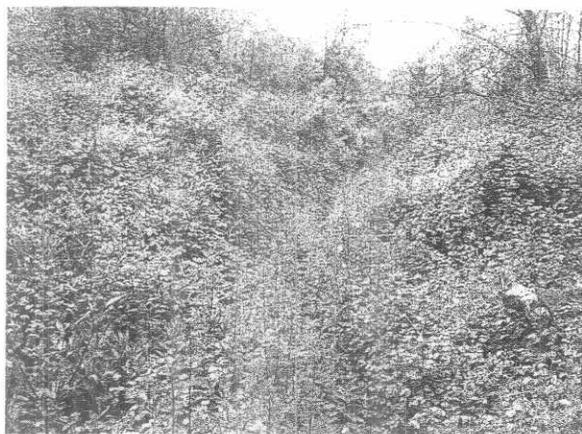
Commune : Baliros

COUPE LITHOLOGIQUE

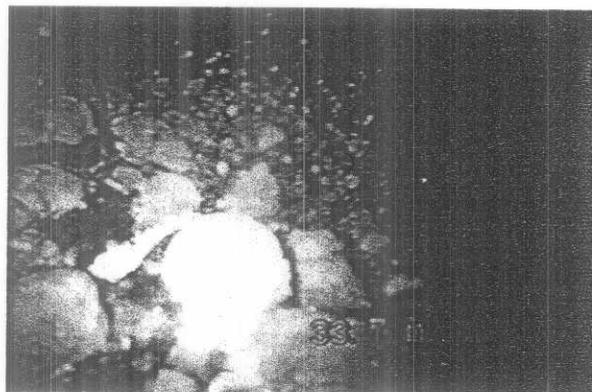
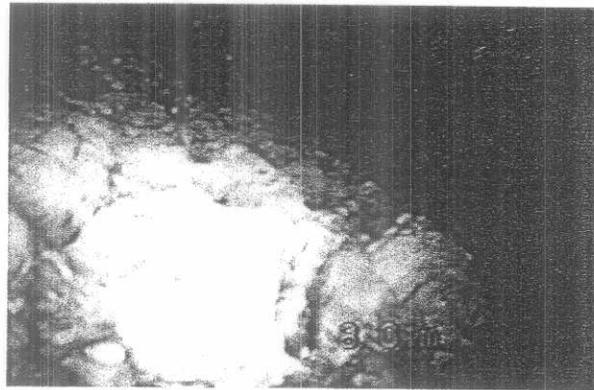
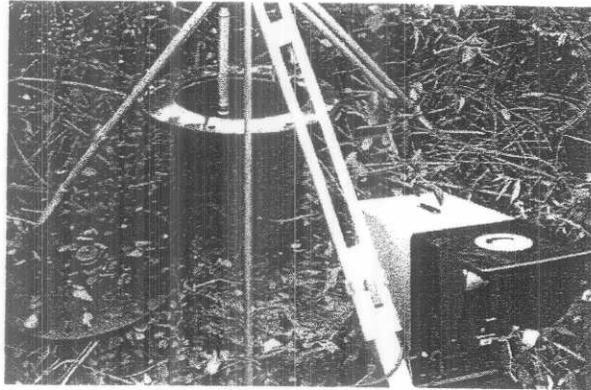
COUPE TECHNIQUE



Forage de Baliros (64) - 10305X0232
Coupe géologique et technique de l'ouvrage



Forage de Baliros (64) - 10305X0232
Investigation de l'ouvrage par vidéo-caméra - photo

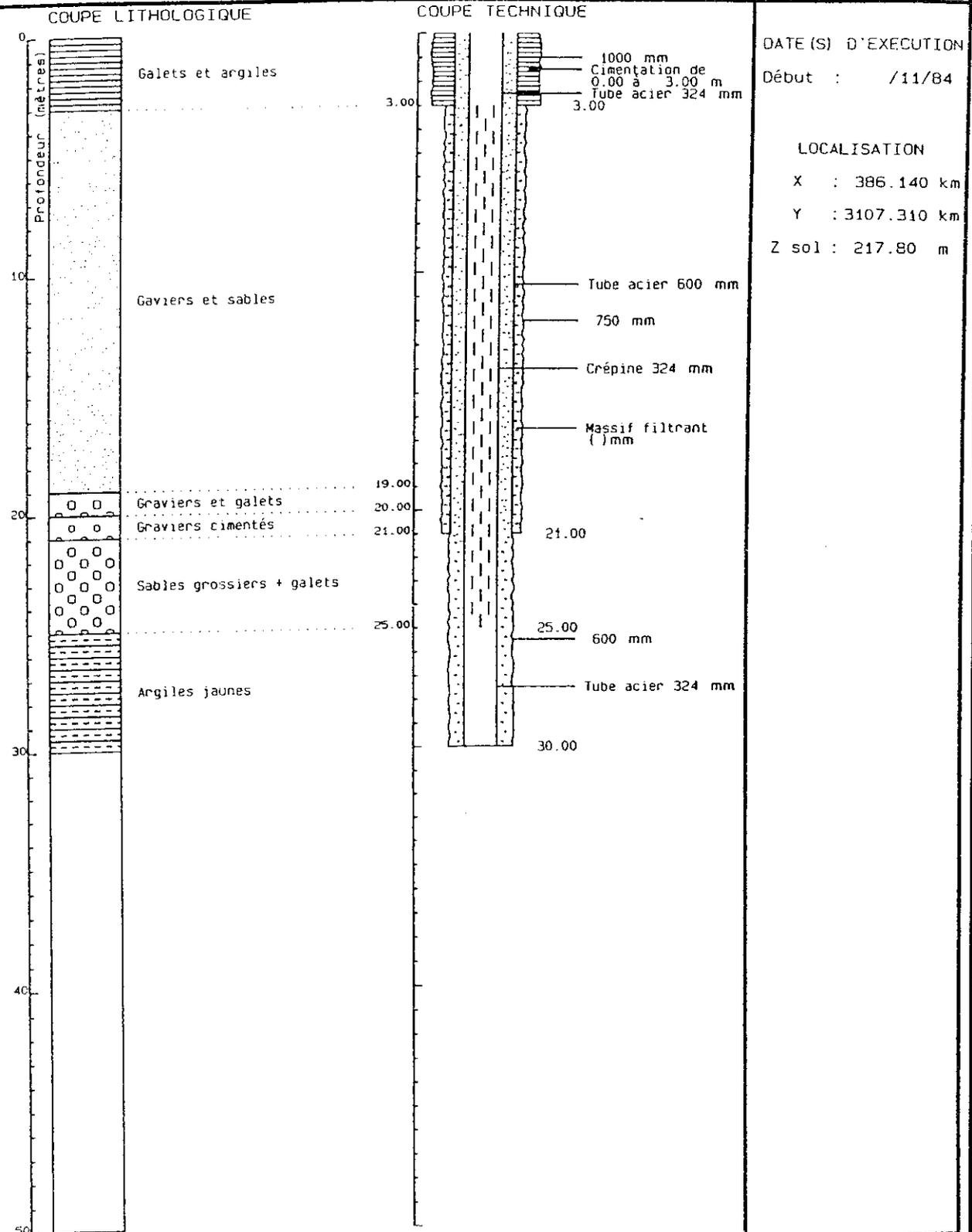


Forage de Baliros (64) - 10305X0232
Investigation de l'ouvrage par vidéo-caméra - photo

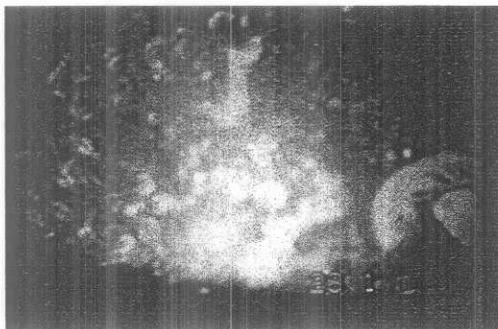
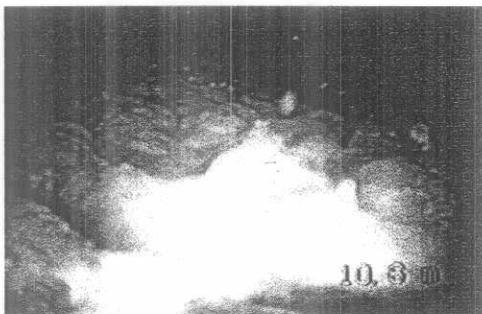
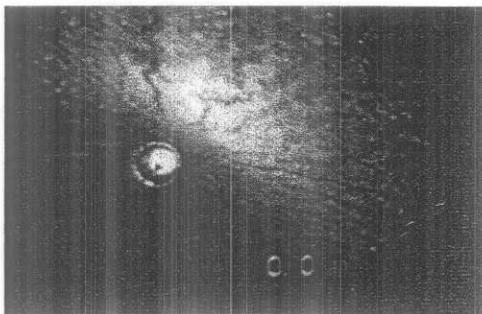
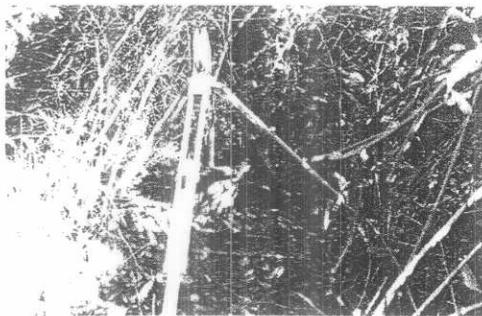
Département : Pyrénées Atlantiques

N° classement : 1645-00-0014

Commune : Pardies-Piétat



Forage de Pardies-Piétat (64) - 10305X0230/F
Coupe géologique et technique de l'ouvrage



Forage de Pardies-Piétat (64) - 10305X0230/F
Investigation de l'ouvrage par vidéo-caméra - photo

ANNEXE 2

Diagnostics d'ouvrages des réseaux

Annexe 2-1

Forage de Baliros (64) – 10305X0232/F

Annexe 2-2

Forage de Pardies-Piétat (64) – 10305X0230/F

ANNEXE 3

Campagne d'analyses physico-chimiques sur des ouvrages du réseau "Qualité"

Liste des points prélevés

Annexe 3-1

Liste des points prélevés pour dosages des éléments majeurs, mineurs, métaux lourds, herbicides (triazines - urées) et pesticides organochlorés

Annexe 3-2

Liste des points prélevés pour dosage des éléments majeurs, mineurs, métaux lourds

Indice national	Commune	Type d'ouvrage	Nappe captée	Code S. A.
10522X0193	LESTELLE-BETHARAM (64)	Piézomètre	Alluvions du Gave de Pau	350
10522X00309	COARAZE (64)	Puits	Alluvions du Gave de Pau	350
10306X0246	BAUDREIX (64)	Puits	Alluvions du Gave de Pau	350
10305X0228	BOEIL-BEZING (64)	piézomètre	Alluvions du Gave de Pau	350
10306X0247	BORDES (64)	Puits	Alluvions du Gave de Pau	350
10305X0083	ASSAT (64)	Forage	Alluvions du Gave de Pau	350
10305X0234	UZOS (64)	Piézomètre	Alluvions du Gave de Pau	350
10305X0235	MAZERES-LEZONS (64)	Piézomètre	Alluvions du Gave de Pau	350
10294X0129	LESCAR (64)	Forage	Alluvions du Gave de Pau	350
10293X0151	ARTIGUELOUVE (64)	Forage	Alluvions du Gave de Pau	350
10293X0152	SIROS	Puits	Alluvions du Gave de Pau	350
10293X0154	TARSACQ	Piézomètre	Alluvions du Gave de Pau	350
102045X0183	MONT (64)	Puits)	Alluvions du Gave de Pau	350
10034X0008	CASTETIS (64)	Puits	Alluvions du Gave de Pau	350
10033X0067	BERENX (64)	Forage	Alluvions du Gave de Pau	350

Annexe 3-1 :

Liste des points prélevés pour dosages des éléments majeurs, mineurs, métaux lourds, herbicides (triazines - urées) et pesticides organochlorés

Indice national	Commune	Usage (1)	Nappe captée	Code S. A.
07106X0010	HAUTEFAYEL (24)	A. E. P. (expl.)	Jurassique moyen	118K
07831X0009	SAINT-LAURENT-SUR-MANOIRE (24)	A. E. P. (expl.)	Jurassique supérieur (Oxfordien)	217
07837X0014	ROUFFIGNAC-SAINT-CERNIN-DE-REILHAC (24)	Agricole (expl.)	Crétacé supérieur (Santonien + Coniacien + Turonien)	121C1
08083X0027	SALIGNAC-EYVIGNES (24)	A. E. P. (expl.)	Jurassique (Oxfordien + Callovien + Bathonien)	121K
08302X0011	BOUNIAGUES (24)	A. E. P. (expl.)	Crétacé supérieur (Campano-Maestrichtien)	231
10057X0003	SIMACOURBE (64)	Agricole (expl.)	Eocène	214

(1) expl. : exploité - non expl. : non exploité

Annexe 3-2 :
Liste des points prélevés pour dosage des éléments majeurs, mineurs, métaux lourds

ANNEXE 4

Campagne d'analyses physico-chimiques

Résultats

Annexe 4-1

paramètres non conservatifs mesurés in situ

Annexe 4-2

liste des éléments dosés – limite inférieure de dosabilité

Annexe 4-3

bulletins d'analyses

ANNEXE 4-1

Paramètres non conservatifs mesurés in situ

Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine - Année 5
Réseaux de surveillance de la piézométrie et de la qualité en Aquitaine

Commune	Date prélèvement	T (°C)	pH	Cond (μ S/cm)	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	RedOx calibré (mV)	RedOx mesuré (mV)	Alcalinité (meq/l) / (mg/l)	Milieu
LESTELLE- BETHARRAM	27/06/01	13,6	7,24	383	40	4,24	235	281	3,47 / 212	oxydant
COARRAZE	19/06/01	11,7	7,32	230	78	8,01	214	300	1,86 / 113	oxydant
BAUDREIX	04/09/01	14,6	7,36	493	81	8,38	236	243	3,64/222	oxydant
BOEIL-BEZING	26/06/01	12,2	7,67	282	23	2,42	230	24	2,12 / 129	oxydant
BORDES	19/06/01	14,3	7,03	524	76	7,49	218	366	3,42 / 209	oxydant
ASSAT	20/06/01	12,9	7,68	278	53	5,73	227	69	2,20 / 134	oxydant
UZOS	19/06/01	14,1	7,25	616	93	9,35	232	112	4,89 / 298	oxydant
MAZERES-LEZONS	26/06/01	11,7	7,57	362	56	6,15	235	241	2,56 / 156	oxydant
LESCAR	20/06/01	14,6	7,17	662	51	5,22	224	88	5,02 / 306	oxydant
ARTIGUELOUVE	26/06/01	14,7	7,00	447	32	3,32	236	274	2,92 / 178	oxydant
SIROS	05/09/01	15,6	6,64	390	54	5,43	240	240	2,43/148	oxydant
TARSACQ	20/06/01	14,6	6,97	418	78	8,55	219	191	3,13 / 191	oxydant
MONT (LENDRESSE)	21/06/01	16,8	6,44	335	69	6,86	228	240	1,30 / 79	oxydant
CASTETIS	27/06/01	17,1	7,09	626	78	6,67	239	206	5,13 / 313	oxydant
BERENX	21/06/01	17,5	7,35	366	28	2,71	216	325	2,65 / 162	oxydant

Gestion des Eaux Souterraines en Aquitaine - Année 5
Réseaux de surveillance de la piézométrie et de la qualité en Aquitaine

Commune	Date prélèvement	T (°C)	pH	Cond (μ S/cm)	O ₂ (%)	O ₂ (mg/l)	RedOx calibré (mV)	RedOx mesuré (mV)	Alcalinité (meq/l) / (mg/l)	Milieu
BOUNIAGUES	01/08/01	22,6	7,65	338	89	7,95	218	616	2,91 / 178	oxydant
HAUTEFAYE	30/07/01	13,1	6,92	753	89	9,42	221	244	5,55 / 339	oxydant
ROUFFIGNAC-SAINT- CERNIN-DE-REILHAC	09/08/01	22,0	7,34	400	85	7,62	239	-37	3,73 / 228	aérobie
SAINT-LAURENT-SUR- MANOIRE	01/08/01	18,2	7,13	531	43	4,12	232	257	4,85 / 296	Oxydant
SALIGNAC-EYVIGNES	08/08/01	13,8	7,03	569	71	5,57	221	257	5,77 / 352	Oxydant
SIMACOURBE	07/08/01	30,0	7,65	308	25	1,86	227	-155	3,01 / 184	aérobie

ANNEXE 4-2

Liste des éléments dosés – limite inférieure de dosabilité

Les différentes analyses ont été réalisées par le laboratoire "Analyse" du BRGM à Orléans (45). Ce laboratoire est accrédité COFRAC (n° 1-0251) pour l'analyse des eaux et possède les agréments 1, 3, 4, 5, 6 du Ministère de l'Environnement pour ce type de détermination.

Lors de la prise des échantillons d'eaux, les paramètres physico-chimiques non conservatifs de l'eau (température, conductivité, pH, oxygène dissous, potentiel d'oxydoréduction, alcalinité) ont été mesurés "in situ". La liste des éléments dosés et leur limite inférieure de dosabilité (L D) est consignée ci-après :

Eléments majeurs

	L D
Ca	0,1 mg/l
Mg	0,1 mg/l
K	0,3 mg/l
Na	0,1 mg/l
HCO ₃	3 mg/l (CO ₃ + HCO ₃)
CO ₃	3 mg/l (CO ₃ + HCO ₃)
Cl	0,1 mg/l
SO ₄	0,1 mg/l
SiO ₂	0,5 mg/l

Eléments mineurs

B	20 µg/l
Fe	20 µg/l
F	0,1 mg/l
Mn	5 µg/l
NO ₃	0,1 mg/l
NO ₂	0,01 mg/l
PO ₄	0,1 mg/l
NH ₄	0,1 mg/l
Sr	10 µg/l

Métaux lourds

Ag	5 µg/l
Al	20 µg/l
As	10 µg/l
Ba	5 µg/l
Be	5 µg/l
Cd	2 µg/l
Co	2 µg/l
Cr	5 µg/l
Cu	2 µg/l
Li	10 µg/l
Ni	5 µg/l
Pb	2 µg/l
Sb	5 µg/l
Se	5 µg/l
Sn	5 µg/l
Zn	5 µg/l
Hg	0,5 µg/l

Les herbicides (triazines - urées) suivants ont été dosés par extraction liquide / liquide selon AFNOR T90-121 et dosage CLHP selon DIN 38-407 : Atrazine, Simazine, Déséthylatrazine, Désipropylatrazine, Terbutyllazine, Isoproturon, Diuron. La limite inférieure de dosabilité (L D) varie de 5 à 20 ng/l selon les composés.

Les pesticides organochlorés suivants ont été dosés : Hexachlorobenzène, α HCH, β HCH, γ HCH ou lindane, δ SHC, Aldrine, 4,4'DDE, Dieldrine, 4,4'DDD, 4,4'DDT, Heptachlore, Heptachlore époxyde. La limite inférieure de dosabilité (L D) varie de 0,05 à 0,1 μ g/l selon les composés.

ANNEXE 4-3

Bulletins d'analyses

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024A
N° de demande	1501451
N° d'affaire	
N° de compte	12245 / 18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télexcopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **31-JUL-01**

Visa F. Augustin



Alain GADALIA
Coordonnateur des Analyses
Service Analyse et
Caractérisation Minéraux

->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire NF EN 26777 MAI-93 Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire NF EN ISO 9963-1 FEV-96 Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire NF EN ISO 11885 MAR-98 Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire NF T 90-004 SEP-85 Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire NF EN ISO 10304 Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux
est utilisé pour doser : faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires
des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire M0108 Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Cuivre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Plomb** ***Antimoine** **Sélénium**
***Etain** ***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire NF T 90-015-2 JAN-00 Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire NF EN 1189 JAN-97 Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire XP T 90-113-2 FEV-97 Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercure

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

Labo	1	2
Client	10522X0030/ERH	10306X0247/F

Unité

	Unité	LDI	0.1	<	0.1	<	0.1
Calcium	mg/l	LDI	0.1		42.5		96.5
Magnésium	mg/l	LDI	0.1		2.4		4.8
Sodium	mg/l	LDI	0.1		1.7		6.7
Potassium	mg/l	LDI	0.3		0.5		2.1
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	<	0.1	<	0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	<	3.	<	3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.		123.		211.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1		2.8		14.6
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1		5.4		60.2
Sulfates	mg/l	LDI	0.1		9.0		16.9
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	<	0.1	<	0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01
Fluorures	mg/l	LDI	0.1		0.2		0.1
Argent	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	<	0.03	<	0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Bore	µg/l	LDI	20.	<	20.	<	60.
Baryum	µg/l	LDI	5.		19.		14.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.

	Unité	LDI	Identification				
			Labo Client	1 10522X0030/ERH			
Chrome	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	3.
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02	<	0.05
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		6.1		16.7
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.13		0.23
Zinc	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	15.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
-Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
-Environnement : **R. JEANWOT**
-Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGRIAQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024B
N° de demande	1501452
N° d'affaire	
N° de compte	12246 / 18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 01-AOU-01

Visa F. Augustin


Alain GADALIA
Coordonnateur des Analyses
Service Analyse et
Caractérisation Minérale

-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie Ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Cuivre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Plomb** ***Antimoine** **Sélénium**
***Etain** ***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercuré

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

Labo Client	1 10305X0234/PZ	2 10294X0129/F	3 10293X0154/PZ
----------------	--------------------	-------------------	--------------------

	Unité								
Calcium	mg/l	LDI	0.1		119.2		127.1		79.6
Magnésium	mg/l	LDI	0.1		6.4		6.7		3.3
Sodium	mg/l	LDI	0.1		9.8		12.5		5.4
Potassium	mg/l	LDI	0.3		1.1		1.3		2.1
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	<	0.1	<	0.1	<	0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	<	3.	<	3.	<	3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.		314.		333.		212.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1		16.6		20.1		11.6
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1		31.4		26.6		9.3
Sulfates	mg/l	LDI	0.1		18.2		27.4		19.4
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	<	0.1	<	0.1	<	0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Fluorures	mg/l	LDI	0.1		0.1		0.2		0.2
Argent	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	<	0.03	<	0.03	<	0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Bore	µg/l	LDI	20.		46.		108.		27.
Baryum	µg/l	LDI	5.		28.		34.		21.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.

Identification

	Unité	Labo Client	Identification			
			1 10305X0234/PZ	2 10294X0129/F	3 10293X0154/PZ	
Chrome	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.
Fer	mg/l	LDI	0.02	< 0.02	0.04	< 0.02
Lithium	mg/l	LDI	0.01	< 0.01	0.01	< 0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	< 10.	< 10.	< 10.
Silice	mg/l	LDI	0.5	9.9	11.5	12.2
Etain	µg/l	LDI	10.	< 10.	< 10.	< 10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01	0.39	0.42	0.20
Zinc	µg/l	LDI	5.	< 5.	6.	37.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	< 0.05	0.05	< 0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
-Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
-Environnement : **R. JEANNOT**
-Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024C
N° de demande	1501453
N° d'affaire	
N° de compte	12247 / 18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

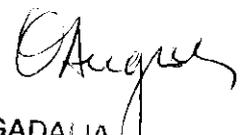
Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 01-AOU-01

Visa F. Augustin


Alain GADALIA
Coordonnateur des Analyses
Service Analyse et
Caractérisation Minérale

-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire NF EN 26777 MAI-93 Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire NF EN ISO 9963-1 FEV-96 Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire NF EN ISO 11885 MAR-98 Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire FD T 90-119 JUL-98 Méthode par spectrométrie d'absorption atomique avec atomisation électrothermique.
est utilisé pour doser :

***Plomb**

Le mode opératoire NF T 90-004 SEP-85 Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire NF EN ISO 10304 Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux
est utilisé pour doser : faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires
des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire M0108 Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Cuivre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Antimoine** **Sélénium** ***Etain**
***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire NF T 90-015-2 JAN-00 Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire NF EN 1189 JAN-97 Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire XP T 90-113-2 FEV-97 Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercur

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	Labo	Identification						
			Client	1	2	3			
			10305X0083/S1	10045X0183/P	100330067/F				
Calcium	mg/l	LDI	0.1	51.4	50.8	67.6			
Magnésium	mg/l	LDI	0.1	3.4	3.5	3.9			
Sodium	mg/l	LDI	0.1	1.9	9.4	5.5			
Potassium	mg/l	LDI	0.3	0.7	2.4	1.3			
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1			
Carbonates	mg/l	LDI	3.	< 3.	< 3.	< 3.			
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.	156.	108.	190.			
Chlorures	mg/l	LDI	0.1	2.7	13.5	7.7			
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1	5.7	30.6	9.5			
Sulfates	mg/l	LDI	0.1	10.9	29.9	16.4			
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1			
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	< 0.01	< 0.01	< 0.01			
Fluorures	mg/l	LDI	0.1	0.1	0.2	0.2			
Argent	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.			
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03			
Arsenic	µg/l	LDI	10.	< 10.	< 10.	< 10.			
Bore	µg/l	LDI	20.	33.	46.	47.			
Baryum	µg/l	LDI	5.	15.	24.	19.			
Béryllium	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.			
Cadmium	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.			
Cobalt	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.			

Identification

	Unité	Labo Client	Identification						
			1 10305X0083/S1	2 10045X0183/P	3 100330067/F				
Chrome	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02	<	0.02	<	0.02
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	1.	<	1.0	<	1.0	<	1.0
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		5.6		12.8		7.6
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.18		0.16		0.27
Zinc	µg/l	LDI	5.		171.		19.		6.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024D
N° de demande	1501481
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

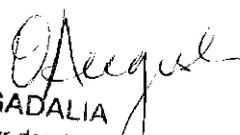
Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **01-AOU-01**

Visa F. Augustin


Alain GADALIA
Coordonnateur des Analyses
Service Analyse et
Caractérisation Minérale

->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates**

***Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium**

***Magnésium**

***Sodium**

***Potassium**

***Fer**

***Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie Ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

***Chlorures**

***Nitrates exprimés en NO3**

***Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent**

***Aluminium**

***Arsenic**

***Bore**

***Baryum**

***Béryllium**

***Cadmium**

***Cobalt**

***Chrome**

***Cuivre**

***Lithium**

***Manganèse**

***Nickel**

***Plomb**

***Antimoine**

Sélénium

***Etain**

***Strontium**

***Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercuré

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

Unité	Labo Client		1		2	
			MAZERES-LEZONS26/06		ARTIGUELOUVE26/06/01	
Calcium	mg/l	LDI	0.1	67.9	80.7	
Magnésium	mg/l	LDI	0.1	3.6	4.7	
Sodium	mg/l	LDI	0.1	5.4	7.6	
Potassium	mg/l	LDI	0.3	1.0	1.3	
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	
Carbonates	mg/l	LDI	3.	< 3.	< 3.	
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.	203.	210.	
Chlorures	mg/l	LDI	0.1	6.8	12.8	
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1	5.8	10.3	
Sulfates	mg/l	LDI	0.1	12.1	24.3	
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	< 0.01	< 0.01	
Fluorures	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	
Argent	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	< 0.03	< 0.03	
Arsenic	µg/l	LDI	10.	< 10.	< 10.	
Bore	µg/l	LDI	20.	29.	44.	
Baryum	µg/l	LDI	5.	13.	13.	
Béryllium	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	
Cadmium	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	
Cobalt	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	

Identification

	Unité	LDI	Labo Client	Identification			
					1 MAZERES- LEZONS26/06	2 ARTIGUELOUVE26/06/ 01	
Chrome	µg/l	5.	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	2.	2.	<	2.	<	4.
Fer	mg/l	0.02	0.02	<	0.02	<	0.02
Lithium	mg/l	0.01	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	5.	5.	<	5.	<	5.
Nickel	µg/l	5.	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	2.	2.	<	2.	<	2.
Antimoine	µg/l	5.	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	10.	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	0.5	6.7		6.7		15.9
Etain	µg/l	10.	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	0.01	0.23		0.23		0.23
Zinc	µg/l	5.	11.		11.		108.
Mercure	µg/l	0.05	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	LESTELLE-BETHARRAM-BOEIL-BEZING-CASTERIS
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024E/2
N° de demande	12249
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 17-AOU-01

Visa F. Augustin



->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire NF EN 26777 MAI-93 Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire NF EN ISO 9963-1 FEV-96 Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire NF EN ISO 11885 MAR-98 Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire NF T 90-004 SEP-85 Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire NF EN ISO 10304 Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux
est utilisé pour doser : faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires
des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire M0108 Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Cuivre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Plomb** ***Antimoine** **Sélénium**
***Etain** ***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire NF T 90-015-2 JAN-00 Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire NF EN 1189 JAN-97 Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire XP T 90-113-2 FEV-97 Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercuré

Commentaire du laboratoire :Ce bulletin annule et remplace le précédent édité le 01/08/01 (correction résultat silice sur échantillon n°1).

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	LDI	Identification			
			Labo Client	1 Lestelle - Béta27/06	2 Boeil-Bézing 26/06	3 Castetis 27/06
Calcium	mg/l	LDI	0.1	80.5	52.6	128.2
Magnésium	mg/l	LDI	0.1	4.5	3.1	5.8
Sodium	mg/l	LDI	0.1	2.5	1.7	6.4
Potassium	mg/l	LDI	0.3	1.2	0.7	4.8
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	0.2	< 0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	< 3.	< 3.	< 3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.	235.	168.	339.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1	3.3	1.7	15.7
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1	7.7	0.1	20.5
Sulfates	mg/l	LDI	0.1	11.7	7.3	19.2
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1	< 0.1	< 0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	< 0.01	< 0.01	0.14
Fluorures	mg/l	LDI	0.1	0.2	< 0.1	0.1
Argent	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	< 0.03	< 0.03	< 0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	< 10.	< 10.	< 10.
Bore	µg/l	LDI	20.	35.	< 20.	56.
Baryum	µg/l	LDI	5.	50.	32.	45.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	< 5.	< 5.	< 5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	< 2.	< 2.	< 2.

Identification

	Unité	Labo Client	Identification						
			1	2	3				
			Lestelle - Béta27/06	Boeil-Bézing 26/06	Castetis 27/06				
Chrome	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02		0.46		0.05
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.		317.		67.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		10.2		7.0		11.4
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.22		0.15		0.36
Zinc	µg/l	LDI	5.		51.	<	5.		43.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024F
N° de demande	1501638
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **L. AMALRIC**

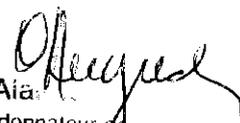
Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **14-AOU-01**

Visa F. Augustin



Aia: 
Coordonnateur du Service Analyse et
Caractérisation Minérale

-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole "A".

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468** FEV-97 Extraction liquide liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons.
est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS.

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	LDI	Labo Client	Identification			
				1 10522X0030/ERH-Coarr	2 10306X0247/F-Bordes		
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
-Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
-Environnement : **R. JEANNOT**
-Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024G
N° de demande	1501639
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

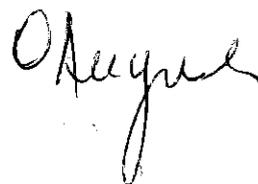
Responsable **L. AMALRIC**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **14-AOU-01**

Visa F. Augustin



->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468 FEV-97** Extraction liquide liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons. est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS. est utilisé pour doser :

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

Labo	2
Client	LESCAR-20/06/01

Unité

	Unité	LDI	5.	<	5.
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05		0.24
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05		0.56
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX
	SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024H
N° de demande	1501640
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

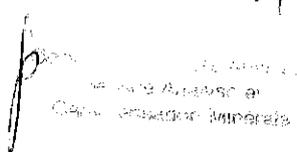
Responsable **L. AMALRIC**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **14-AOU-01**

Visa F. Augustin

BRGM - Analyse
3, avenue Claude Guillemin - B.P. 6009 - 45060 Orléans cedex 2, France
Téléphone : (33) 02 38 64 30 17 - Télécopieur : (33) 02 38 64 39 25 - Télex : BRGM 780258 F

->> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468** FEV-97 Extraction liquide/liquide et analyse par CPG/Délecteur à capture d'électrons. est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS. est utilisé pour doser :

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité		Identification						
			Labo Client	1 Assat 20/06/01	2 Monts 21/06/01	3 Berenx 21/06/01			
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05		0.05		0.12		0.05
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05		0.12	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05		0.33		0.11
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05		0.47	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A. GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H60241
N° de demande	1501641
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **L. AMALRIC**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **14-AOU-01**

Visa F. Augustin



-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468** FEV-97 Extraction liquide liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons. est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS. est utilisé pour doser :

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001 mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	LDI	Labo Client	Identification			
				1 Mazeres-lezons26/06	2 Artiguelouve26/06/01		
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05		0.05		0.06
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05		0.29
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A. GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024J
N° de demande	1501642
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **L. AMALRIC**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **14-AOU-01**

Visa F. Augustin

Alain
f
Coordonnateur
Service Analyse et
Caractérisation Minérale



-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468** FEV-97 Extraction liquide liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons. est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS. est utilisé pour doser :

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Délsopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	Labo Client	Identification						
			1 Lestelle-Béata27/06	2 Boeil-Bézing26/06	3 Castelis27/06				
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.54
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.96
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A. GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	HAUTEFAYE, BOUNIAGUES, ST LAURENT
Nature des prélèvements	EAU
N° ANA	H6024K
N° de demande	1501822
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **05-OCT-01**

Visa **A. Gadalia**



-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Cuivre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Plomb** ***Antimoine** **Sélénium**
***Etain** ***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercur

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité		LDI	Identification			
				Labo Client	1 Hautefaye 30/07/01	2 StLaurent/M.01/08/01	3 Bouniagues 01/08/01
Calcium	mg/l		0.1		138.	80.0	37.1
Magnésium	mg/l		0.1		1.9	15.3	16.4
Sodium	mg/l		0.1		7.0	6.3	6.3
Potassium	mg/l		0.3		2.1	1.0	1.0
Ammonium exprimé en NH4	mg/l		0.1	<	0.1	<	0.1
Carbonates	mg/l		3.	<	3.	<	3.
Bicarbonates	mg/l		3.		378.	327.	194.
Chlorures	mg/l		0.1		18.2	9.6	9.2
Nitrates exprimés en NO3	mg/l		0.1		35.7	4.5	<
Sulfates	mg/l		0.1		4.0	4.6	8.6
OrthoPhosphates en PO4	mg/l		0.1	<	0.1	<	0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l		0.01	<	0.01	<	0.01
Fluorures	mg/l		0.1	<	0.1	<	0.1
Argent	µg/l		5.	<	5.	<	5.
Aluminium	mg/l		0.03	<	0.03	<	0.03
Arsenic	µg/l		10.	<	10.	<	10.
Bore	µg/l		20.		111.	91.	29.
Baryum	µg/l		5.		18.	32.	31.
Béryllium	µg/l		5.	<	5.	<	5.
Cadmium	µg/l		2.	<	2.	<	2.
Cobalt	µg/l		2.		2.	<	2.

Identification

	Unité	Labo Client	Identification						
			1 Hautefaye 30/07/01	2 StLaurent/M.01/08/01	3 Bouniagues 01/08/01				
Chrome	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.		2.	<	2.		5.
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02	<	0.02	<	0.02
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	<	2.0	<	2.0	<	2.0
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		4.3		15.2		11.6
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.08		0.18		0.16
Zinc	µg/l	LDI	5.		9.		9.	<	5.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
- Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
- Environnement : **R. JEANNOT**
- Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024L
N° de demande	1501875
N° d'affaire	
N° de compte	1377 / 18802

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **05-OCT-01**

Visa A. Gadalia



->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates** ***Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium** ***Magnésium** ***Sodium** ***Potassium**
***Fer** ***Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

***Chlorures** ***Nitrates exprimés en NO3** ***Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent** ***Aluminium** ***Arsenic** ***Bore**
***Baryum** ***Béryllium** ***Cadmium** ***Cobalt**
***Chrome** ***Culvre** ***Lithium** ***Manganèse**
***Nickel** ***Plomb** ***Antimoine** **Sélénium**
***Etain** ***Strontium** ***Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophérol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercuré

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	LDI	0.1	Identification			
				Labo Client	1 Simacourbe-07/08/01	2 Salignac-08/08/01	3 Rouffignac-09/08/01
Calcium	mg/l	LDI	0.1		46.0	112.	50.1
Magnésium	mg/l	LDI	0.1		5.2	1.6	19.0
Sodium	mg/l	LDI	0.1		8.3	4.3	5.4
Potassium	mg/l	LDI	0.3		3.3	1.7	0.8
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1		0.1	< 0.1	< 0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	<	3.	< 3.	< 3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.		176.	333.	246.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1		5.7	8.7	8.1
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1		0.5	16.1	0.1
Sulfates	mg/l	LDI	0.1		9.7	6.8	7.0
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	<	0.1	< 0.1	< 0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	< 0.01	< 0.01
Fluorures	mg/l	LDI	0.1		0.1	< 0.1	0.1
Argent	µg/l	LDI	5.	<	5.	< 5.	< 5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	<	0.03	< 0.03	< 0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	<	10.	< 10.	< 10.
Bore	µg/l	LDI	20.		43.	48.	49.
Baryum	µg/l	LDI	5.		37.	16.	69.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	<	5.	< 5.	< 5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	<	2.	< 2.	< 2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	<	2.	< 2.	< 2.

Identification

	Unité	Labo Client	Identification						
			1 Simacourbe-07/08/01	2 Salignac-08/08/01	3 Rouffignac-09/08/01				
Chrome	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02	<	0.02		0.17
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01	<	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.		22.	<	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	<	2.	<	2.	<	2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		15.8		6.0		17.1
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.	<	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.57		0.08		0.21
Zinc	µg/l	LDI	5.	<	5.	<	5.		19.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOUILLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
-Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
-Environnement : **R. JEANNOT**
-Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAU DE NAPPE
N° ANA	H6024M
N° de demande	1502045
N° d'affaire	
N° de compte	1378 / 18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **L. AMALRIC**

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : **09-OCT-01**

Visa A. Gadalia



->-> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire NF EN ISO 6468 FEV-97 Extraction liquide/liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons.
est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire MO218 Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS.
est utilisé pour doser :

Atrazine	Simazine	Déséthylatrazine	Terbuthylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrates exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

*** Carbonates** *** Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

*** Calcium** *** Magnésium** *** Sodium** *** Potassium**
*** Fer** *** Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

*** Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

*** Chlorures** *** Nitrates exprimés en NO3** *** Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

*** Argent** *** Aluminium** *** Arsenic** *** Bore**
*** Baryum** *** Béryllium** *** Cadmium** *** Cobalt**
*** Chrome** *** Cuivre** *** Lithium** *** Manganèse**
*** Nickel** *** Plomb** *** Antimoine** **Sélénium**
*** Etain** *** Strontium** *** Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

*** Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

*** OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercuré

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.
Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.
Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	LDI	Labo Client	Identification			
				1	2	1	2
				UZOS-10305X0234	BAUDREIX-10306X0246		
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05		0.11		0.08
Simazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05		0.16		0.12
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Calcium	mg/l	LDI	0.1				84.8
Magnésium	mg/l	LDI	0.1				5.7

Identification

Labo	1	2
Client	UZOS-10305X0234	BAUDREIX-10306X0246

Unité

	Unité	LDI	1	2
Sodium	mg/l	LDI	0.1	6.6
Potassium	mg/l	LDI	0.3	2.6
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	< 3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.	239.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1	10.2
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1	35.2
Sulfates	mg/l	LDI	0.1	15.5
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	< 0.01
Fluorures	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Argent	µg/l	LDI	5.	< 5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	< 0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	< 10.
Bore	µg/l	LDI	20.	60.
Baryum	µg/l	LDI	5.	22.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	< 5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	< 2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	< 2.
Chrome	µg/l	LDI	5.	< 5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	< 2.

Identification

	Unité	Identification			
		Labo Client	1 UZOS-10305X0234		
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.		2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		11.0
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.25
Zinc	µg/l	LDI	5.		7.
Mercuré	µg/l	LDI	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

Chef du service : **AM. FOULLAC**
Correspondant Qualité : **F. AUGUSTIN**
Coordination des analyses : **A.GADALIA**

Responsables des unités :
-Chimie Minérale : **D. MARTINEAU**
-Environnement : **R. JEANNOT**
-Chimie Isotopique : **J.P. GIRARD**

RAPPORT D'ANALYSES

Demandeur	MAUROUX SGR/AQI
Provenance des échantillons	
Nature des prélèvements	EAUDE NAPPE
N° ANA	H6024N
N° de demande	1502046
N° d'affaire	
N° de compte	18802

Laboratoire **Analyse chimique des micropolluants organiques**

Responsable **L. AMALRIC**

Laboratoire **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

Responsable **J-PH. GHESTEM**

Téléphone : (33) 02 38 64 30 17

Télécopie : (33) 02 38 64 39 25

Résultats certifiés par le(s) responsable(s) de laboratoire le : 09-OCT-01

Visa A. Gadalia



-> -> ATTENTION AUX INFORMATIONS PORTEES PAGE(S) SUIVANTE(S).

Les résultats exprimés ne concernent que les échantillons soumis à essais.

L'accréditation du COFRAC atteste de la compétence des laboratoires pour les seuls essais couverts par l'accréditation qui sont identifiés par le symbole *.

La reproduction de ce rapport d'essais n'est autorisée que sous sa forme intégrale.

Laboratoire agréé par le Ministère chargé de l'environnement au titre de l'année 2001 (Analyse d'eaux ou des sédiments - agrément 1-2-3-4-5-9-10).

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des micropolluants organiques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN ISO 6468 FEV-97** Extraction liquide/liquide et analyse par CPG/Détecteur à capture d'électrons.
est utilisé pour doser :

*alpha HCH	*beta HCH	*gamma HCH (lindane)	*delta HCH
*Heptachlore	*Aldrine	*Heptachlore époxyde	*Dieldrine
*4,4' DDE	*4,4' DDD	*4,4' DDT	*Hexachlorobenzène

Le mode opératoire **MO218** Selon les molécules, extraction liquide/liquide à pH neutre ou acide, extraction liquide/solide à pH neutre ou acide et analyse par CLHP/UV/SM ou GC/MS.
est utilisé pour doser :

Atrazine	Símazine	Déséthylatrazine	Terbutylazine
Isoproturon	Diuron	Désisopropylatrazine	

Les échantillons reçus non conditionnés selon les recommandations de la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.

Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.

Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité inférieures sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés.

Les résultats sont donnés avec une précision de 5% à 10% relative pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l (1µg/l=0.001mg/l), ng/l (1ng/l=0.001µg/l)

% (pourcentage massique)

mg/Kg (1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg (1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Les analyses suivantes ont été réalisées dans le laboratoire : **Analyse chimique des eaux et micropolluants métalliques**

* : éléments analysés dans le cadre de l'accréditation COFRAC

Le mode opératoire **NF EN 26777 MAI-93** Méthode par spectrométrie d'absorption moléculaire.
est utilisé pour doser :

***Nitrites exprimés en NO2**

Le mode opératoire **NF EN ISO 9963-1 FEV-96** Méthode potentiométrique.
est utilisé pour doser :

***Carbonates**

***Bicarbonates**

Le mode opératoire **NF EN ISO 11885 MAR-98** Analyse par ICP - spectrométrie d'émission.
est utilisé pour doser :

***Calcium**

***Magnésium**

***Sodium**

***Potassium**

***Fer**

***Silice**

Le mode opératoire **NF T 90-004 SEP-85** Méthode par potentiométrie (electrode combinée).
est utilisé pour doser :

***Fluorures**

Le mode opératoire **NF EN ISO 10304** Méthode par chromatographie ionique(DIONEX)selon NF EN ISO 10304-1 (Juin 1995) pour les eaux faiblement contaminées et NF EN ISO 10304-2 pour les eaux usées (Sept 1996). Evaluation des aires des pics.

***Chlorures**

***Nitrates exprimés en NO3**

***Sulfates**

Le mode opératoire **M0108** Analyse d'éléments traces par ICP/MS.
est utilisé pour doser :

***Argent**

***Aluminium**

***Arsenic**

***Bore**

***Baryum**

***Béryllium**

***Cadmium**

***Cobalt**

***Chrome**

***Cuivre**

***Lithium**

***Manganèse**

***Nickel**

***Plomb**

***Antimoine**

Sélénium

***Etain**

***Strontium**

***Zinc**

Le mode opératoire **NF T 90-015-2 JAN-00** Méthode spectrophotométrique au bleu d'indophénol.
est utilisé pour doser :

***Ammonium exprimé en NH4**

Le mode opératoire **NF EN 1189 JAN-97** Analyse des orthophosphates selon §3 et du phosphore total selon §6 de la norme.
est utilisé pour doser :

***OrthoPhosphates en PO4**

Le mode opératoire **XP T 90-113-2 FEV-97** Dosage du mercure total par spectrométrie de fluorescence atomique.
est utilisé pour doser :

Mercur

Les échantillons reçus non conditionnés selon la norme NF EN ISO 5667-3 font l'objet d'un commentaire du laboratoire.
Tout échantillon concernant des études d'environnement est détruit un mois après la remise des résultats sauf demande du client.
Pour les solides : résultats exprimés sur matière sèche.

RESULTATS : les limites de dosabilité sont fonction de la méthode, de la matrice et du coefficient de dilution utilisés. Les éléments majeurs sont donnés avec une précision de 5% relative, les éléments traces avec 10%, pour des valeurs en milieu de gamme.

UNITES : elles peuvent être différentes selon les éléments

g/l, mg/l, µg/l(1µg/l=0.001mg/l), ng/l(1ng/l=0.001µg/l)

%(pourcentage massique)

mg/Kg(1mg/Kg=0.0001%), µg/Kg(1µg/Kg=0.001mg/Kg)

µg=microgramme, ng=nanogramme

Identification

	Unité	Labo Client	1		2		
			SIFOS-05/09/01	TARSACO-04/09/01			
alpha HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
beta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
gamma HCH (lindane)	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
delta HCH	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Heptachlore	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Aldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
Heptachlore époxyde	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Dieldrine	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDE	ng/l	LDI	10.	<	10.	<	10.
4,4' DDD	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
4,4' DDT	ng/l	LDI	20.	<	20.	<	20.
Hexachlorobenzène	ng/l	LDI	5.	<	5.	<	5.
Atrazine	µg/l	LDI	0.05		0.30		0.07
Simazine	µg/l	LDI	0.05		0.07	<	0.05
Déséthylatrazine	µg/l	LDI	0.05		0.40		0.19
Terbutylazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Isoproturon	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Diuron	µg/l	LDI	0.05	<	0.05	<	0.05
Désisopropylatrazine	µg/l	LDI	0.05	<	0.05		0.13
Calcium	mg/l	LDI	0.1		63.1		
Magnésium	mg/l	LDI	0.1		4.9		

Identification

	Unité	LDI	Identification	
			Labo Client	
			1	2
			SIFOS-05/09/01	TARSACQ-04/09/01
Sodium	mg/l	LDI	0.1	8.6
Potassium	mg/l	LDI	0.3	2.3
Ammonium exprimé en NH4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Carbonates	mg/l	LDI	3.	< 3.
Bicarbonates	mg/l	LDI	3.	154.
Chlorures	mg/l	LDI	0.1	16.3
Nitrates exprimés en NO3	mg/l	LDI	0.1	33.3
Sulfates	mg/l	LDI	0.1	17.9
OrthoPhosphates en PO4	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Nitrites exprimés en NO2	mg/l	LDI	0.01	< 0.01
Fluorures	mg/l	LDI	0.1	< 0.1
Argent	µg/l	LDI	5.	< 5.
Aluminium	mg/l	LDI	0.03	< 0.03
Arsenic	µg/l	LDI	10.	< 10.
Bore	µg/l	LDI	20.	52.
Baryum	µg/l	LDI	5.	20.
Béryllium	µg/l	LDI	5.	< 5.
Cadmium	µg/l	LDI	2.	< 2.
Cobalt	µg/l	LDI	2.	< 2.
Chrome	µg/l	LDI	5.	< 5.
Cuivre	µg/l	LDI	2.	< 2.

Identification

	Unité	Labo	Identification		
			Client		
			1	2	
			SIFOS-05/09/01	TARSACQ-04/09/01	
Fer	mg/l	LDI	0.02	<	0.02
Lithium	mg/l	LDI	0.01	<	0.01
Manganèse	µg/l	LDI	5.	<	5.
Nickel	µg/l	LDI	5.	<	5.
Plomb	µg/l	LDI	2.	<	2.
Antimoine	µg/l	LDI	5.	<	5.
Sélénium	µg/l	LDI	10.	<	10.
Silice	mg/l	LDI	0.5		14.4
Etain	µg/l	LDI	10.	<	10.
Strontium	mg/l	LDI	0.01		0.22
Zinc	µg/l	LDI	5.	<	5.
Mercure	µg/l	LDI	0.05	<	0.05

LDI : Limite Inférieure de dosabilité

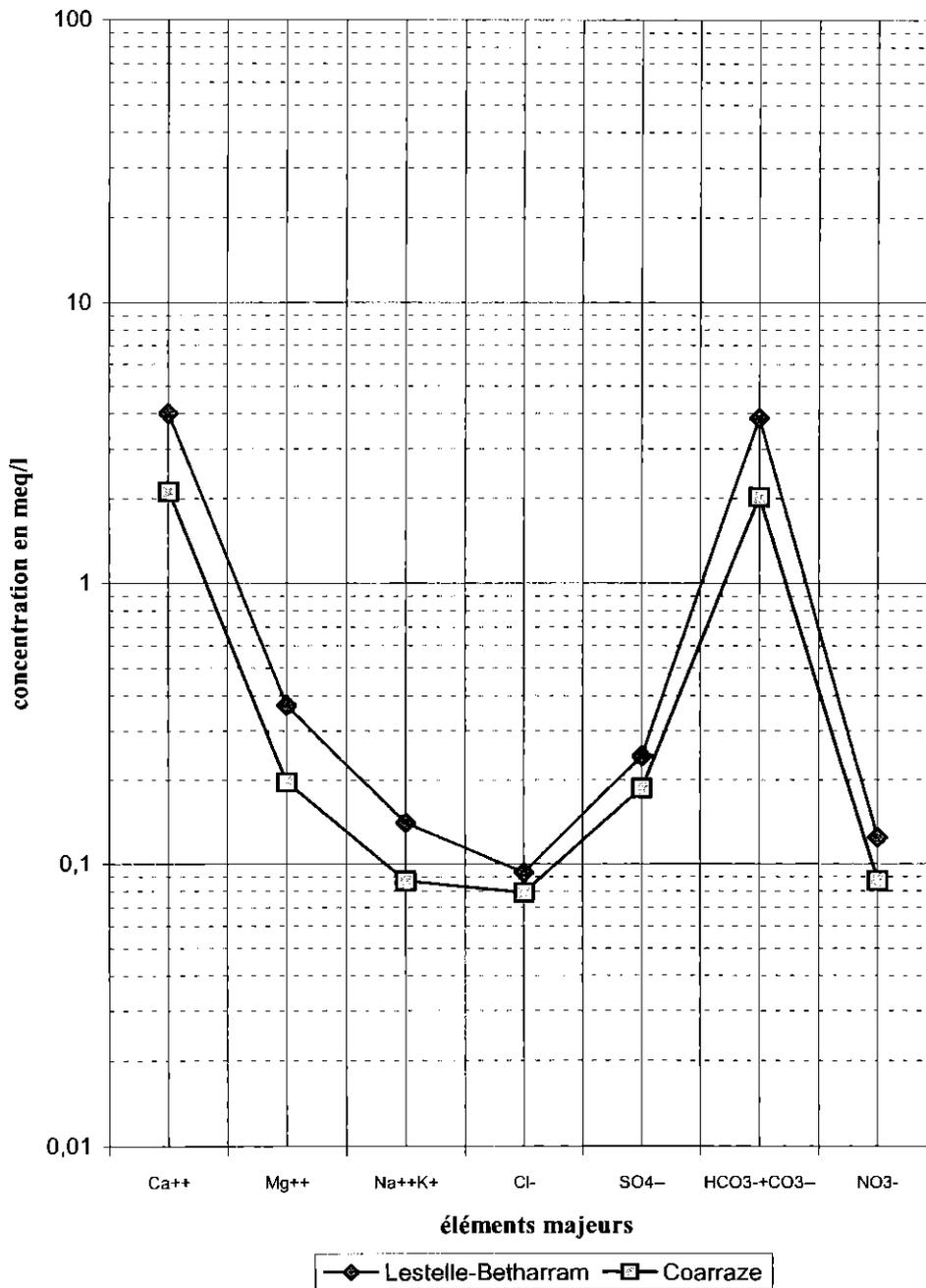
ANNEXE 5

Campagne d'analyses physico-chimiques

Diagramme de type SCHOËLLER

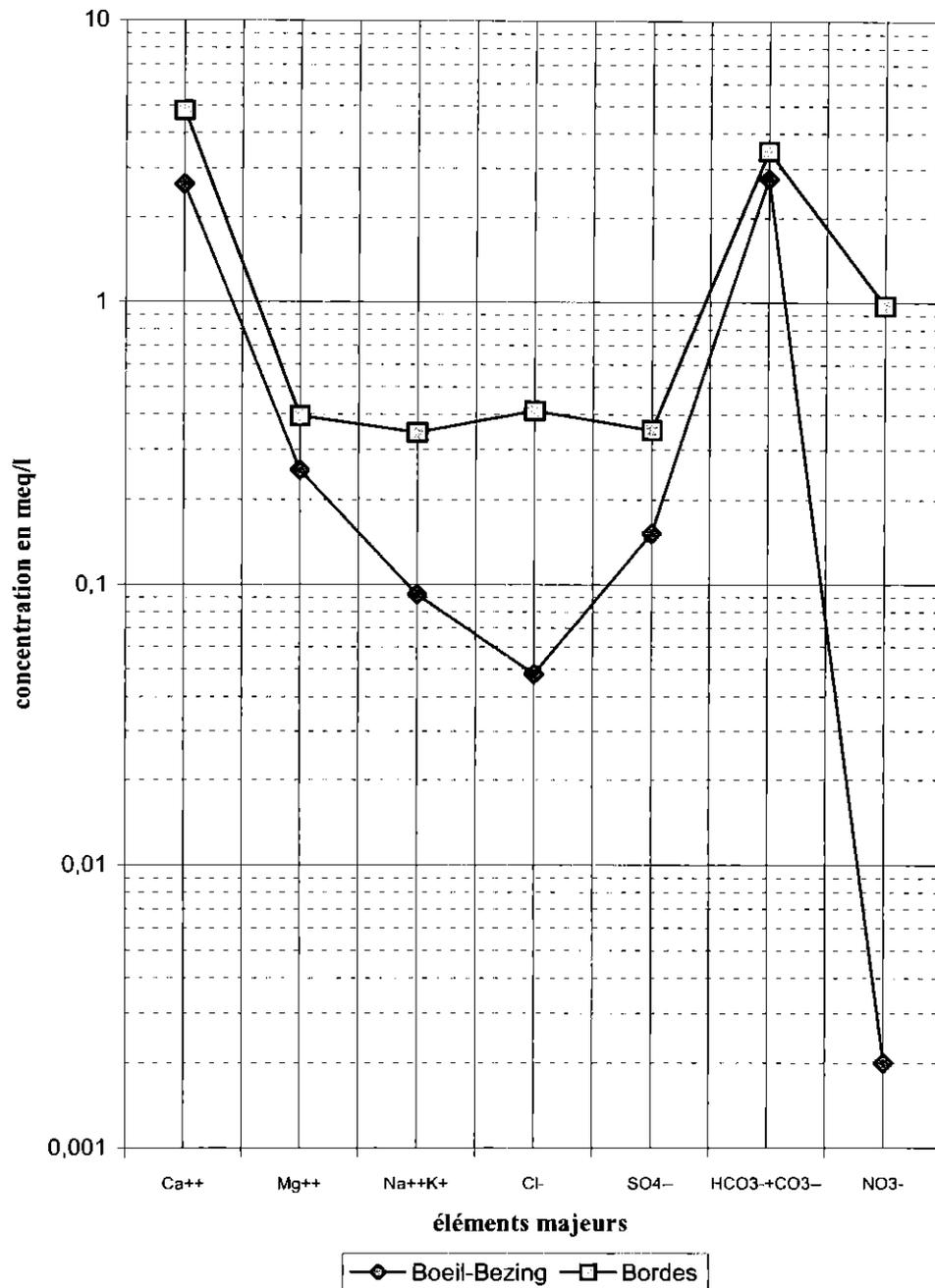
ANNEXE 5-1

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Lestelle-Betharram et pour Coarraze



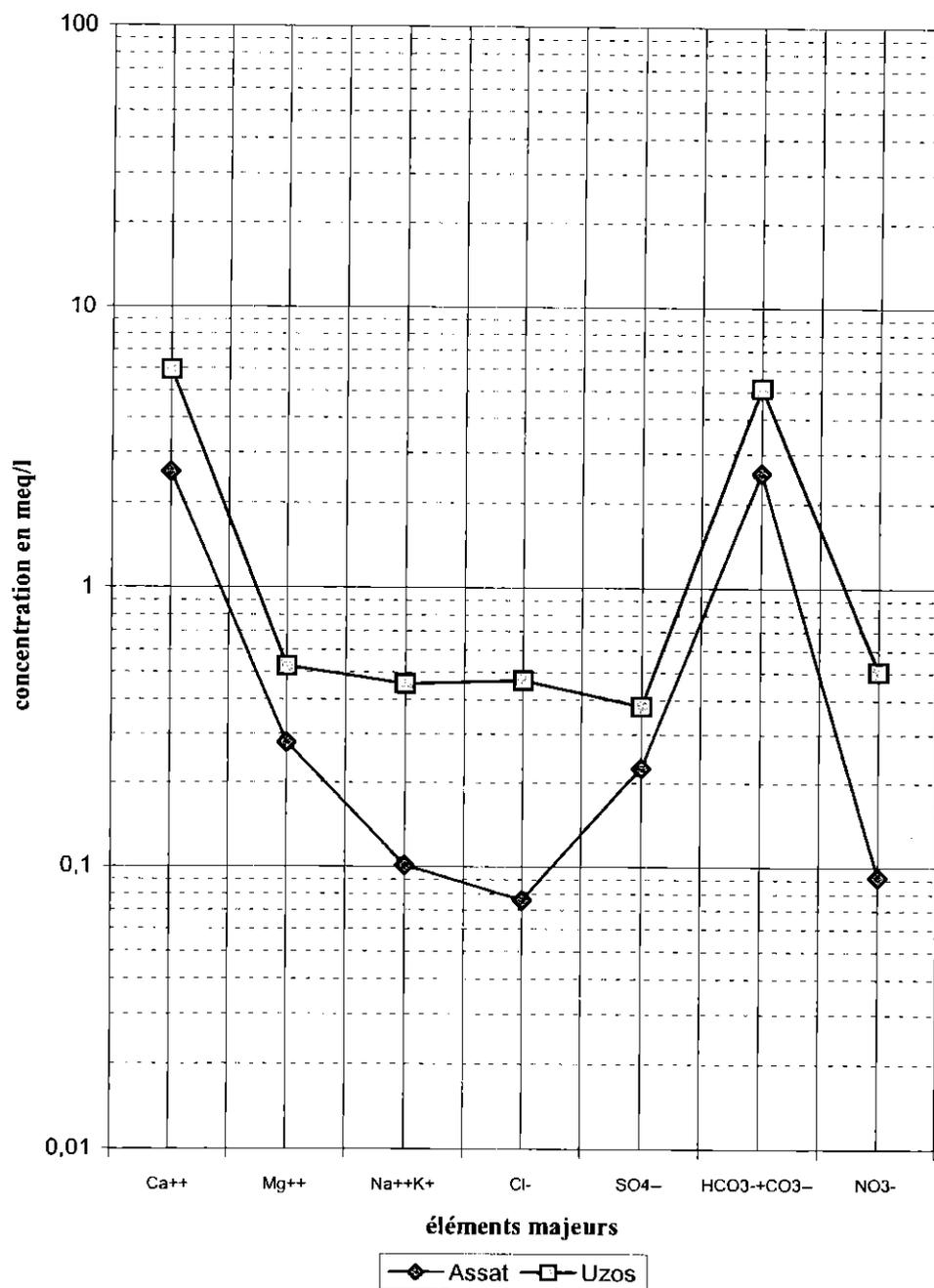
ANNEXE 5-2

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Boeil-Bezing et pour Bordes



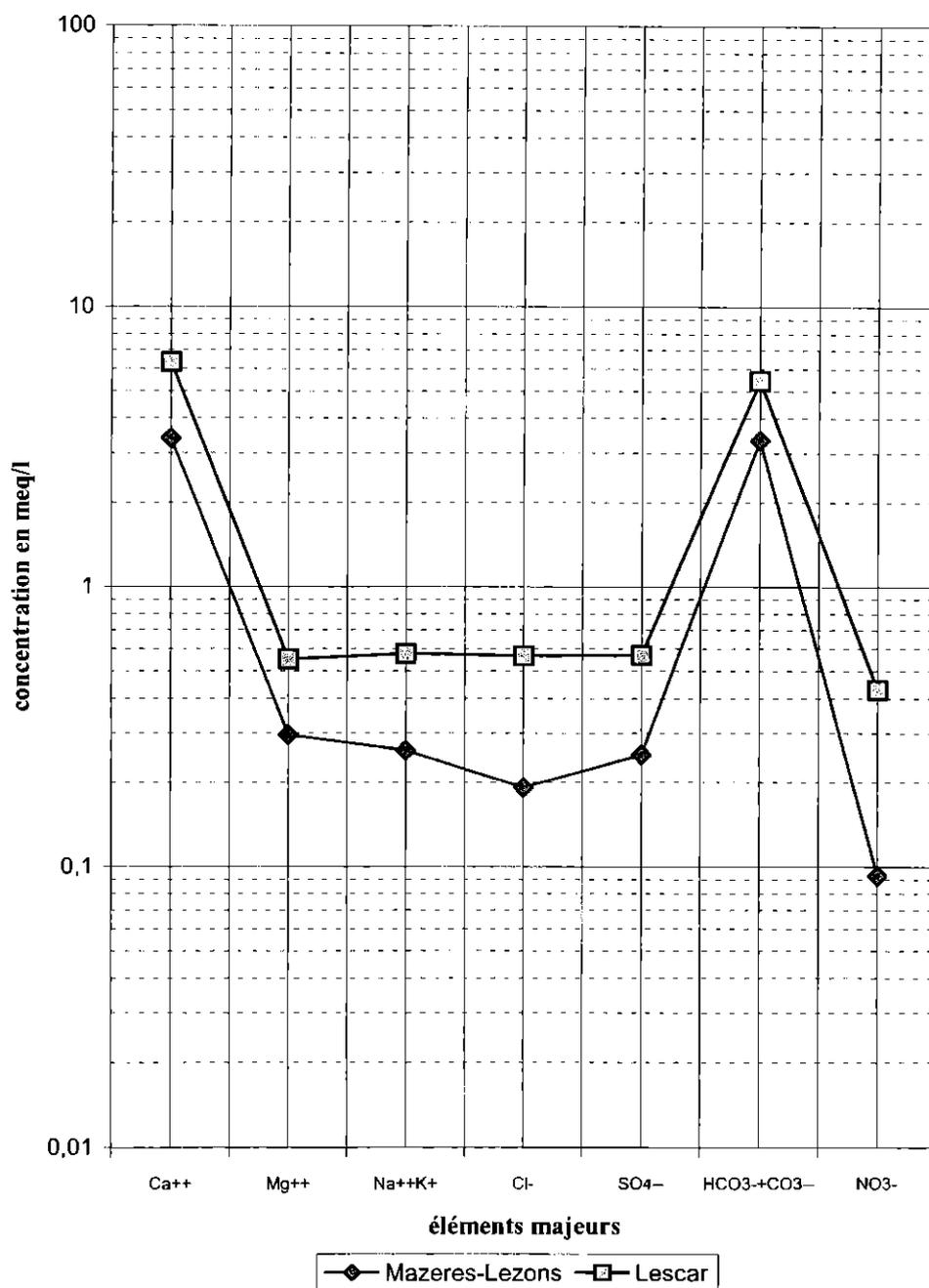
ANNEXE 5-3

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Assat et pour Uzos



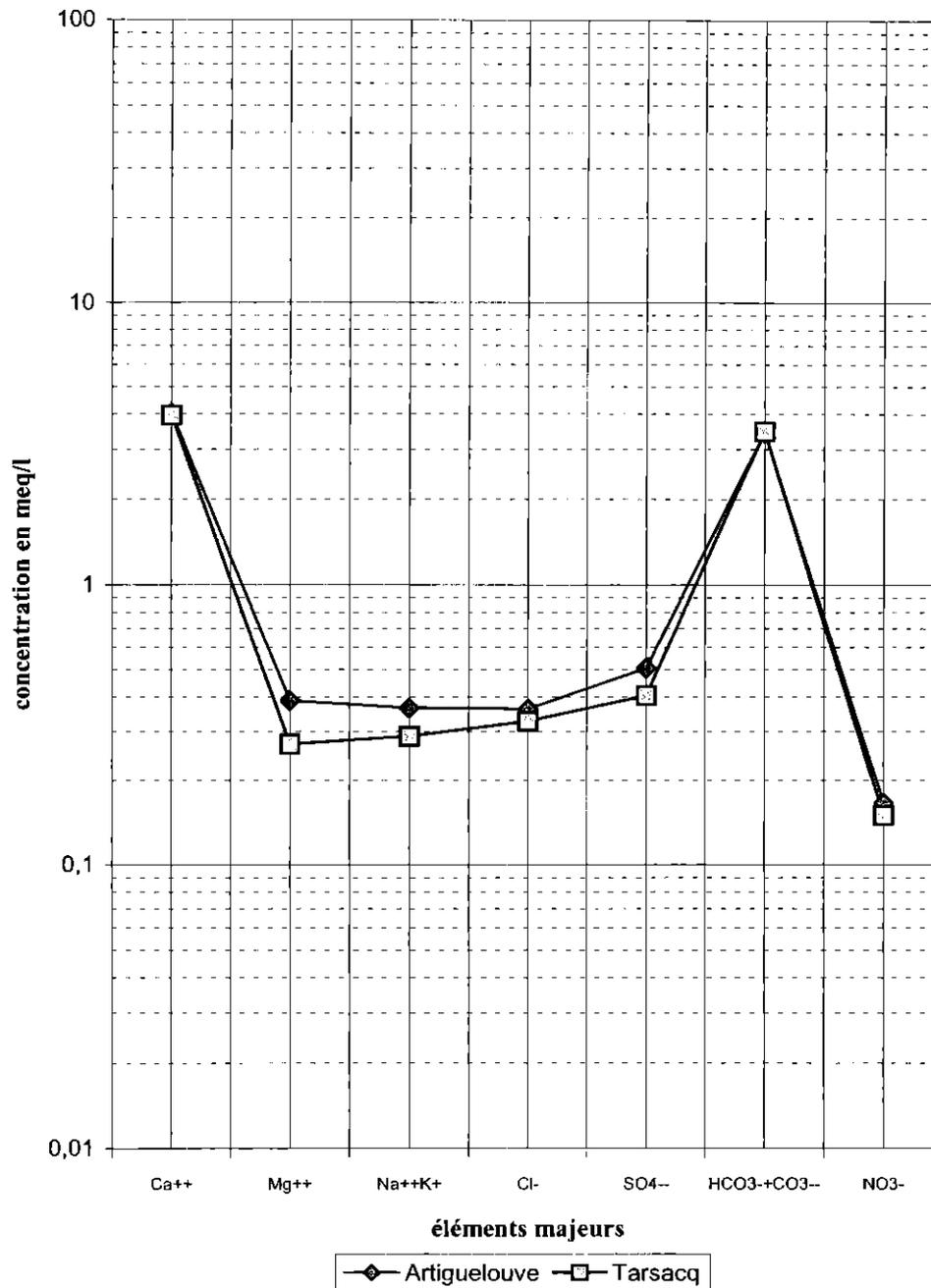
ANNEXE 5-4

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Mazeres-Lezons et pour Lescar



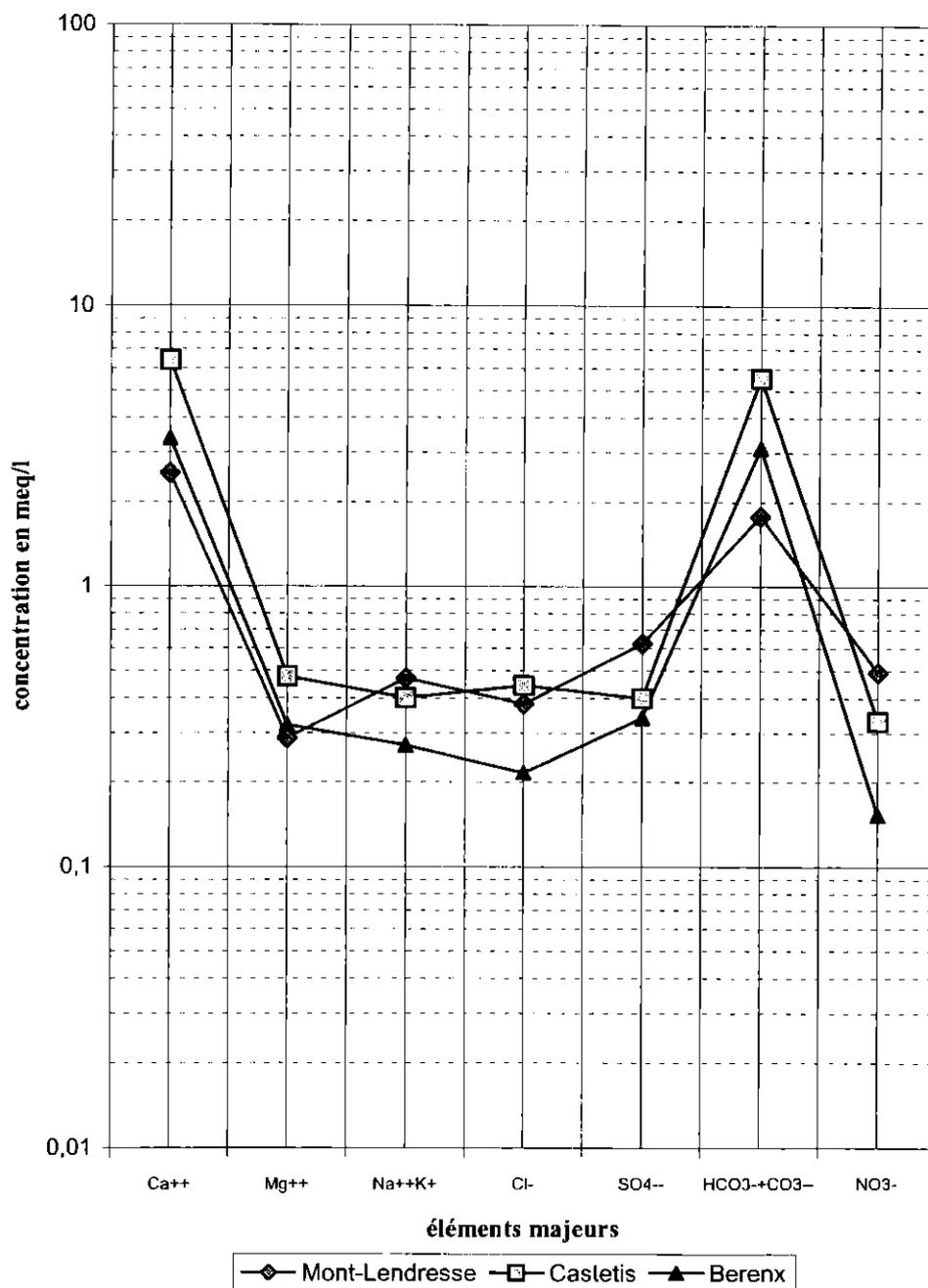
ANNEXE 5-5

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Artigelouve et pour Tarsacq



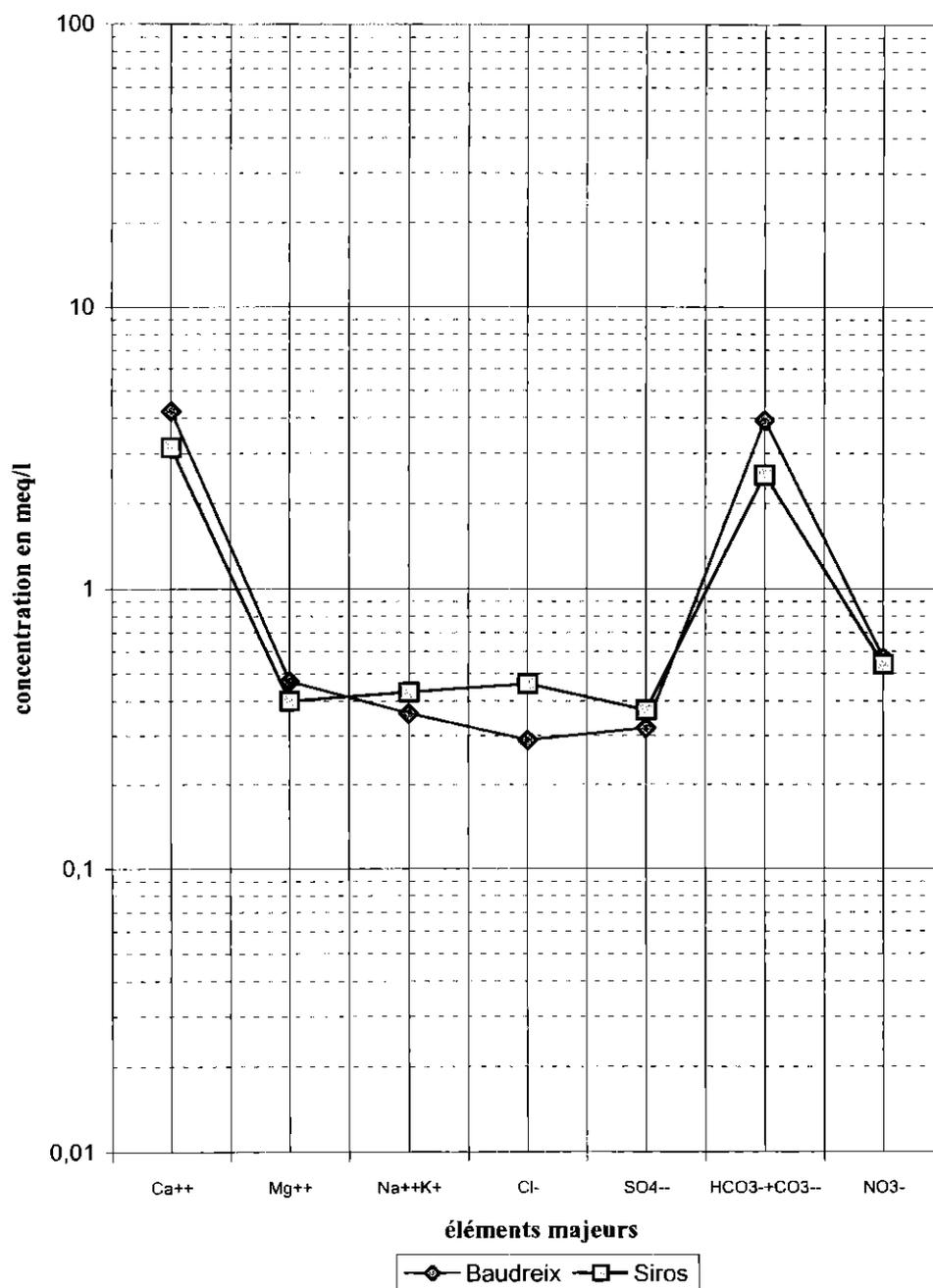
ANNEXE 5-6

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Mont, pour Castetis et pour Berenx



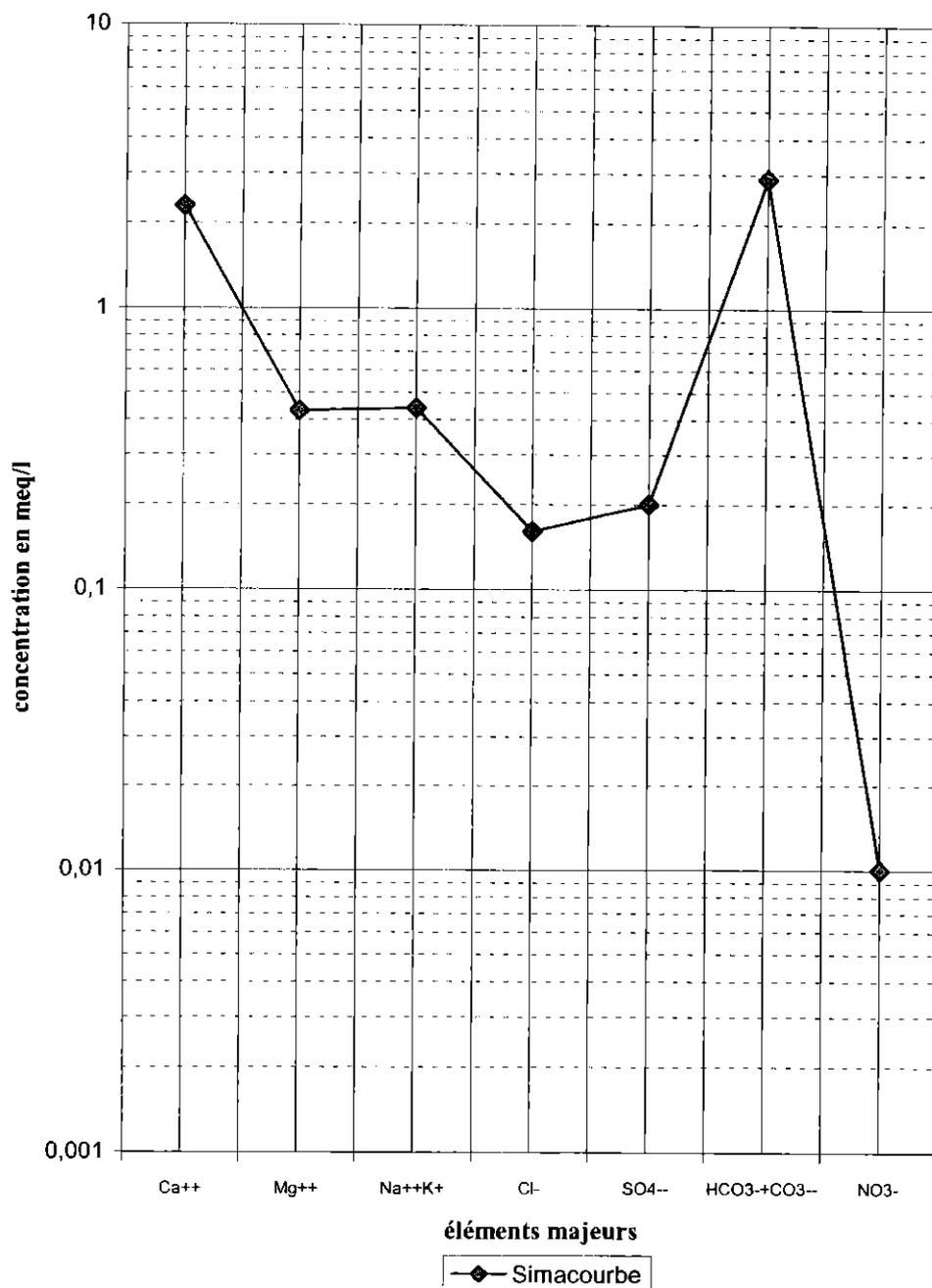
ANNEXE 5-7

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Baudreix et pour Siros



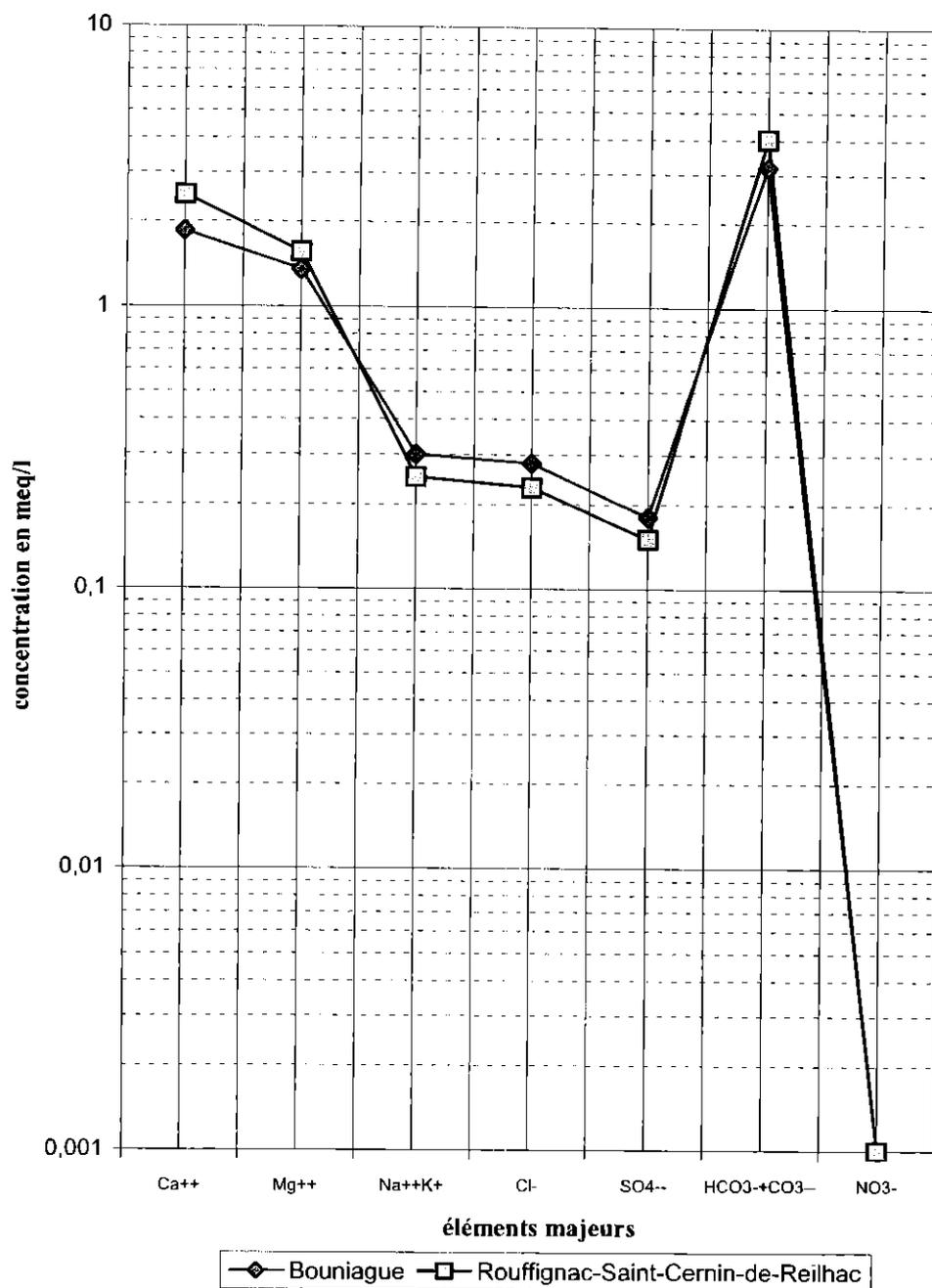
ANNEXE 5-8

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Simacourbe



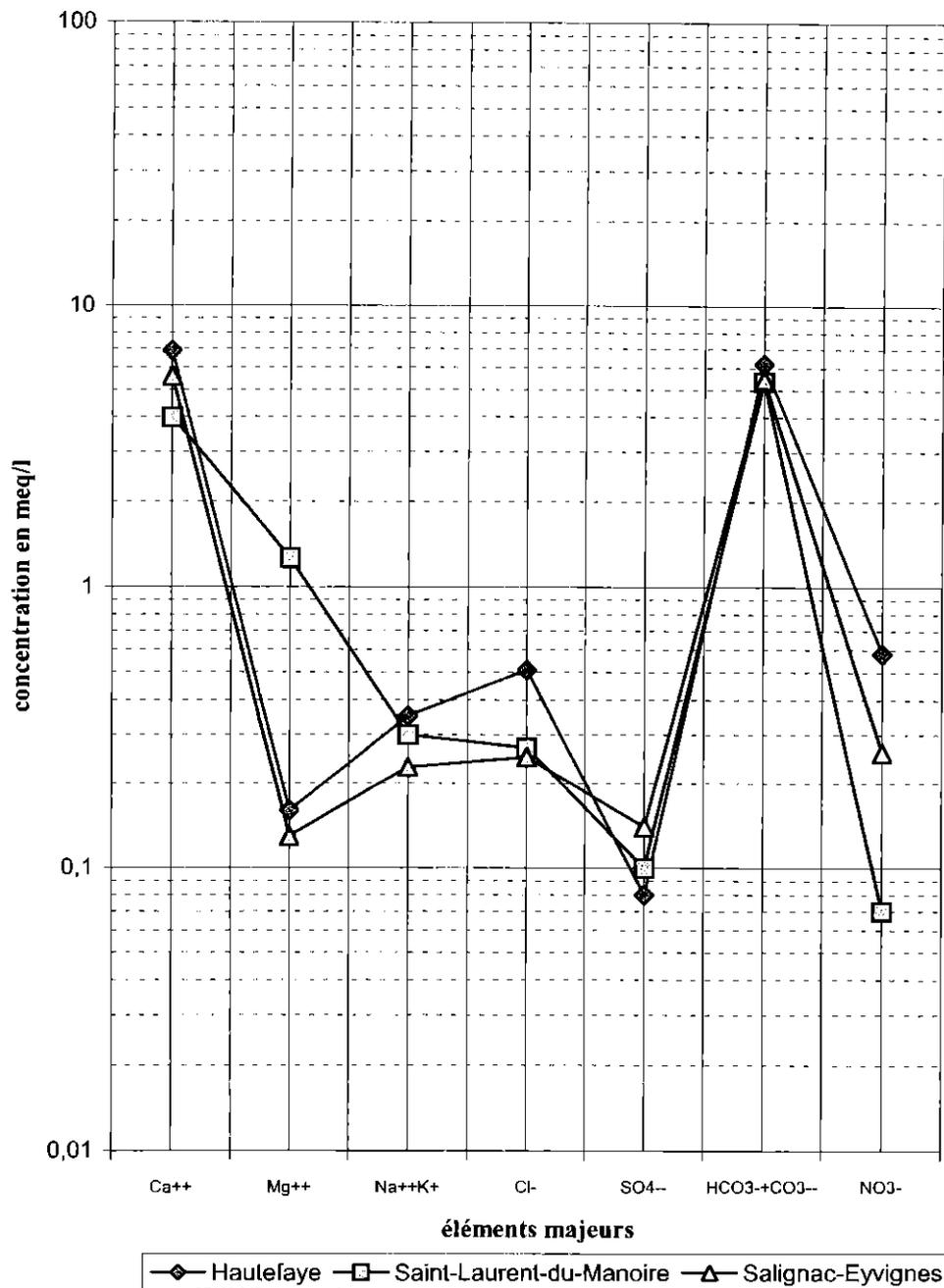
ANNEXE 5-9

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Bouniague et pour Rouffignac-Saint-Cernin-de-Reilhac



ANNEXE 5-10

Diagramme d'analyse d'eau de type SCHOELLER
pour Hautefaye, pour Saint-Laurent-du-Manoire et pour
Salignac-Eyvignes



ANNEXE 6

Diagnostics d'ouvrages des réseaux

Annexe 6-1

Forage pétrolier « Sauveterre-la-Lémance » – 08554X0002/SAUV1

Annexe 6-2

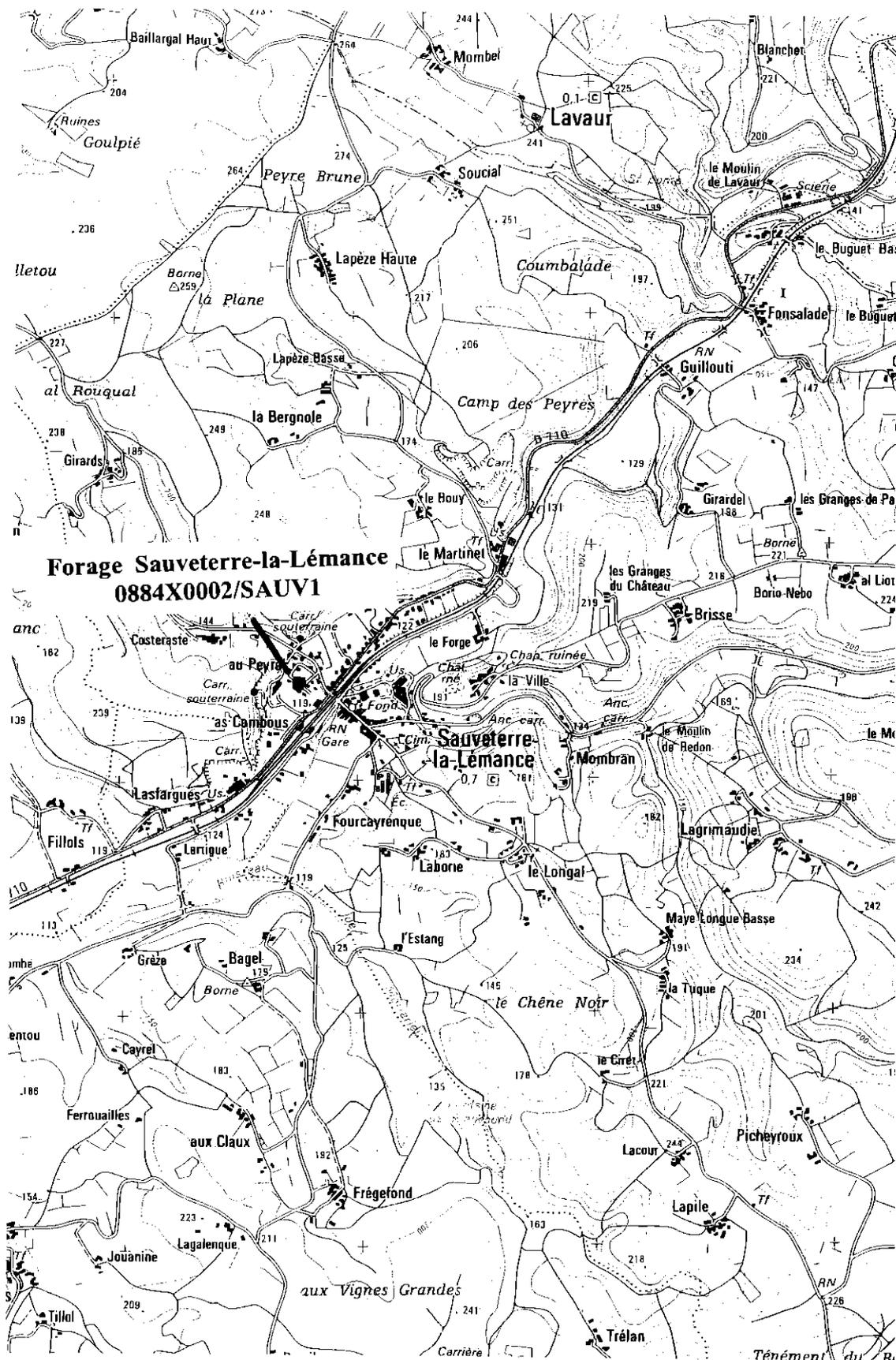
Forage pétrolier « Clairac 1 » – 08781X0002/CC-1

Annexe 6-3

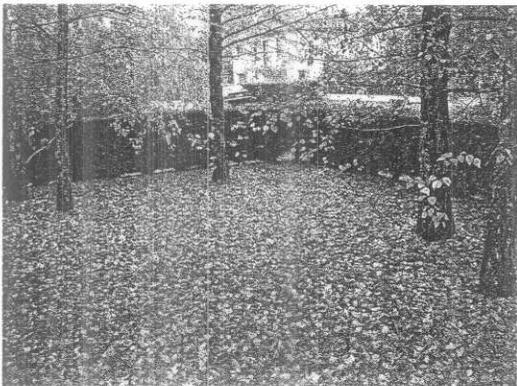
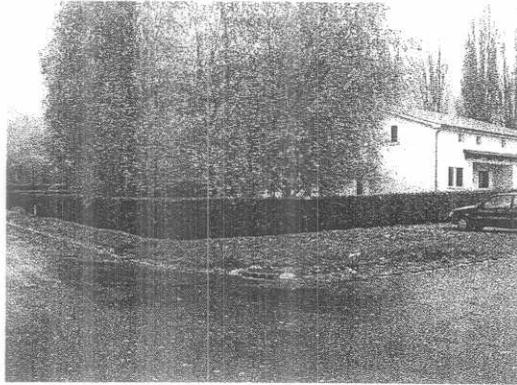
rapport ANTEA A 25650 -versionA

ANNEXE 6-1

Forage pétrolier « Sauveterre-la-Lémance » – 08554X0002/SAUV1



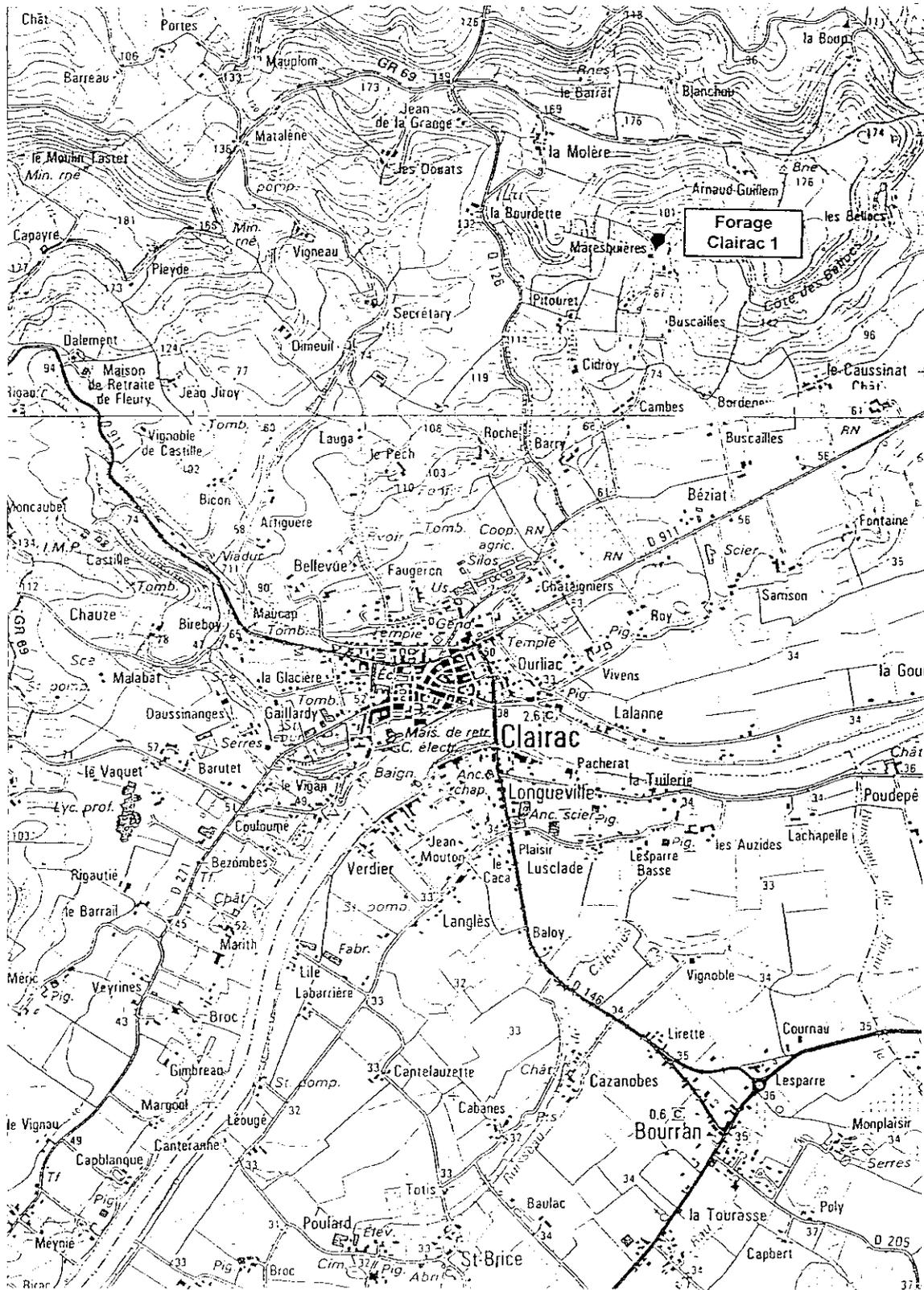
Forage pétrolier " Sauveterre-la-Lémance " - 08554X0002/SAUV1
Localisation à 1/25000



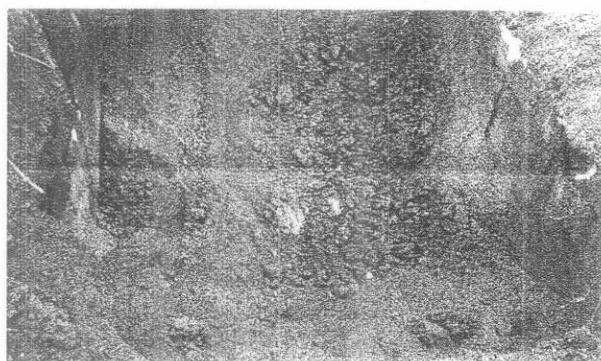
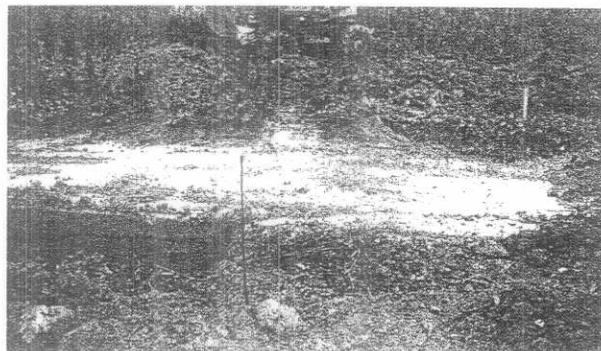
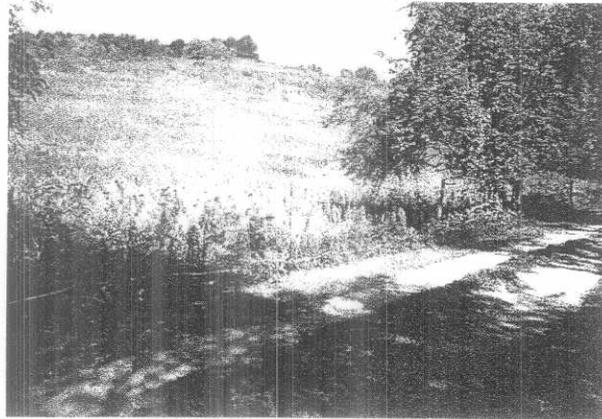
Forage pétrolier " Sauveterre-la-Lémance " - 08554X0002/SAUV1
Investigation de l'ouvrage par vidéo-caméra - photo

ANNEXE 6-2

Forage pétrolier « Clairac 1 » – 08781X0002/CC-1



Forage pétrolier " Clairac 1 " - 08781X0002/CC-1
Localisation à 1/25000



Forage pétrolier " Clairac 1 " - 08781X0002/CC-1
Investigation de l'ouvrage par vidéo-caméra - photo

ANNEXE 6-3

rapport ANTEA A 25650 -versionA

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL AQUITAINE

**RECHERCHE PAR METHODES GEOPHYSIQUES ET
DEGAGEMENT DE LA TÊTE DE L'ANCIEN FORAGE
PETROLIER DE "CLAIRAC 1" SUR LA COMMUNE DE
CLAIRAC (47)**

Décembre 2001
A 25650 – Version A



ANTEA

Ingénierie et Conseil

BRGM
SERVICE GEOLOGIQUE REGIONAL AQUITAINE

**RECHERCHE PAR METHODES GEOPHYSIQUES ET
DEGAGEMENT DE LA TÊTE DE L'ANCIEN FORAGE
PETROLIER DE "CLAIRAC 1" SUR LA COMMUNE DE
CLAIRAC (47)**

Décembre 2001
A 25650 -- Version A

BRGM – SGR AQUITAINE
21, avenue Léonard de Vinci
33600 PESSAC

**RECHERCHE PAR METHODES GEOPHYSIQUES ET
DEGAGEMENT DE LA TÊTE DE L'ANCIEN FORAGE
PETROLIER DE "CLAIRAC 1" SUR LA COMMUNE DE
CLAIRAC (47)**

Décembre 2001
A 25650– Version A

Synthèse

Le Service Géologique Régional d'Aquitaine du BRGM a confié à ANTEA agence Aquitaine Charentes la recherche de la tête de l'ancien forage pétrolier de "CLAIRAC 1" et son dégagement, en vue de son futur aménagement en piézomètre.

Cette action s'inscrit dans le programme pluriannuel régional "Gestion des eaux souterraines en Aquitaine" et plus particulièrement dans le cadre du "Réseau de surveillance des niveaux, de la qualité et des prélèvements des nappes d'eau souterraines"

La recherche s'est faite par méthodes géophysiques et, une fois l'emplacement probable déterminé, le dégagement de la tête de forage a été réalisé à la pelle mécanique. L'excavation a été ensuite comblée dans l'attente des travaux d'aménagement du forage en piézomètre.

Les opérations de terrain ont été réalisées du 28 novembre au 1^{er} décembre 2001 en collaboration avec le Centre de Développement des Géosciences Appliquées (M. MARTINAUD et G. RIVAL CDGA de l'Université de Bordeaux 1 sous-traitant), ils ont comporté les phases suivantes :

- Prospection par méthode VLF en mode inclinaison (ANTEA) : 28 et 29 novembre 2001
- Prospection magnétique avec un magnétomètre à protons et un gradiomètre fluxgate (CDGA) : 30 novembre et 1^{er} décembre 2001,
- Dégagement de la tête de puits à la pelle mécanique (Entreprise ORFETTIG à TONNEINS, sous contrôle ANTEA) le 6 décembre 2001

Une prospection par GEORADAR a été mise en œuvre à titre expérimental par le CDGA le 1^{er} décembre 2001.

La prospection magnétique a conduit à localisation rapide et précise de la tête de forage.

Les méthodes électromagnétiques VLF et RADAR n'ont pas donné de résultat très probant peut être du fait du contexte géologique local – argiles molassiques saturées d'eau à faible profondeur - ou de la présence de dalles de béton fortement ferrillées relativement étendues entourant la tête de forage.

Sommaire

	Page
Synthèse.....	1
Sommaire.....	2
1. Contexte et localisation du site	4
2. Prospection par méthode électromagnétique VLF.....	5
2.1 Principe et moyens mis en œuvre.....	5
2.2 Travaux réalisés.....	8
2.3 Résultats	8
3. Prospection magnétique	9
3.1 Principe et moyens mis en œuvre.....	9
3.2 Travaux réalisés.....	9
3.3 Résultats	10
4. Prospection par Géoradar.....	11
5. Dégagement de la tête de forage.....	15

Figures

- Figure 1 Localisation du site. Echelle 1/25000
Figure 2 Extrait cadastral et position des profils VLF
Figure 3 Prospection magnétique. Cartes en isovaleurs du champ vertical
Figure 4 Prospection magnétique. Cartes en isovaleurs du champ vertical
Figure 5 Schéma de repérage de la cave du forage Clairac 1

2 Planches photographiques

Annexes

- Annexe Profils détaillés VLF

1. Contexte et localisation du site

Dans le cadre du programme pluriannuel régional "Gestion des Eaux souterraines en Aquitaine" et plus particulièrement dans celui du volet "Réseau de surveillance des niveaux de la qualité et des prélèvements des nappes d'eau souterraine", il est prévu la recherche des têtes de puits d'anciens forages pétroliers "Sauveterre 1" (indice national : 08554X0002/SAUV1) situé à Sauveterre-la-Lémance et "Clairac 1" (indice national : 08781X0002/CC-1) à Clairac dans le département de Lot-et-Garonne (47).

Les têtes de puits ayant fait l'objet d'une recherche préalable par enquête de terrain, il apparaît que seul le forage de Clairac 1 est sur un site accessible.

La présente opération concerne la localisation de la tête de puits de l'ancien forage et son dégagement en vue de travaux de modification en piézomètre.

Les travaux se sont déroulés du 28/11/01 au 6/12/01.

Le site prospecté est situé au lieu-dit "Les Maresquières" sur la commune de Clairac à environ 2 km au nord-nord est du bourg sur la parcelle n°14 section ZH appartenant à Madame MOUSEL.

Les coordonnées Lambert III zone sud approchées du site sont les suivantes :

X = 444,90
Y = 3 232,575
Z = 99 m EPD

Un extrait de la carte IGN n° 1939 O à l'échelle 1/25 000 est donné en figure 1.

2. Prospection par méthode électromagnétique VLF

2.1 Principe et moyens mis en œuvre

La méthode VLF est une méthode de prospection géophysique électromagnétique basée sur les ondes de très basse fréquence, 15 à 30 KHz, émise par des émetteurs militaires répartis en plusieurs points du globe.

La méthode est bien adaptée à la détection de structures conductrices peu profonds en prospection minière et en hydrogéologie.

La profondeur d'investigation est fonction de la résistivité électrique des terrains encaissants. Si ces derniers sont peu résistants, la profondeur d'investigation diminue ; elle est de l'ordre de 5 m pour 10 ohms. mètres.

La prospection peut se faire en mode "résistivité" ou en mode "inclinaison".

La présence d'un corps conducteur vertical modifie le champ magnétique, qui prend localement une composante verticale en plus de sa composante horizontale. Les tubages du forage pétrolier constituant un excellent barreau conducteur vertical, la prospection a été faite en mode "inclinaison".

L'inclinaison du champ magnétique est représentée par la tangente de l'angle, une anomalie due à une structure verticale se traduisant par un point d'inflexion le long d'un profil. La dérivée de la courbe de variation du champ (dérivée de "Fraser") présente un pic au droit de l'anomalie.

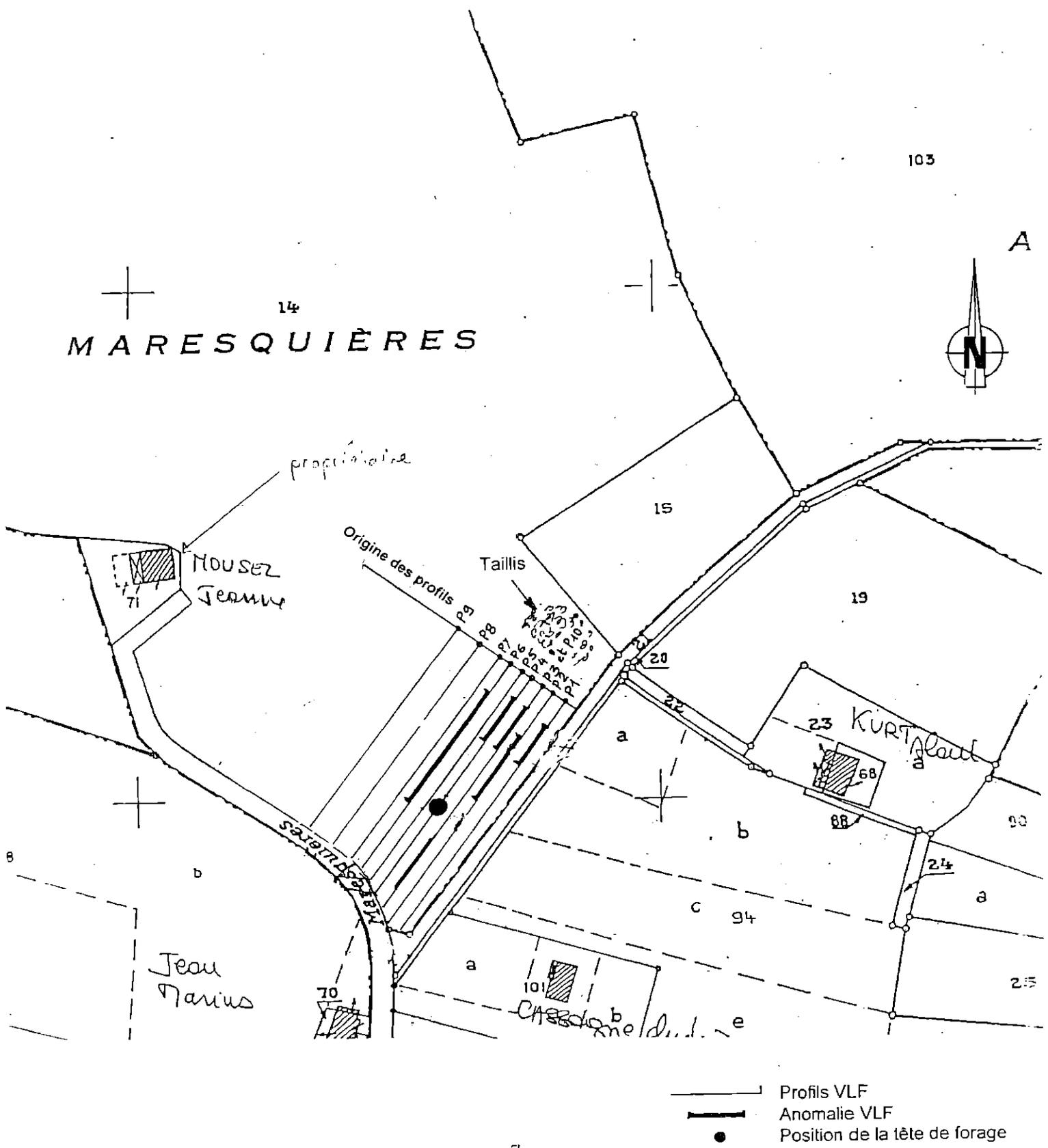
L'ellipticité du champ magnétique permet de distinguer les corps très conducteurs (ellipticité plus faible que l'inclinaison et de signe opposé) de ceux qui le sont moins (ellipticité du même ordre que l'inclinaison et de même signe).

Pour réaliser la prospection, ANTEA a mis en œuvre un appareil T-VLF avec son opérateur géophysicien pendant une durée de deux jours sur le terrain.

Figure 1
 Localisation du site à l'échelle 1/25000



Figure 2
Localisation du site et des profils VLF sur extrait cadastral à l'échelle 1/2000



2.2 Travaux réalisés

L'enquête de terrain préalablement effectuée par le BRGM ayant permis de délimiter une zone de localisation probable de l'ancienne plateforme pétrolière, les travaux suivants ont été réalisés (voir figure 2) :

- 10 profils parallèles totalisant 1 065 m, espacés de 5 m dans la zone centrale, et de 10 m en limite NW du site.
- 213 mesures de champ magnétique avec 3 variables : tangente de l'angle, dérivée de Fraser et ellipticité.

La seconde journée d'intervention a permis un recoupement avec la prospection magnétique réalisée par le CDGA Bx 1.

Les profils détaillés sont joints en annexe 1. L'origine des profils est toujours située à leur extrémité NE.

2.3 Résultats

Les profils situés dans la partie NW de la zone prospectée, près du pied du versant sont très peu contrastés : P5 à P9. P6 fait exception avec un tracé perturbé entre les abscisses 15 et 75 m.

Les profils situés dans la partie SE de la zone prospectée P1 à P4 et P10 (en doublon de P3) présentent des anomalies. Au sein d'un milieu pourtant homogène à l'échelle de la prospection - terrains molassiques - le champ magnétique est manifestement perturbé, mais les phénomènes sont difficiles à corrélérer :

- profil n°1 abscisses 10 à 30 m
- profil n°2 abscisses 20 à 50 m
- profil n°3 abscisses 10 à 30 m et 70 à 95 m
- profil n°4 abscisses 10 à 30 m
- profil n°10 abscisses 50 à 70 m

La précision des résultats s'est révélée insuffisante pour entreprendre un creusement à la pelle mécanique pour identifier les structures détectées.

3. Prospection magnétique

3.1 Principe et moyens mis en œuvre

La méthode magnétique est particulièrement bien adaptée à la détection de la tête de forage, celle-ci étant constituée par une masse importante de matériaux ferreux correspondant aux tubages concentriques enfouis à environ 2 mètres de profondeur.

La prospection a été menée par le CDGA (MM M. Martinaud et Rival Université de Bordeaux 1) avec l'aide du géophysicien d'ANTEA.

Une maille approximative de mesures magnétiques de 5m x 5m a été adoptée, avec une investigation irrégulière du domaine où s'était déroulée la prospection par VLF.

Un secteur est apparu très perturbée ce qui a motivé l'installation d'un carroyage de 30m x 30m approximativement centré sur cette zone à forte anomalie. Cette surface a été explorée avec une maille de mesure plus serrée de 2m x 2m.

Deux magnétomètres ont été employés :

- Un magnétomètre à proton à effet Overhauser (GSM 19 de GEM Systems) en mode gradiomètre vertical (deux sondes superposées) et en mode magnétomètre.
- Un gradiomètre fluxgate (FM 18 de Geoscan Research)

3.2 Travaux réalisés

Trois passages ont été réalisés :

Premier passage (GSM 19) :

- hauteur de la sonde basse, $H_b = 0,5m$,
- hauteur de la sonde haute, $H_h = 1,5m$

La figure 3 (a) est une représentation du gradient vertical, ΔZ du champ total exprimé en nT/m (1 nT = 1 nanoTesla).

De nombreuses mesures semblaient peu fiables, l'appareil indiquant de forts gradients du champ dans les sondes. Pour y remédier il "suffit" de s'éloigner des

sources d'anomalie c'est-à-dire d'élever les sondes ; c'est la raison du deuxième passage où seulement quelques mesures furent affectées par ces forts gradients.

Second passage sur la partie la plus perturbée seulement (GSM 19) :

- hauteur de la sonde basse, $H_b = 1,5\text{m}$,
- hauteur de la sonde haute, $H_h = 2\text{m}$

La figure 4 (a) est une représentation du gradient vertical ΔZ du champ total (en nT/m).

La figure 4 (b) est une représentation du champ total ΔZ sur la sonde basse, sans correction de la variation diurne, qui est ici négligeable par rapport à l'amplitude de l'anomalie.

Troisième passage sur la partie la plus perturbée seulement avec le FM 18 :

Ce passage était destiné à tester le mode d'enregistrement très rapide de cet appareil.

- hauteur de la sonde basse, $H_b = 0,5\text{m}$,
- hauteur de la sonde haute, $H_h = 1\text{m}$.

La figure 3 (b) est une représentation du gradient vertical, ΔZ du champ total (en nT/m).

3.3 Résultats

Les quatre images se ressemblent et montrent une **anomalie importante** qui occupe une surface de l'ordre de la centaine de m^2 .

L'anomalie est constituée d'une composante positive de forte amplitude et d'une composante négative d'amplitude nettement plus faible au nord de la composante positive.

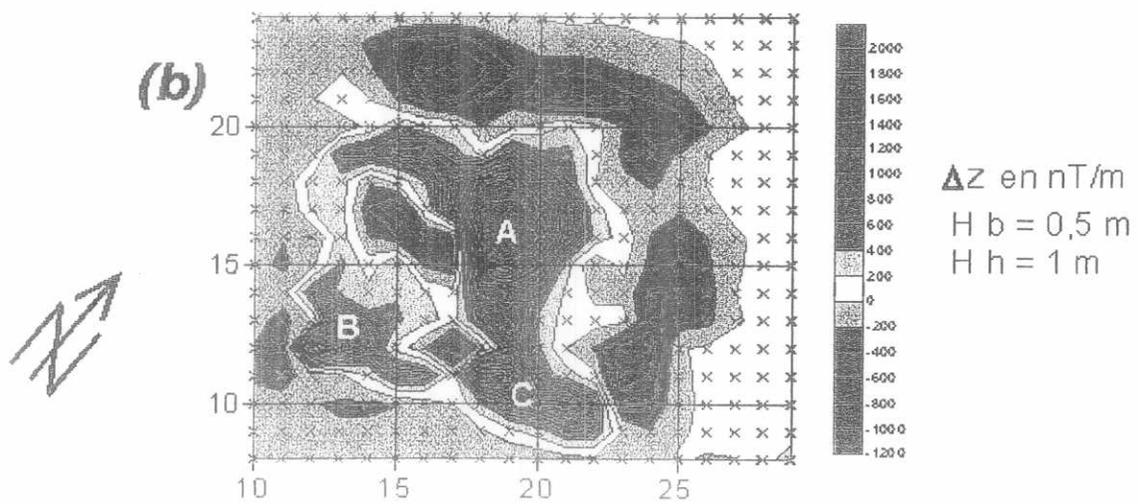
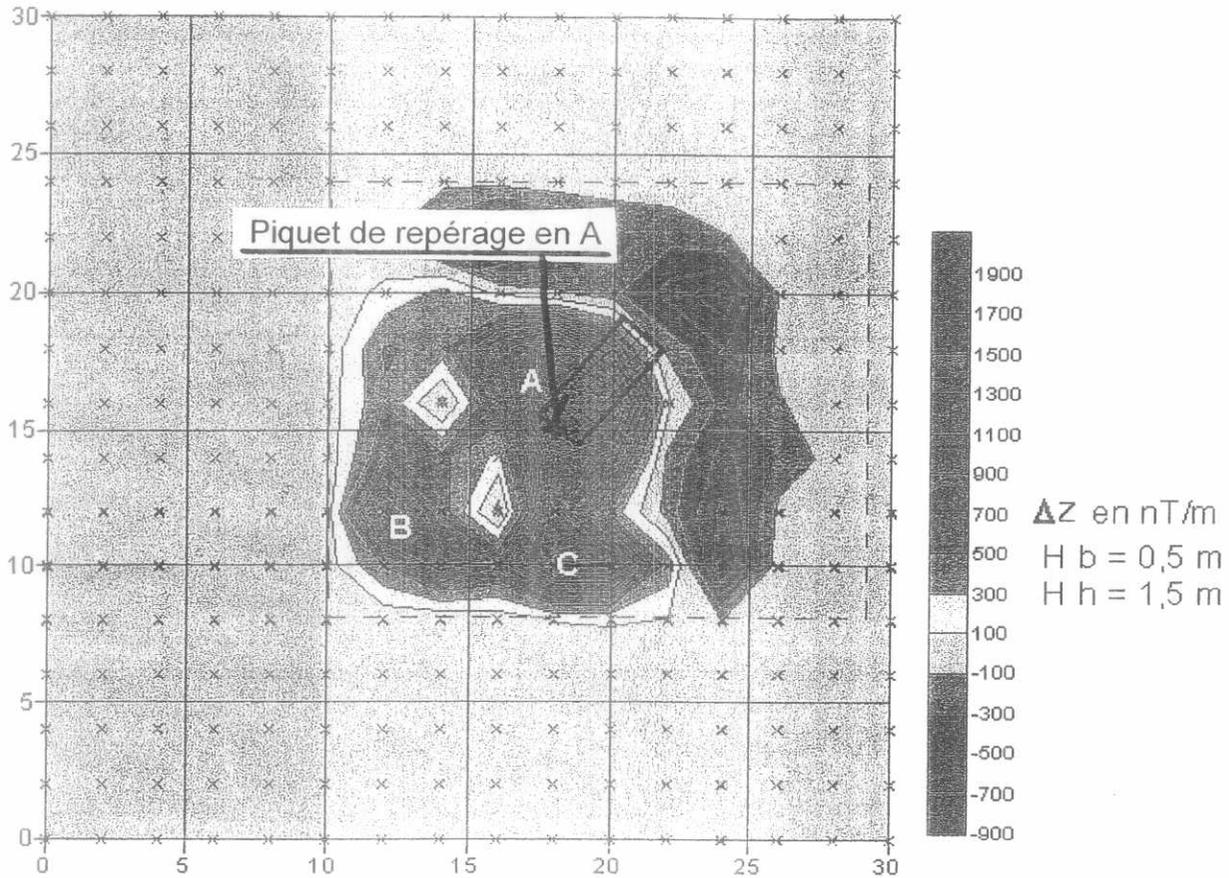
La présence d'une composante négative située au nord de la composante positive indique une contribution d'aimantation induite du fer. Mais le rapport des amplitudes des composantes positives et négatives est trop grand pour n'être attribué qu'à l'aimantation induite. Il y a donc une contribution d'aimantation rémanente, ce qui est normal.

On observe que la composante positive est constituée de 3 maxima inégaux, notés A, B et C sur les figures 3 (a) et 4 (a).

A, le plus important, est probablement dû à la tête de forage cherchée.

Figure 3
Prospection magnétique. Magnétomètres GSM 19 et FM 18

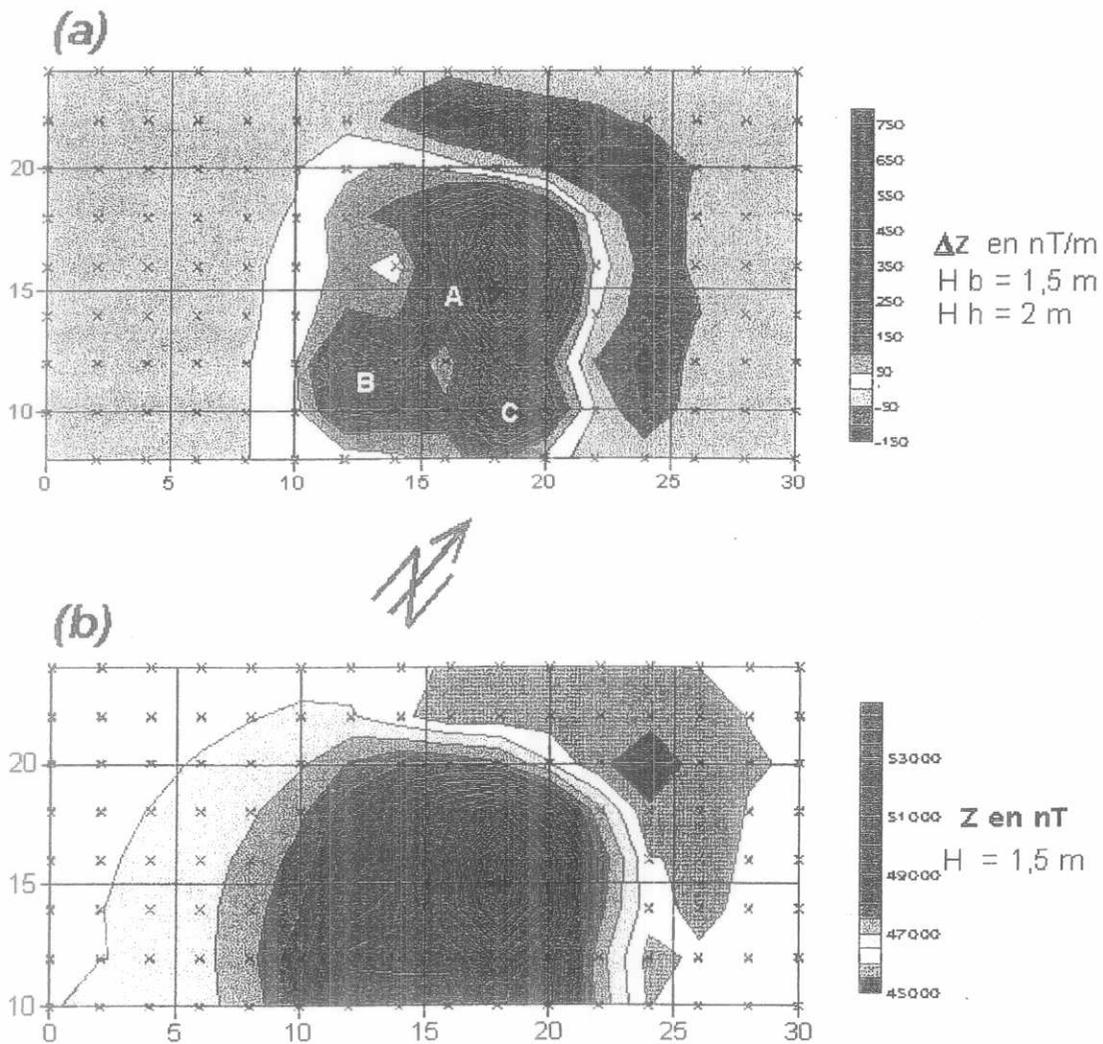
(a) Magnétomètre GSM 19. Gradient vertical du champ total, maille 2 m



Magnétomètre FM 18. Gradient vertical du champ total, maille 1 m

Figure 4
Prospection magnétique. Magnétomètre GSM 19

Magnétomètre GSM 19. Zoom sur anomalie. Gradient vertical du champ total, maille 2 m



Magnétomètre GSM 19. Zoom sur anomalie. Champ total vertical sur sonde basse, maille 2 m

Les deux maxima "secondaires" B et C peuvent être créés par des masses de ferrailles moins massives que la tête et qui ont été enfouies en même temps que la tête. On note que ces deux anomalies sont mieux résolues sur les images du gradient du champ magnétique.

Sur le terrain, la position du maximum de A a été repérée par un piquet de bois correspondant, sur les figures, à la croix de coordonnées $x = 18$, $y = 15$.

On a indiqué schématiquement sur la figure 5 la position de ce point par rapport à deux poteaux électriques situés sur le bord du chemin.

Quand la source de l'anomalie est due à l'aimantation induite du fer seulement, la source (si elle peut être considérée comme ponctuelle) est à la verticale d'un point situé au nord du maximum positif, à peu près à mi-chemin entre ce maximum et la courbe $\Delta Z = 0$ (ou entre le maximum et la courbe $Z = Z_{\text{moyen}}$ sur la représentation du champ total, figure 4 b).

Si l'aimantation rémanente est verticale (ce qui n'est pas certain) la source est à la verticale du maximum positif, c'est donc la position du maximum positif qui permet de déterminer la position de la source

L'anomalie étant intense et large la position du maximum est assez peu précise, elle est probablement à un ou deux mètres vers le nord du piquet.

Combinant les deux contributions (aimantation induite et aimantation rémanente) la position probable de la tête de forage a été définie à environ 2 m au nord du piquet, ou du moins à l'intérieur du rectangle noir sur la figure 3 (a).

4. Prospection par Géoradar

Cette prospection ne s'inscrivait pas dans le cadre de la présente opération, elle avait une but expérimental.

Un test de détection de ces anomalies d'objets métalliques a été réalisé avec un Radar terrestre avec une antenne de 200 MHz (Ramac de Mala Geosciences).

Aucune cible n'a été repérée, il est probable que le milieu argileux et extrêmement humide absorbe complètement l'onde radar.

Les difficultés rencontrées par la prospection VLF ont probablement les mêmes causes, avec une profondeur d'investigation extrêmement réduite.

5. Dégagement de la tête de forage

Le dégagement de la tête de forage a été effectué à la pelle mécanique sous la conduite d'ANTEA par l'entreprise ORFETTIG de Tonneins.

Le sommet de la **cave contenant la tête de puits** a été très rapidement mis au jour à un mètre de profondeur environ à la verticale du piquet qui indiquait le pic maximum de l'anomalie magnétique.

Il s'agit d'un local de dimensions approximatives 1,5 m x 1,5 m. Sa profondeur est probablement de l'ordre de 3 m par rapport au sol (par analogie aux équipements de forages récents), elle n'a pu être déterminée avec précision car la cave est comblée par du sable et inondée à partir de la profondeur de 1,5 m/sol.

Des indices d'hydrocarbures ont été observés dans le sable du remplissage de la cave.

Le local de la cave est entouré par une dalle en béton armé qui devait supporter le mât de la machine de forage et les moteurs. Les dimensions approximatives de cette dalle sont les suivantes : 10 m x 10 m. Son épaisseur (supérieure à 0,2 m) et son extension exactes n'ont pas pu être observées compte tenu des dégâts qui auraient été occasionnés à la parcelle.

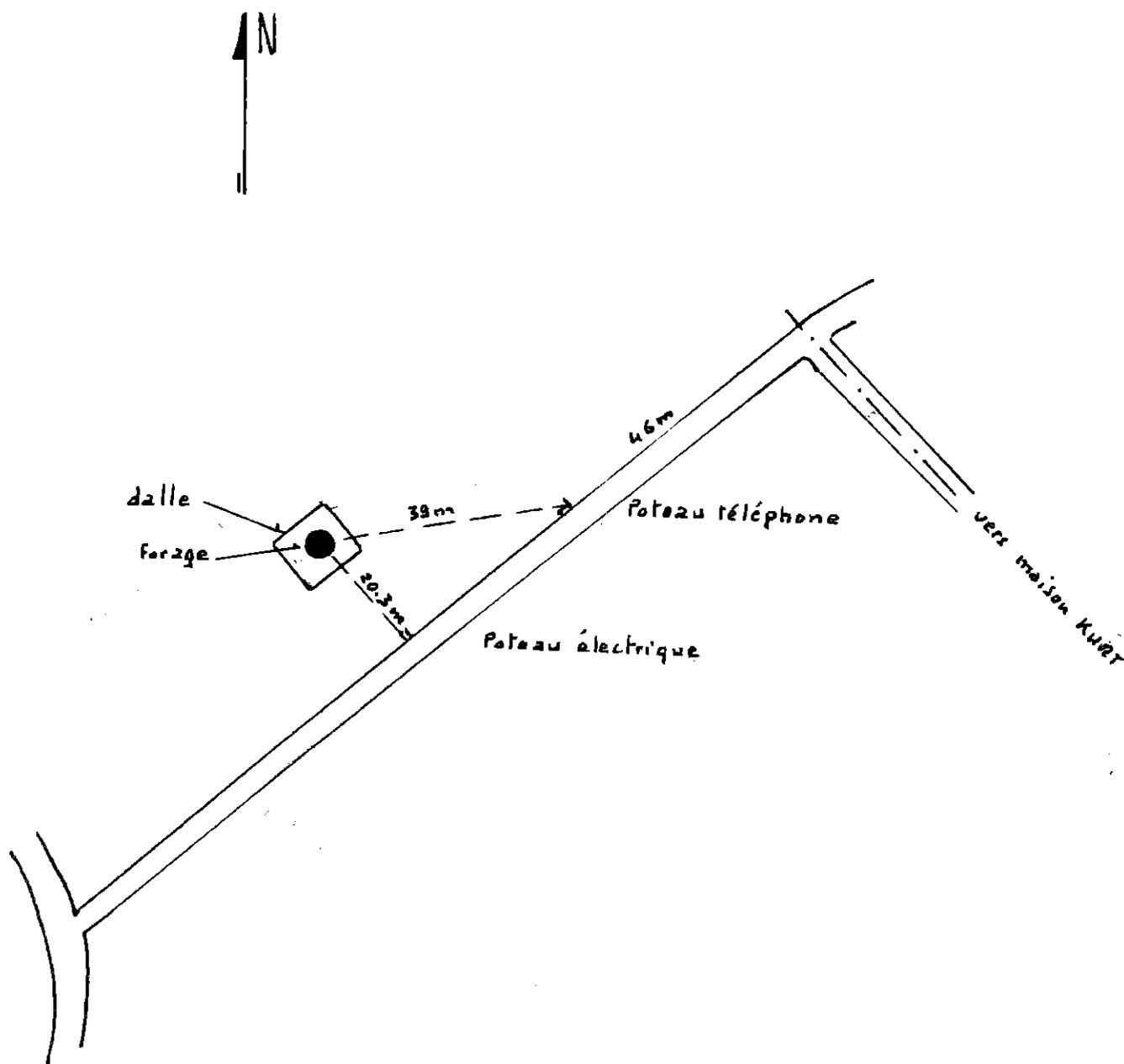
La présence de cette dalle épaisse s'explique par la portance probablement médiocre du terrain très argileux et mal drainé présent sur le site.

Des photographies de la fouille sont données dans les planches ci-jointes.

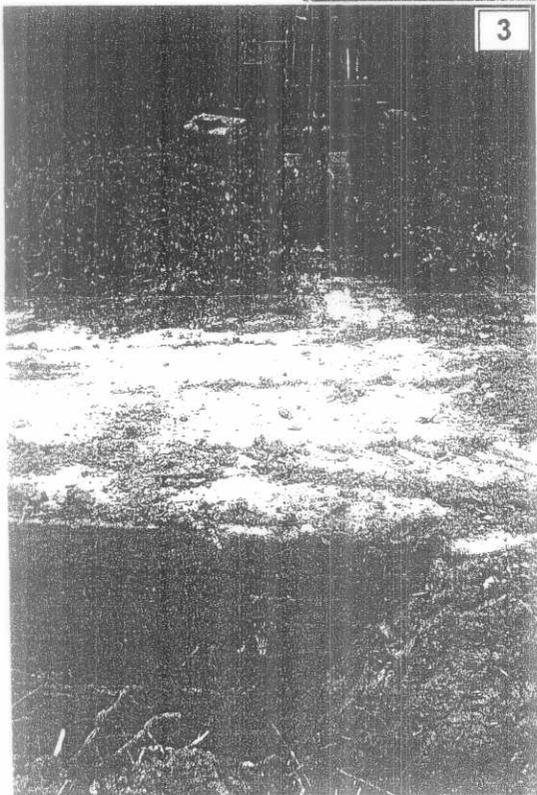
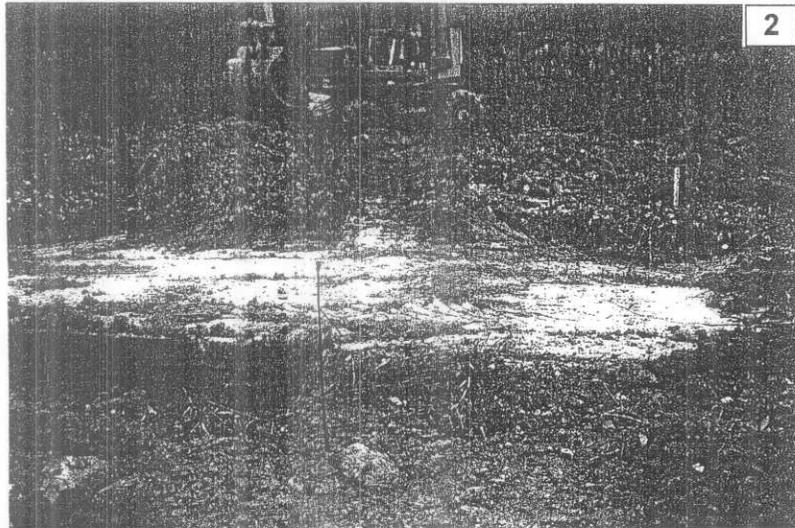
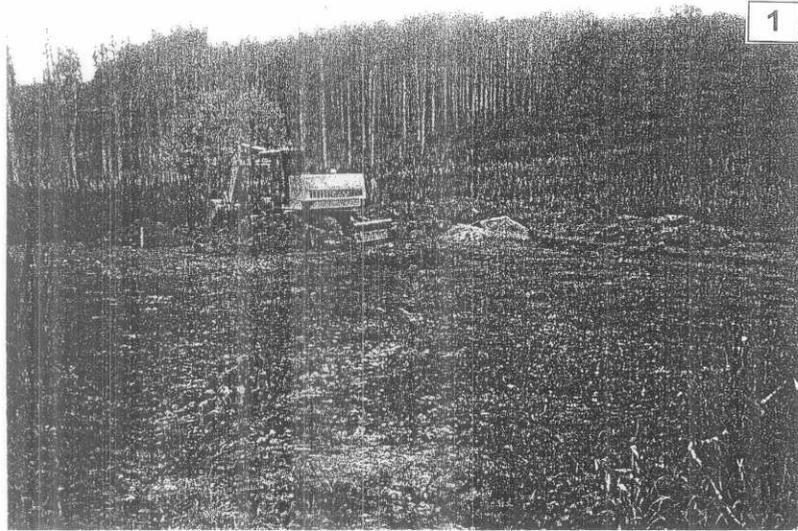
L'excavation a ensuite été rebouchée de manière à remettre en état au mieux la parcelle en attendant la décision de reprise du forage pour sa transformation en piézomètre.

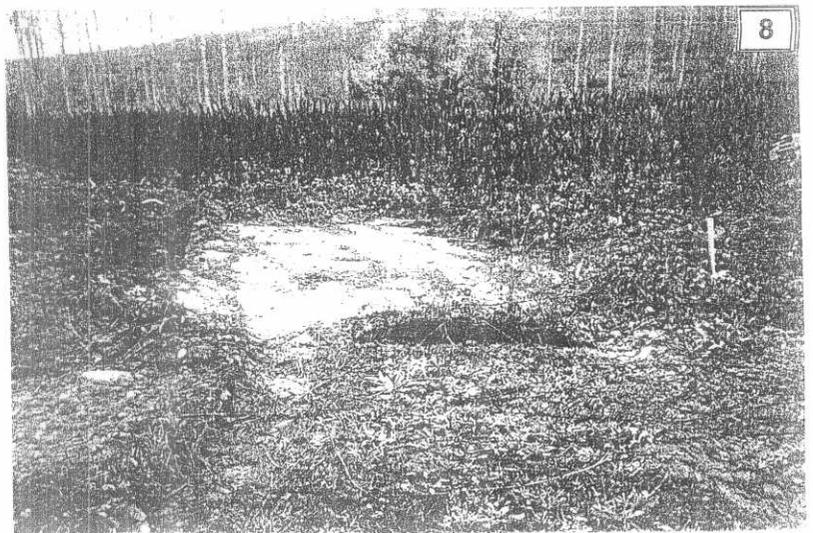
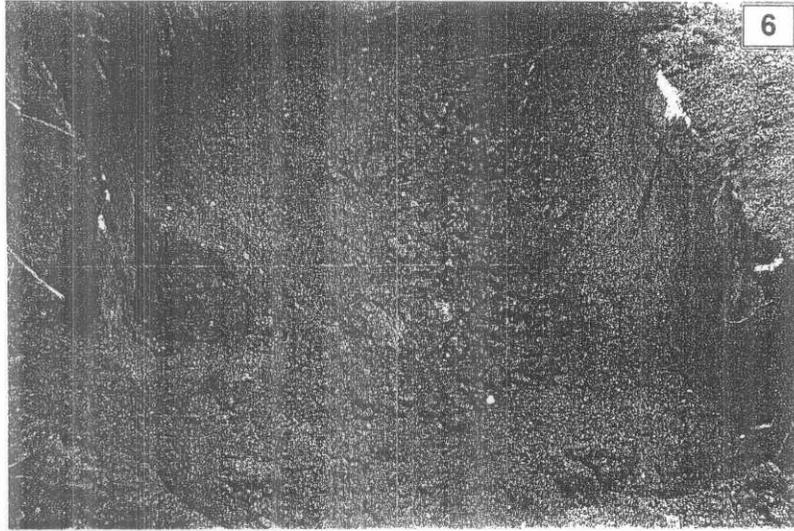
L'utilisation de la dalle existante sera à étudier pour réduire les coûts de mise en place de l'atelier de forage qui sera nécessaire pour les futurs travaux.

Figure 5
Schéma de situation de la tête de puits



Echelle $\approx 1/1000$

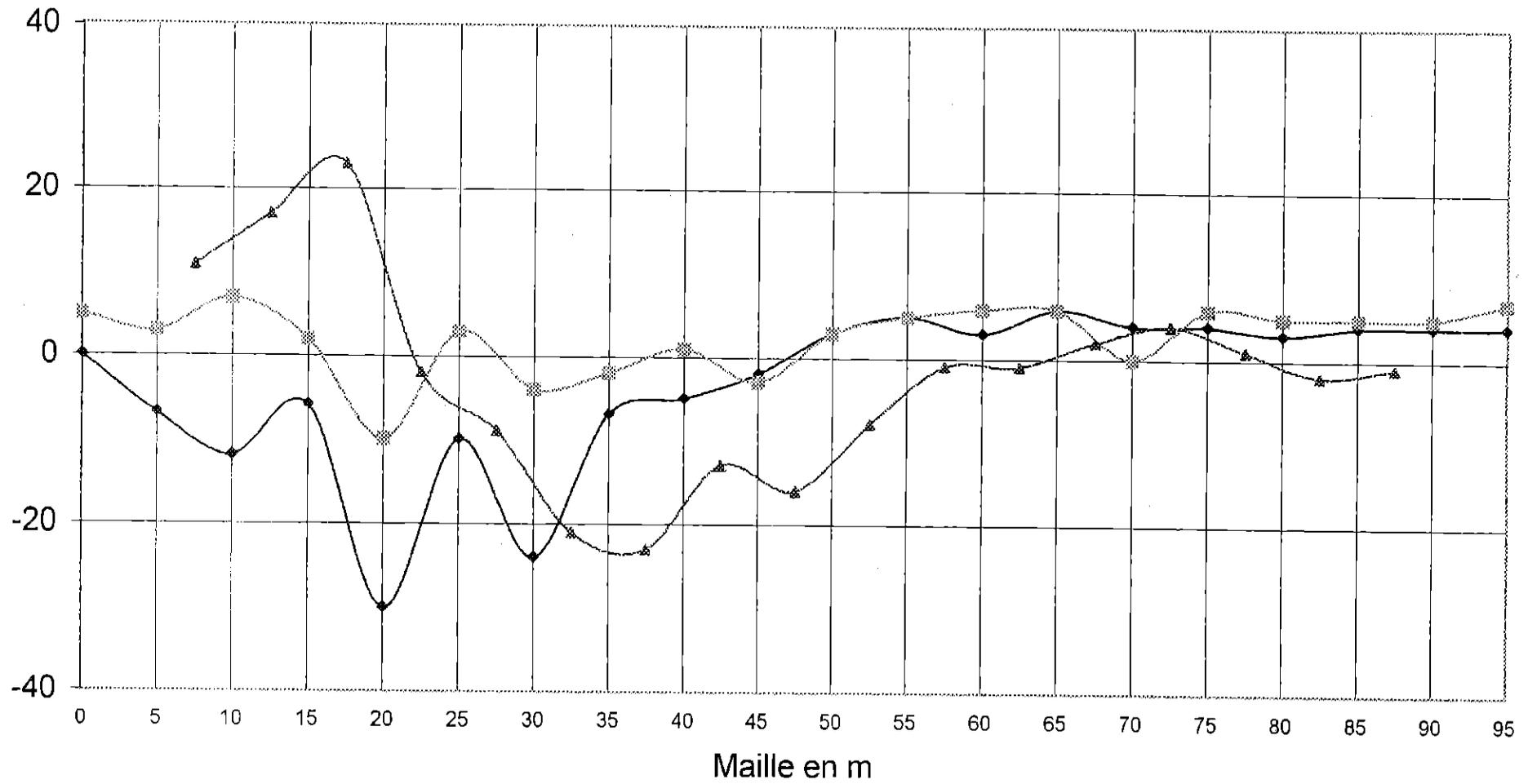




Annexe
Profils T-VLF

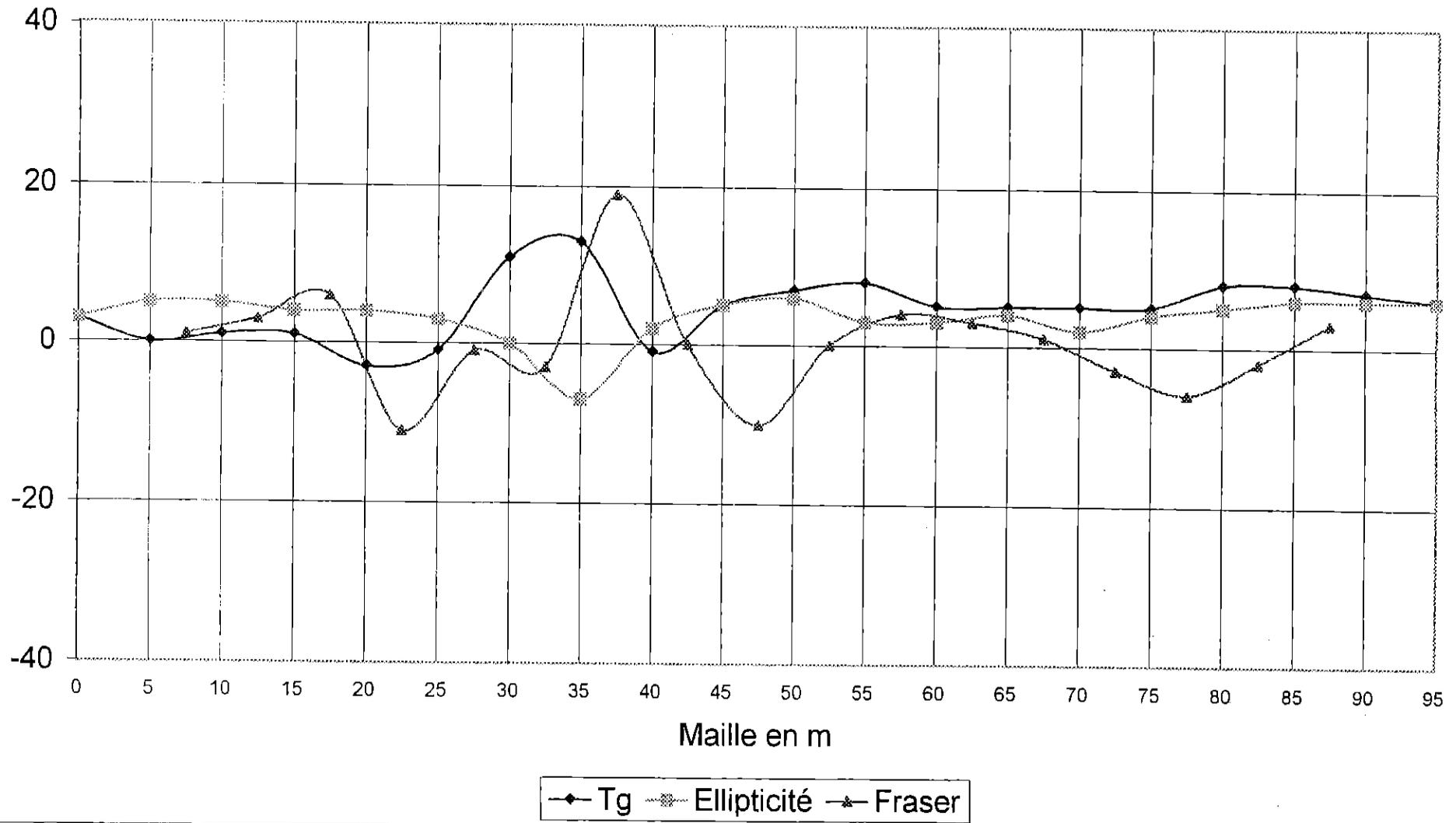
(10 pages)

Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P1

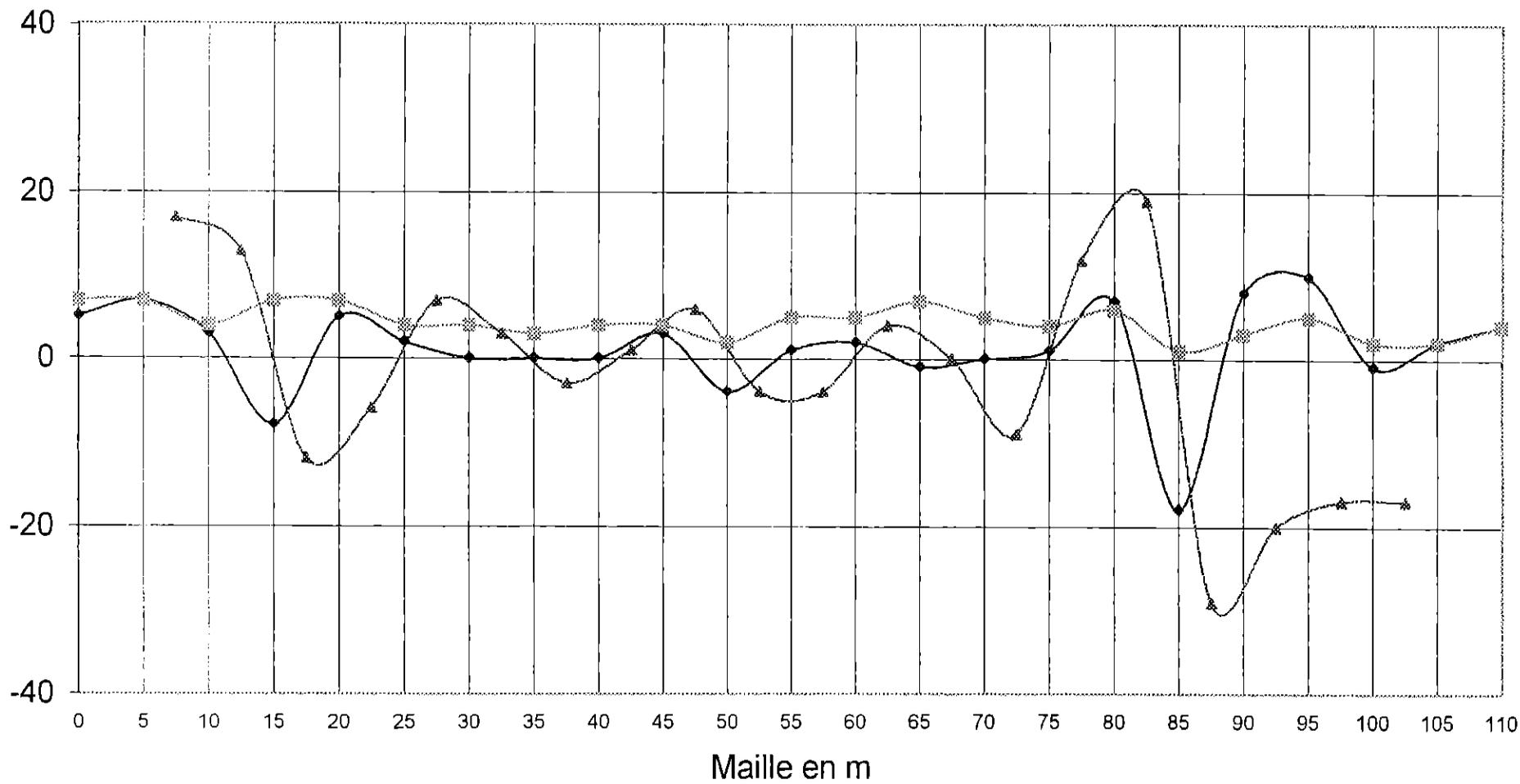


—●— Tg - - - ■ - - - Ellipticité —▲— Fraser

Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P2

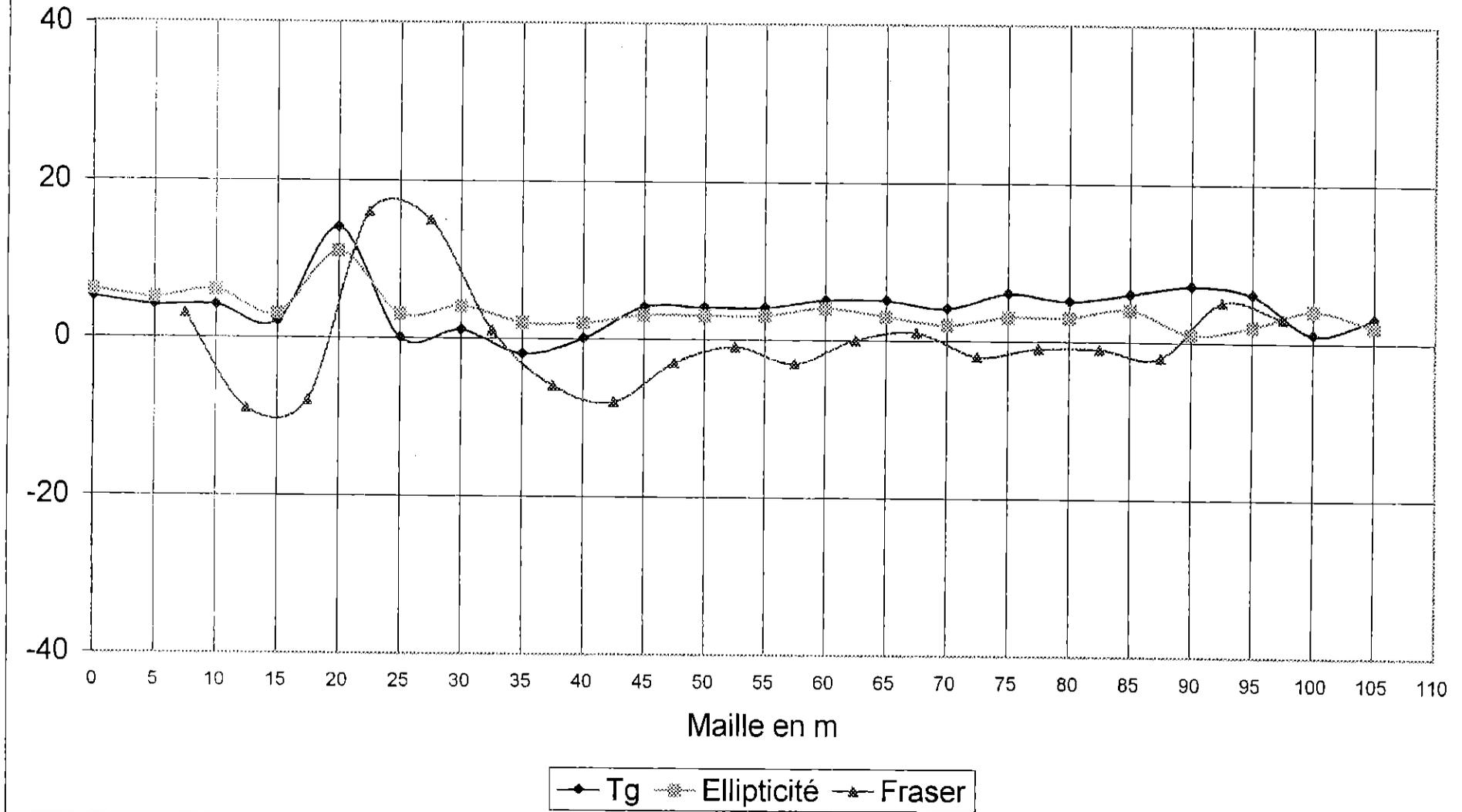


Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P3

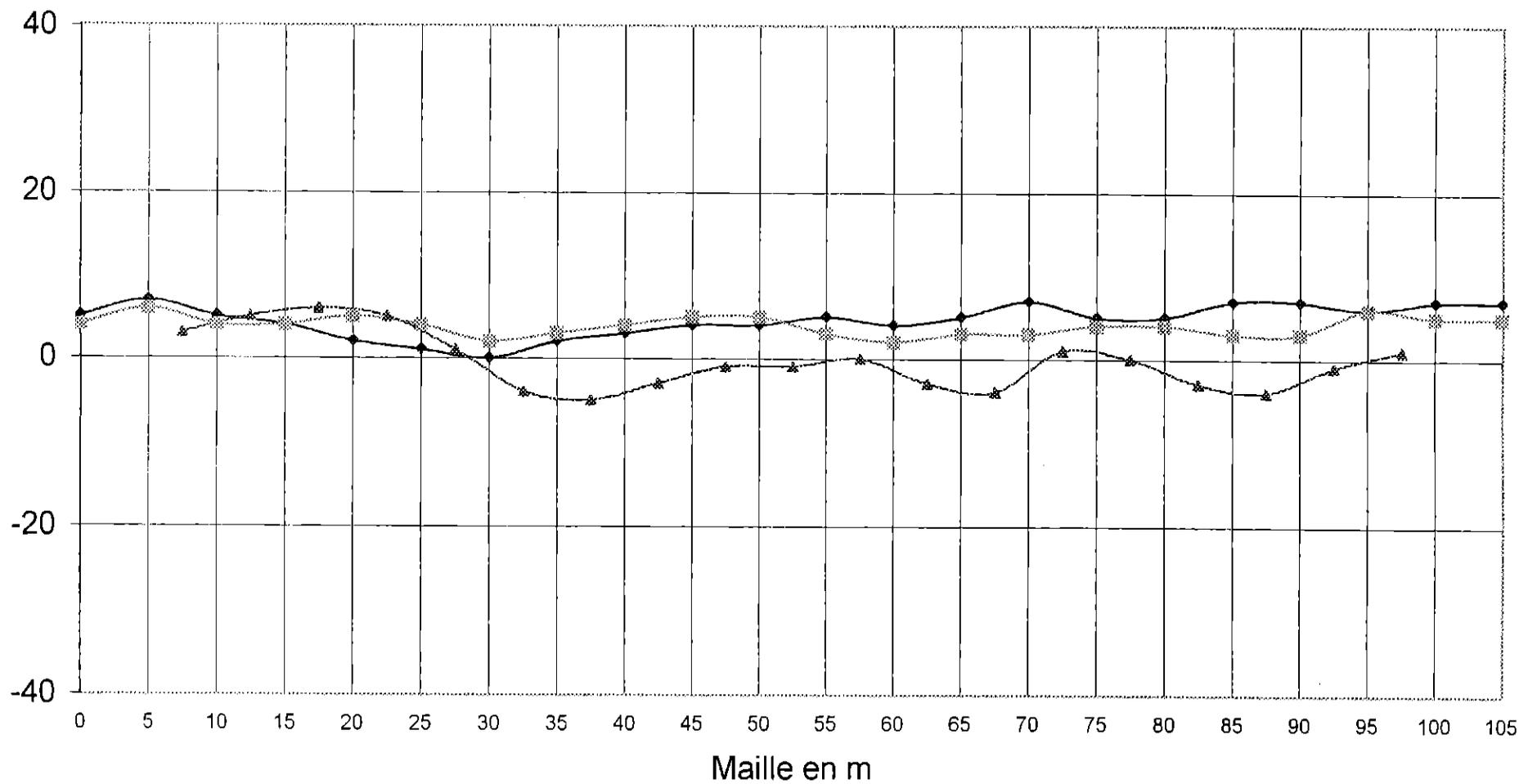


—●— Tg -■- Ellipticité -▲- Fraser

Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P4

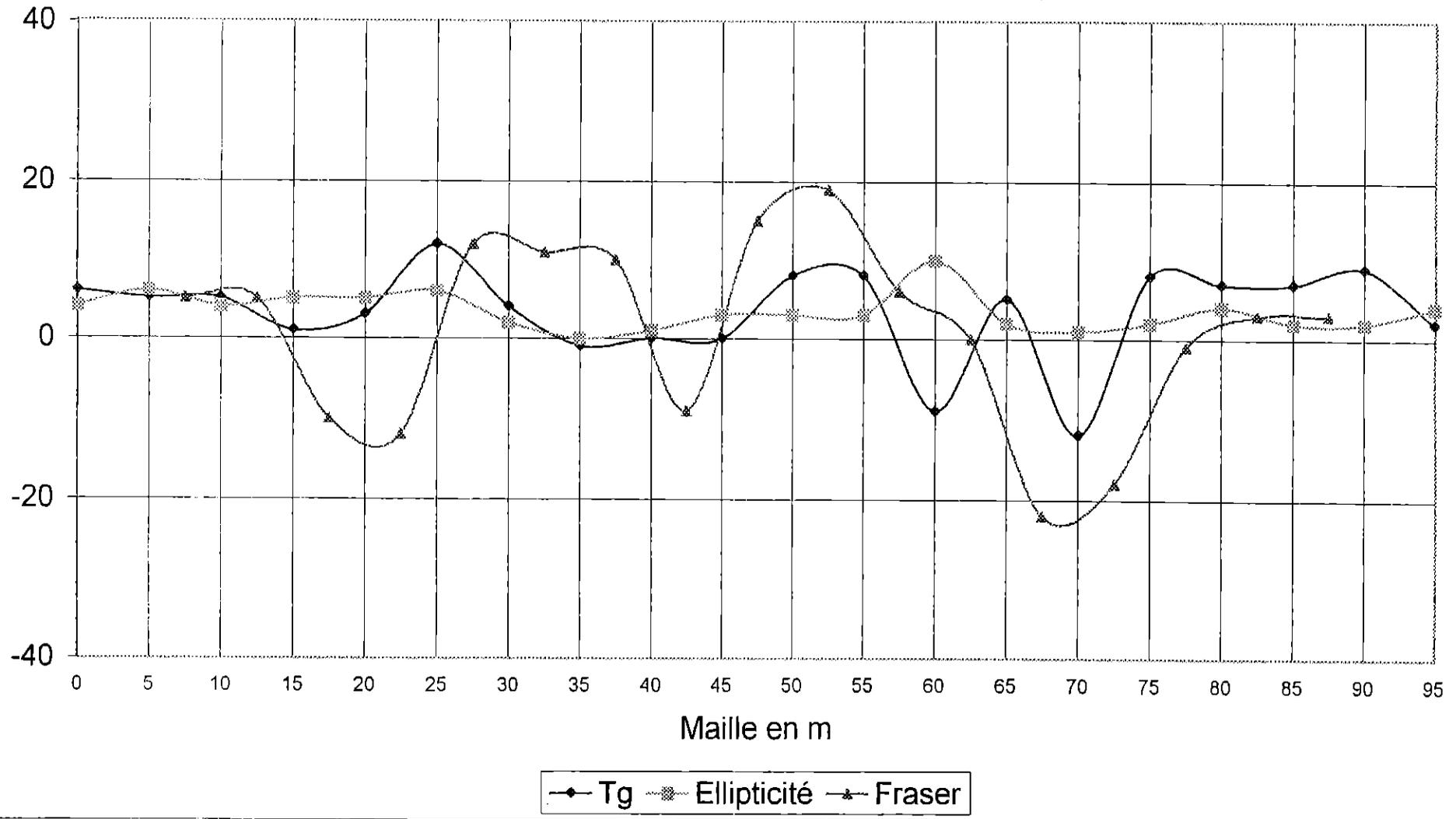


Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P5

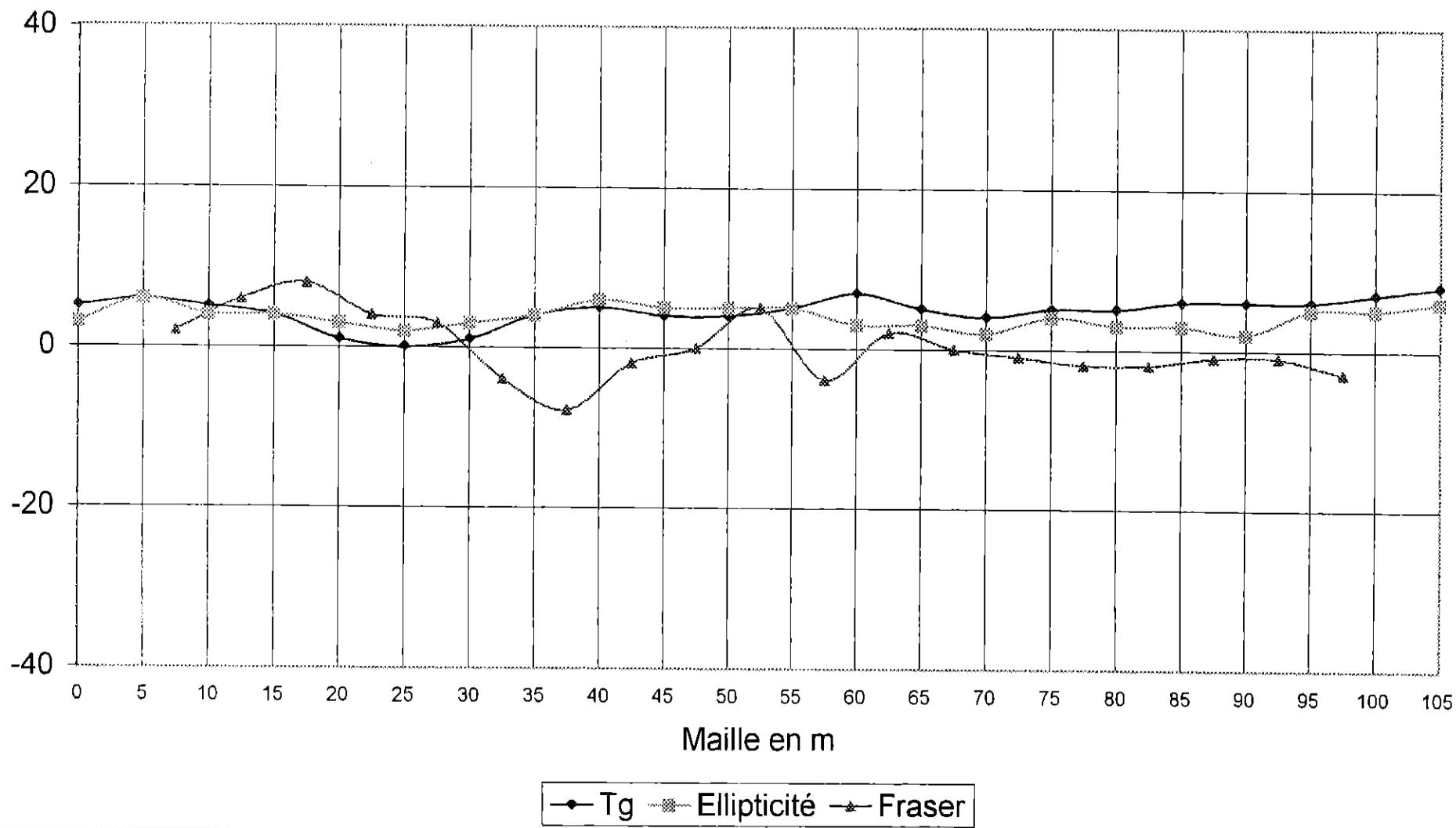


—◆— Tg - - - □ - - - Ellipticité —▲— Fraser

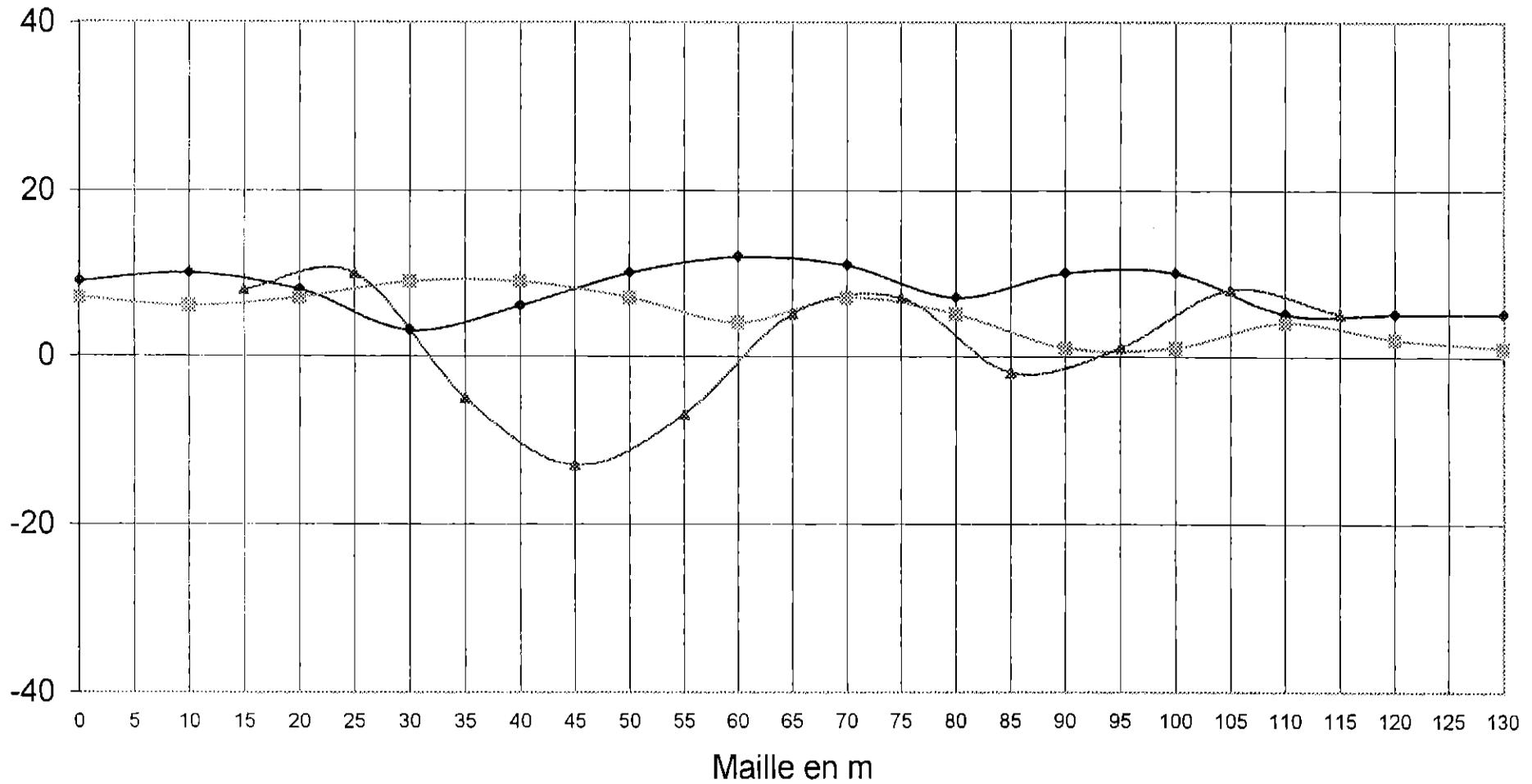
Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P6



Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P7

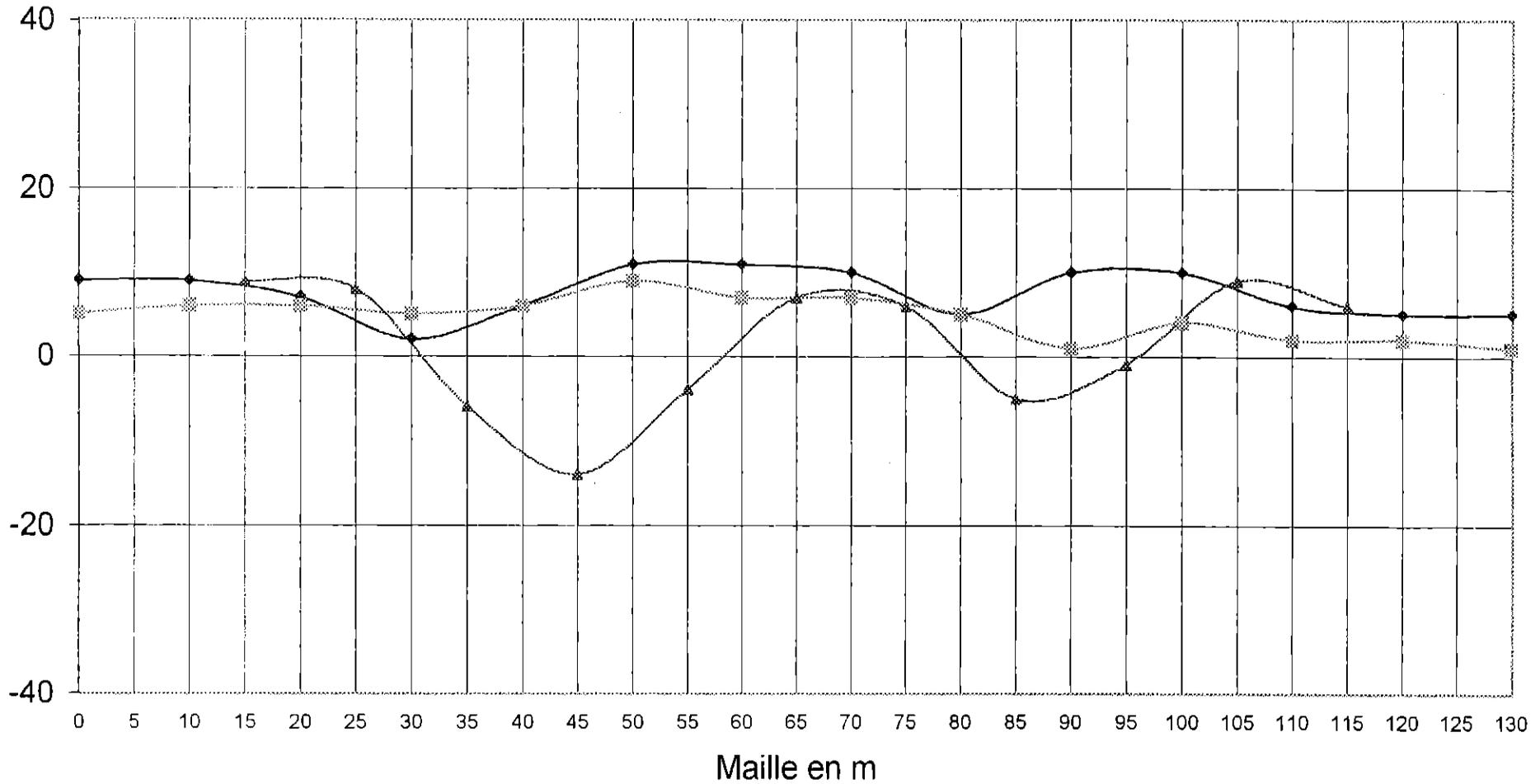


Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P8



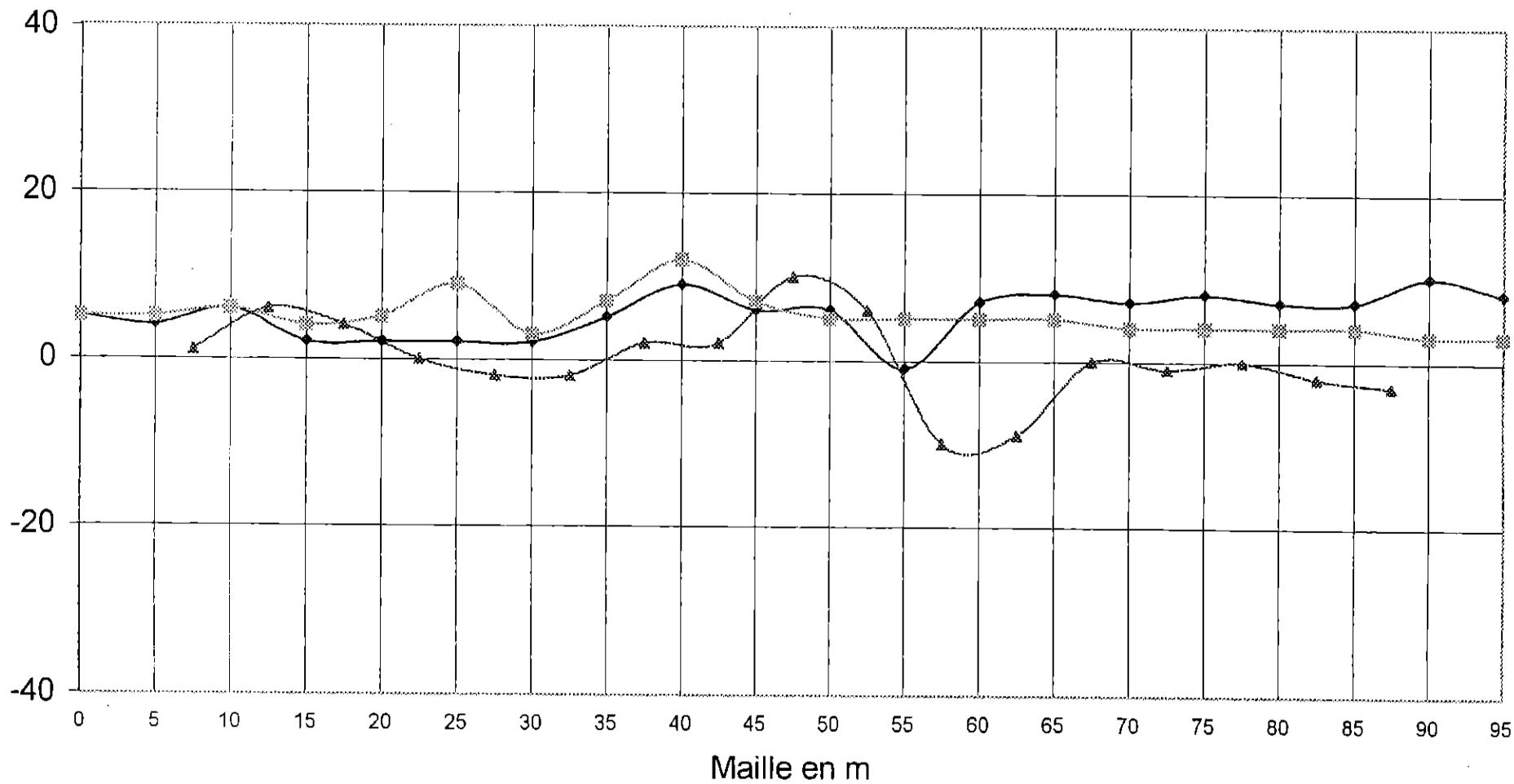
—●— Tg - - - ■ - - - Ellipticité - - - ▲ - - - Fraser

Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P9



—●— Tg ···■··· Ellipticité -▲- Fraser

Clairac - Profil géophysique inclinaison - Profil P10



—●— Tg - - - ■ - - - Ellipticité - - - ▲ - - - Fraser



Fiche signalétique

Rapport

Titre : BRGM SGR Aquitaine (33) – Recherche par méthodes géophysique de la tête de l'ancien forage pétrolier "Clairac 1" à Clairac (47) en vue de sa transformation en piézomètre.

Numéro : A 25650

Date d'envoi : Décembre 2001

Nombre de pages : 15

Nombre d'annexes dans le texte : 1

Nombre d'annexes en volume séparé : 0

Nombre de figures en volume séparé : 0

Diffusion (nombre et destinataires) :

3 ex. clients dont 1 reproductible

1 ex. service de documentation

2 ex. (unité)

Client

Coordonnées complètes : BRGM – SGR AQUITAINE
EUROPARC 21, avenue Léonard de Vinci
33600 PESSAC

Téléphone : 05.57.26

Télécopie : 05.56.83.49.26

Nom et fonction des interlocuteurs :

Monsieur Bruno MAUROUX, ingénieur de projet

ANTEA

Unité réalisatrice : Bordeaux

Nom des intervenants et fonction remplie dans le projet :

C. ARMAND, interlocuteur commercial

M. MARTINAUD (CDGA), P. LIGOURET, S. JANVIER, C. ARMAND auteurs

Qualité :

Contrôlé par : C. ARMAND (signature)

Date : Décembre 2001 - Version A

Secrétariat : MC ABASSI

N° du projet : BOR P 010393

Références et date de la commande : n° 18802 du 16 novembre 2001

Mots clés : Géophysique magnétique, VLF, forage pétrolier, département 47