



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE



DOCUMENT PUBLIC

*Aquifère des sables inframolassiques en
régions Aquitaine et Midi-Pyrénées*

Etat des connaissances et suivi piézométrique à fin 1995

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 95D014 et 95D027

Septembre 1996
R 39035



BRGM
Service Géologique Régional Aquitaine
avenue du Docteur Albert Schweitzer
33600 PESSAC

Tél : 57.35.03.50 - Fax : 57.35.03.51

Service Géologique Régional Midi-Pyrénées
Avenue P.G. Latécoère - BP 4404
31405 TOULOUSE CEDEX

Tél : 61.43.63.00 - Fax : 61.43.63.09



MINISTÈRE DE L'INDUSTRIE



DOCUMENT PUBLIC

Aquifère des sables inframolassiques en régions Aquitaine et Midi-Pyrénées

Etat des connaissances et suivi piézométrique à fin 1995

Auteurs MPY. J.Ricard

AQI. S.Benhammouda, H.Bonnery, B.Mauroux, B.Sourisseau

Etude réalisée dans le cadre des actions de Service public du BRGM 95D014 et 95D027

Septembre 1996
R 39035



Mots clé : piézométrie, stockage de gaz souterrain, eau souterraine, nappe inframolassique, IZAUTE, LUSSAGNET, Nord-Pyrénées

En bibliographie ce rapport sera cité de la façon suivante :

BENHAMMOUDA S., BONNERY H., GRECH B., MAUROUX B., RICARD J., SOURISSEAU B. (1996) - Aquifère des sables inframolassiques en régions Aquitaine et Midi-Pyrénées - Etat des connaissances et suivi piézométrique à fin 1995. 33 pages, 31 figures, 2 annexes. BRGM 1996.

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

Résumé

Le système aquifère 214, dit de l'Eocène, sables *inframolassiques* dans le Sud du Bassin Adour - Garonne s'étend des contreforts des massifs Central et Pyrénéen jusqu'à Mont-de-Marsan vers l'Ouest.

Cette ressource en eau souterraine d'excellente qualité permet d'extraire annuellement plus de 10 millions de m³ d'eau utilisée pour :

- l'eau potable	61 %
- l'irrigation	14 %
- le thermalisme	13 %
- l'industrie et la géothermie	12 %

Deux importants stockages de gaz souterrains y ont été créés :

- *LUSSAGNET* avec 1,6 milliard de m³ de gaz,
- *IZAUTE* avec 2,48 milliards de m³ de gaz (autorisé à 3 milliards).

D'importants impacts entre les diverses activités sont constatées et génèrent des conflits d'usage.

Dans ce but les *Directions Régionales de l'Industrie d'Aquitaine et de Midi-Pyrénées* ont demandé depuis 15 ans, au *BRGM Service Public* de suivre les niveaux, les qualités des eaux, les prélèvements, en liaison avec les stockages et d'établir chaque année un bilan sur l'état des nappes et sur les connaissances acquises.

En 1995, d'importants travaux, ont contribué à parfaire les connaissances. Ces acquis permettant une meilleure maîtrise des impacts et de rechercher des schémas d'utilisation compatibles avec tous les usagers de l'eau, malgré une baisse régulière des niveaux, liée aux prélèvements.

SOMMAIRE

Résumé	1
1. Données nouvelles acquises sur l'aquifère	6
1.1. Forages pétroliers	6
1.2. Forages d'eau	6
1.2.1. Forage de Pléhaut.....	6
1.2.2. Forage dit de "Lalongue SM" - Lassepe	7
1.2.3. Forage de "Lannecaube DP" - Bigorre	9
1.3. Piézomètres de contrôles.....	12
1.3.1. IZA 101	13
1.3.2. Toulouzette TLZ 1	15
1.3.3. Maurrin 1.....	15
1.3.4. Eugénie les Bains.....	16
2. Evolutions des stockages de gaz de Lussagnet et Izaute	18
3. Débits prélevés sur la nappe.....	19
3.1. Débit total annuel	19
3.2. Utilisation de l'eau.....	19
3.3. Répartition par départements.....	19
3.4. Localisation des forages d'exploitation	20
3.5. Détail des débits prélevés	20
4. Evolution de la piézométrie	23
4.1. Etat du réseau piézométrique à fin 1995	23
4.1.1. Suivis effectués par le BRGM.....	23
4.1.2. Réseau Elf Aquitaine.....	24
4.1.3. Evolution du réseau prévue en 1996	24
4.2. Les forages en exploitation.....	25

4.3. Evolution générale de la piézométrie en 1995	25
4.3.1. Zone des stockages	25
4.3.2. Zone orientale (Midi-Pyrénées)	26
4.3.3. Zone occidentale (Aquitaine)	27
4.4. Nappes du Dano-Paléocène.....	28
4.4.1. Forage de Toulourette et de Louer 1.....	28
4.4.2. Forage Christine Marie à Eugénie les Bains	28
Conclusion.....	31

LISTE DES FIGURES

- 1 - Localisation des forages Lannecaube D.P. et Lalongue S.M.
- 2 - Coupe technique du forage Lalongue SM
- 3.1. à 3.3. - Coupe géologique du forage Lalongue SM
- 4 - Coupe technique du forage Lannecaube DP
- 5 - Coupe géologique du forage Lannecaube DP
- 6 - Diagraphie de IZA 101
- 7 - Comparaison des pressions entre IZA 5 et IZA 101
- 8.1 et 8.2 - Diagramme Schoeller, comparaison IZA 101 et aquifère des Sables et du Dano-Paléocène
- 9.1.- Etat final de Toulouzette 1 (TLZ 1)
- 9.2 - Tête de puits Toulouzette 1 (TLZ 1)
- 10 - Sismique réflexion à Eugénie les Bains
- 11 - Volume en stock et débit de gaz à Izaute et Lussagnet
- 12 - Stockage de gaz à Izaute et Lussagnet et piézométrie dans leur environnement historique de 88 à mai 1996
- 13 - Historique des prélèvements annuels
- 14 - Usages de l'eau prélevée en 1995
- 15 - Répartition par départements des prélèvements
- 16 - Localisation des forages d'exploitation
- 17 - Prélèvements en 1995
- 18 - Localisation des piézomètres
- 19 - Niveau piézométrique de la nappe autour des stockages
- 20 - Evolution de la cote NGF aux environs de Geaune
- 21 - Hauteurs d'eau à Toulouzette 1 et Louer 1
- 22.1 à 22.6 - Hauteurs d'eau et niveaux à Christine Marie

LISTE DES TABLEAUX

- n° 1 - Données chimiques IZA 101 - nappes des Sables et Dano-Paléocène
- n° 2 - Prélèvements annuels (historiques 1980 - 1995)
- n° 3 - Utilisation de l'eau prélevée en 1995
- n° 4 - Répartition des prélèvements par département
- n° 5 - Prélèvements dans la nappe inframolassique en région Aquitaine et Midi-Pyrénées
- n° 6 - Liste des piézomètres
- n° 7 - Relevés de la chaîne thermale du Soleil

LISTE DES ANNEXES

I - Annexes de A.1.1. à A.1.4.2. : graphes détaillés des variations piézométriques

- A.1.1. - IZA 2 : 1994 - 1995
- A.1.2 - LUG 9 : 1994 - 1995
- A.1.3.1 - UBY : 1994 - 1995
- A.1.3.2 - UBY : 1995
- A.1.4.1 - NOGARO 1 : 1994 - 1995
- A.1.4.2 - NOGARO 2 : 1995

II - Annexes A 2.1. à A 2.29 : historiques des évolutions piézométriques

- A.2.1. - Graphe de l'évolution du piézomètre d'Auvillar (82)
- A.2.2. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Betbezer (40)
- A.2.3. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Castelnau - Magnoac 1 (65)
- A.2.4. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Labruguière (81)
- A.2.5. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Lauzerte (82)
- A.2.6. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Muret 104 (31)
- A.2.7. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Polastron 101 (32)
- A.2.8. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Ponson-Dessus (32)
- A.2.9. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Puymaurin 2 (32)
- A.2.10. - Graphe de l'évolution du piézomètre de Pléhaut (32)
- A.2.11. - Graphe de l'évolution du piézomètre de St Cricq (32)

- A.2.12. -Graphe de l'évolution du piézomètre de Senac 1 (65)
- A.2.13. -Graphe de l'évolution du piézomètre de Valdurenque (81)
- A.2.14. -Graphe de l'évolution du piézomètre de Saint-André (31)
- A.2.15. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 1 de Pécorade (40)
- A.2.16. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 2 de Pécorade (40)
- A.2.17. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 3 de Geaune (40)
- A.2.18. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 4 de Sorbets (40)
- A.2.19. -Graphe de l'évolution du piézomètre de Pécorade 101 - Geaune (40)
- A.2.20. -Graphe de l'évolution du piézomètre ASA. Bats Urgons (Geaune 40)
- A.2.21. -Graphe de l'évolution du piézomètre de Lacquy 101 (40)
- A.2.22. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 1 Garlin Burosse (64)
- A.2.23. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage ESSO 1 - Lembeye (64)
- A.2.24. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 1 Lespielle (64)
- A.2.25. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 2 Lespielle Simacourbe (64)
- A.2.26. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 1 Angais - Les Bordes (64)
- A.2.27. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 2 Angais - Les Bordes (64)
- A.2.28. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 3 Angais - Les Bordes (64)
- A.2.29. -Graphe de l'évolution du piézomètre du forage 4 Angais - Les Bordes (64)

1. Données nouvelles acquises sur l'aquifère

1.1. FORAGES PETROLIERS

Aucun forage pétrolier concernant les sables inframolassiques n'a été recensé en Région Midi-Pyrénées en 1995.

Le puits de *Sabadel 1*, réalisé sur le permis de Gourdon, par EAP, a été terminé au cours du dernier trimestre de 1994. Il visait à explorer les séries permo-carbonifères du bassin de *Quercy*.

En région Aquitaine, aucun forage d'exploration n'a été réalisé en 1995.

Les activités de forages ont concerné des travaux d'extension, de développement et d'exploitation. Les extensions des gisements : *Les Arbousiers* et *des Pins*, au sud du Bassin d'Arcachon, ont été démontrées par les forages LEA 5D ; LSP 2D - 3D - 4D.

Un forage d'appréciation de l'accumulation marine, *Antares*, mis en évidence en 1966 dans le Golfe de Gascogne, au large de Biscarosse, a été réalisé au cours de l'été 1995.

La fiche géologique du forage *Les Mimosas 1D*, à Pyla sur Mer, précise des pertes de boue dans le Sénonien supérieur : 8 m³ à 641 mètres ; 1,5 m³/h de 1027 à 1074 mètres ; 60 m³/h à 1409 mètres. Cette dernière pourrait constituer un intéressant objectif géothermique, si le site de recherche pétrolière était abandonné.

1.2. FORAGES D'EAU

1.2.1. Forage de Pléhaut

On note l'achèvement, le 23 janvier 1995, du forage AEP de Pléhaut dans le Gers pour le Syndicat AEP de Vic-Fezensac (travaux de foration commencés en novembre 1994).

Les principales caractéristiques du forage sont rappelés ci-après :

n° BSS : 0954-5X-0018

Coordonnées (Lambert III) : X = 442,080
Y = 3163,085
Z = + 105 NGF

Profondeur totale : 562 m

Niveau piézométrique en janvier 1995 : jaillissant à + 15 m/sol

Altitude piézométrique : + 120 NGF

Débit jaillissant : 80 m³/h

Débit en pompage : 160 m³/h (niveau dynamique à -22 m/sol)

Température de l'eau : 28°C

Les sables *inframolassiques* ont été traversés entre -476 et -530 m de profondeur, les couches de calcaires et de sables forés entre 530 et 565 m pouvant correspondre aux grès à numulites.

A fin 1995, le forage n'est toujours pas exploité. Dans l'attente de son exploitation celui-ci a été provisoirement équipé, en février 1995, d'un enregistreur de niveau de type Mado.

1.2.2. Forage dit de "Lalongue SM" - Lassepe (fig. 1)

Le syndicat mixte d'alimentation en eau potable du nord-est de Pau, a fait réaliser un forage profond captant les sables sous-molassiques sur le dôme de Garlin dans la vallée du grand LEES, sur la commune de Lannecaube, lieu dit "Lassepte". Le rapport de fin de travaux daté de décembre 1993, de l'Institut de géodynamique de Bordeaux III, vient d'être communiqué au BRGM.

Les caractéristiques principales du forage sont rappelées ci-après :

n° BSS : 1005-2X-0037 (fig. 2 - 3/1 - 3/2 - 3/3)

Coordonnées (Lambert III) : X = 394,62
Y = 133,90
Z = + 180 m

Date de réalisation : 21/06/93 au 24/08/93 par l'entreprise Foradour

Profondeur totale : 331 m

Niveau piézométrique le 12/08/93 : 38,83 m/sol

Altitude piézométrique le 12/08/93 : 141,17 NGF

Débit de pompage le 19/08/93 : 200 m³/h

Pour un niveau dynamique le 19/08/93 : -49,63 m

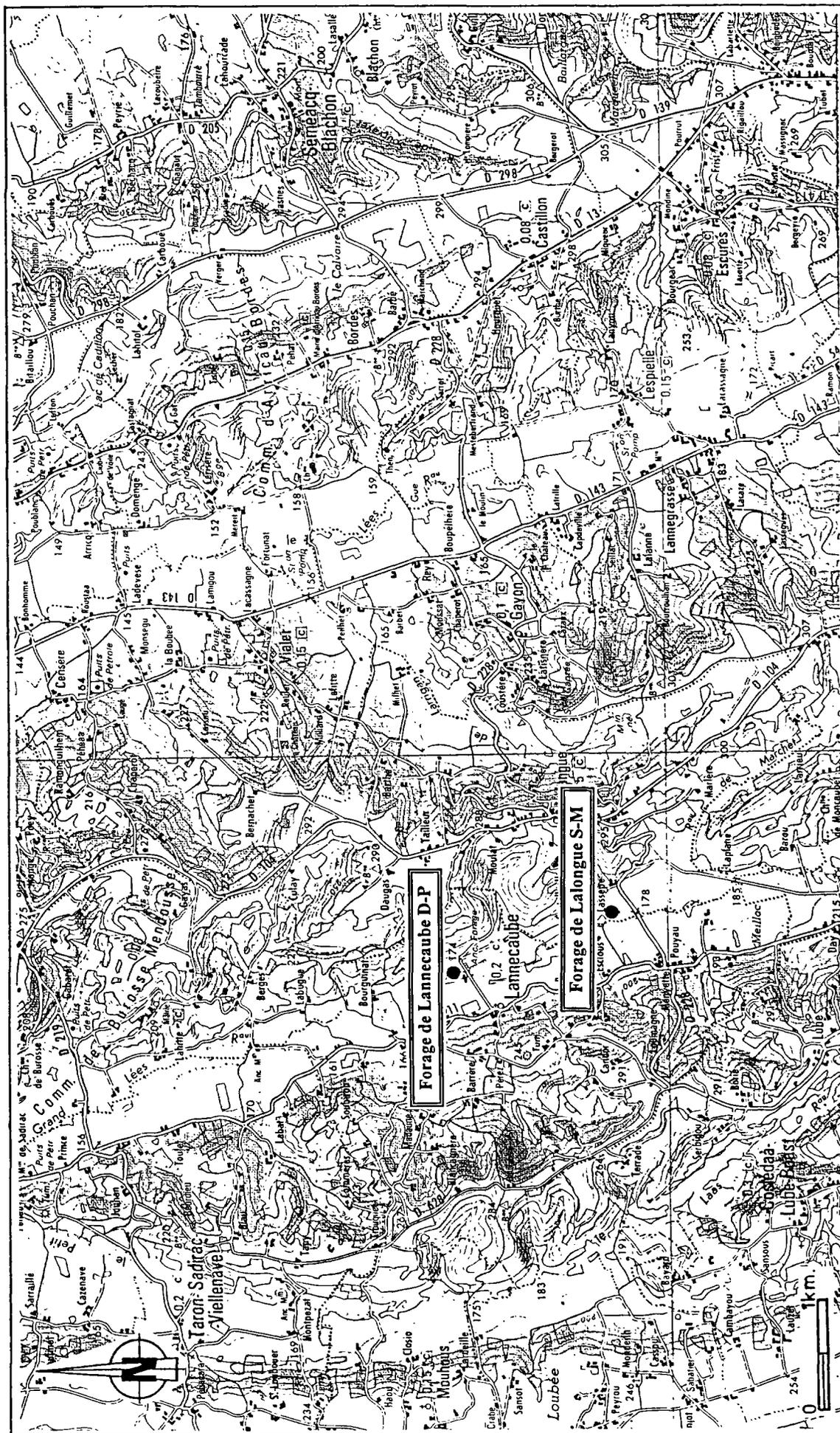


Fig. 1 - Localisation des forages de Lannecaube D-P et Lannecaube S-M

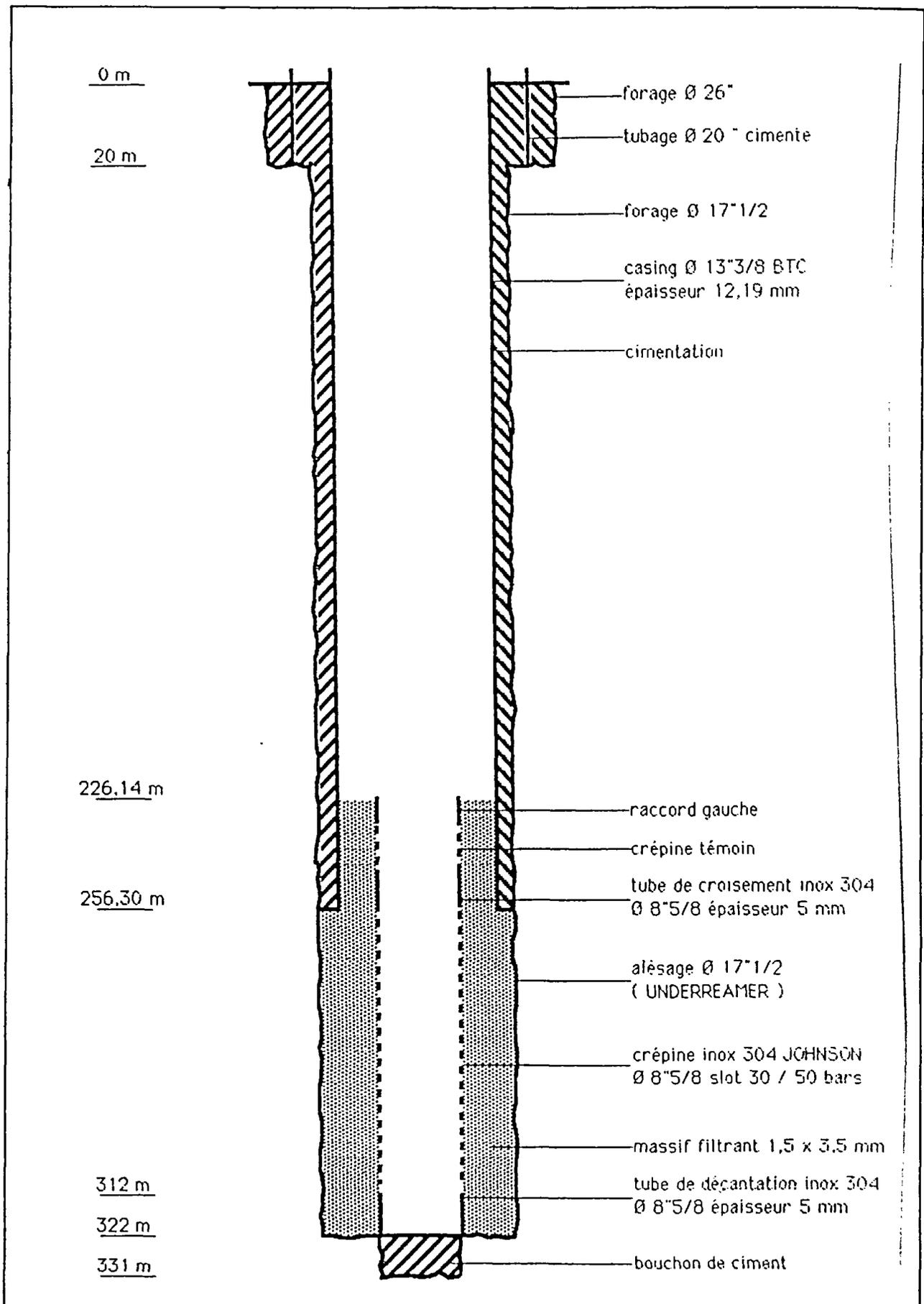


Fig. 2 - Coupe technique du forage de Lalongue S-M

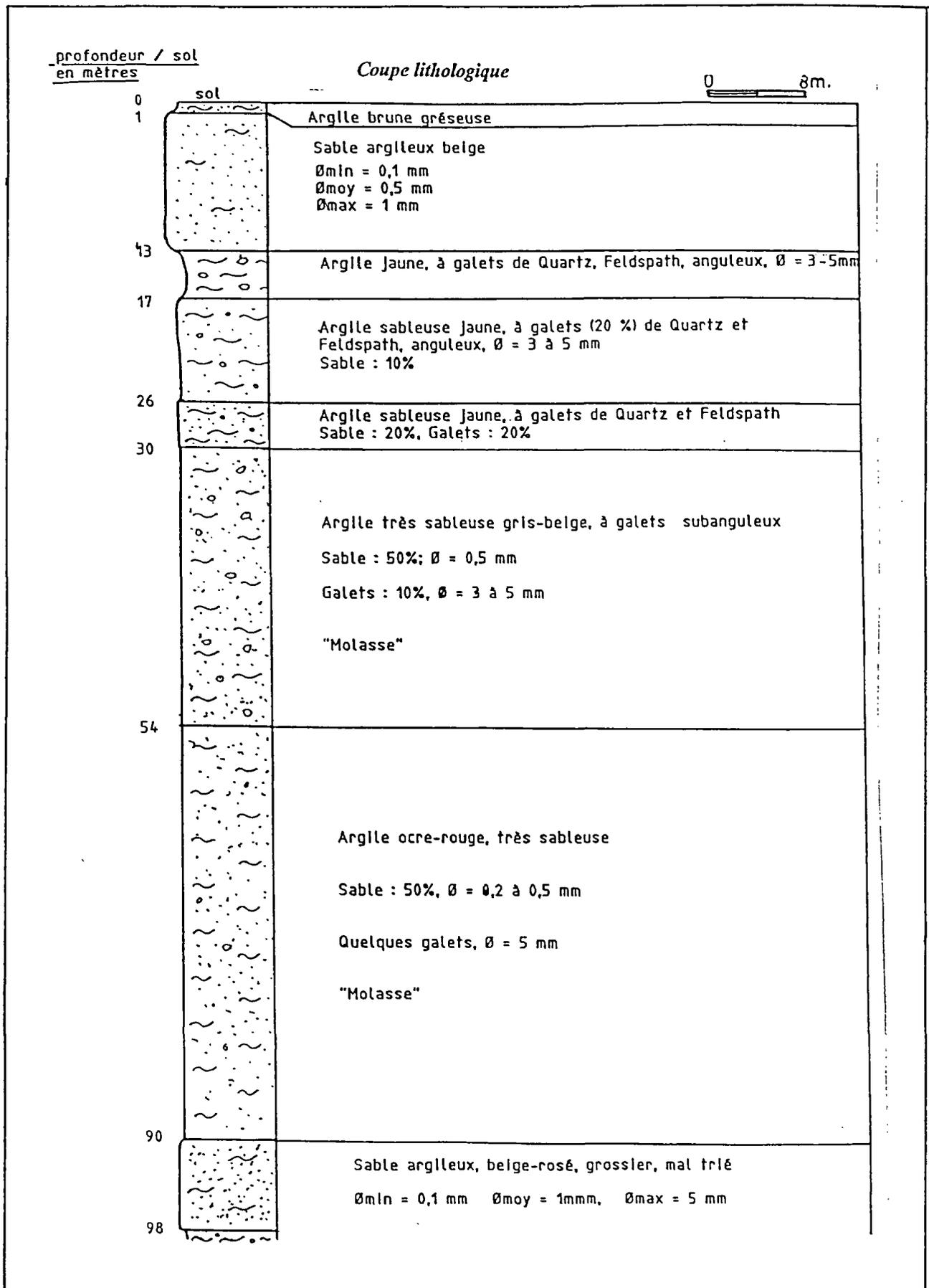


Fig. 3.1 à 3.3 - Coupe géologique du forage de Lalongue S-M

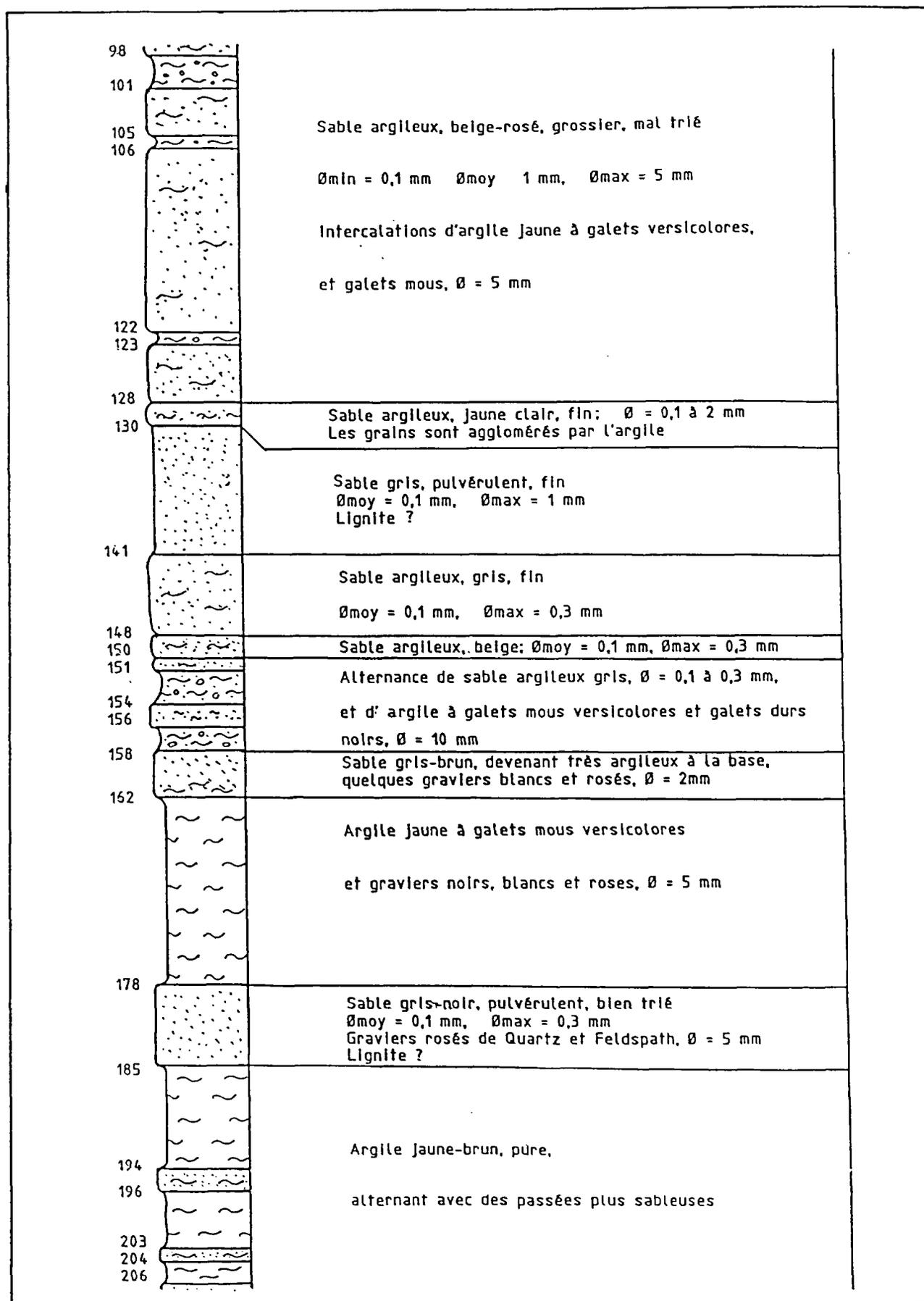


Fig. 3.2

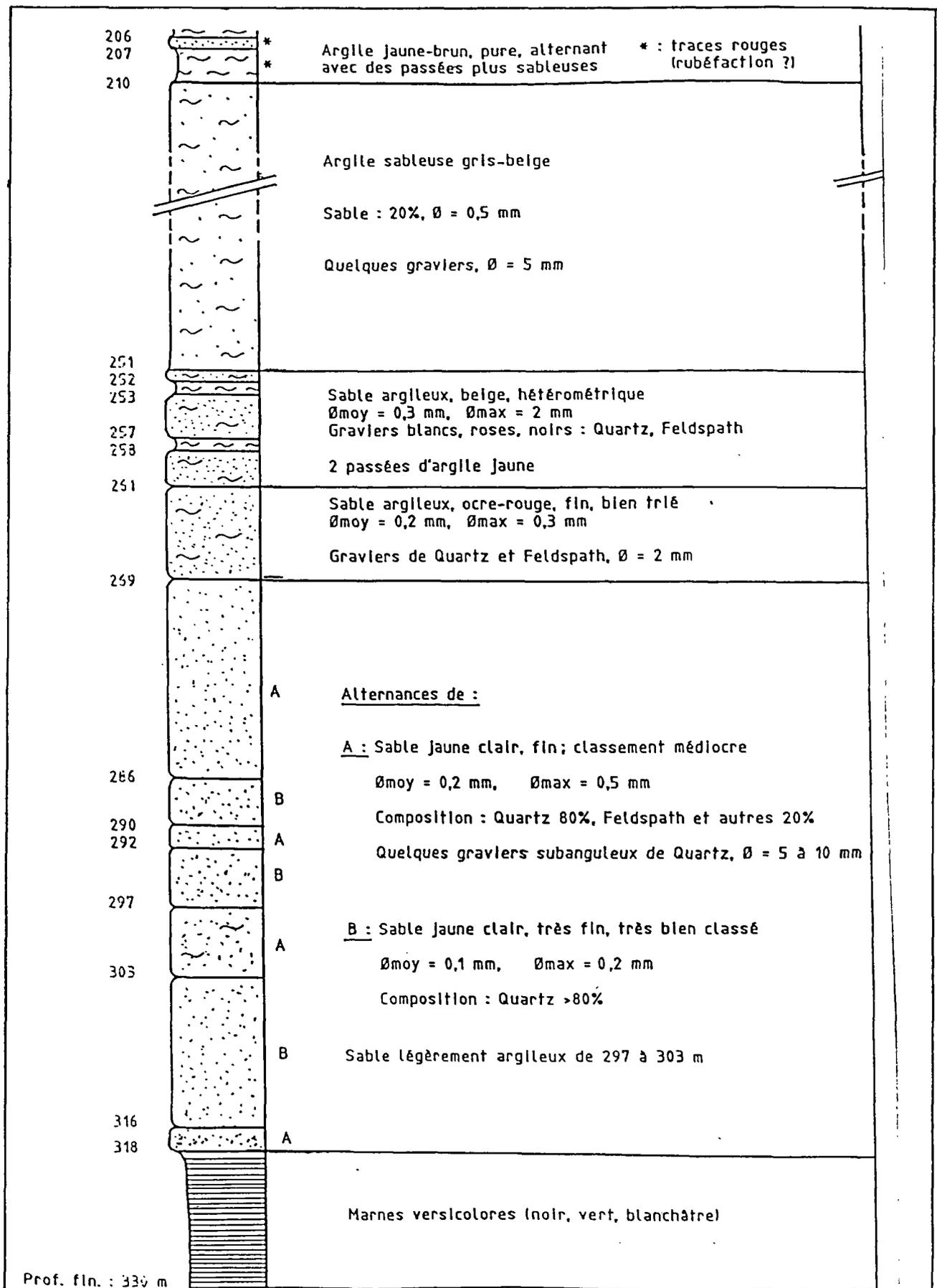


Fig. 3.3

Débit spécifique le 19/08/93 : 18,8 m³/h

Les sables inframolassiques ont été traversés entre -251 et -311 mètres de profondeur par rapport au sol, soit sur 60 mètres d'épaisseur avec une passée plus argileuse entre 290 et 298 mètres. Ils reposent sur les marnes et argiles plastiques de l'Yprésien.

Les caractéristiques chimiques des eaux sont :

Température : 23,7°C

pH : 7,3

Conductivité : 297 µS/cm

Résidu sec : 180 mg/l

Co₂ libre : 9,9 mg/l

H₂S : 1,81 mg/l

TAC : 14,75 °F

No₃ : néant

NH₄ : 0,54 mg/l

So₄ : 5,24 mg/l

Cl : 12,40 mg/l

Ca : 36,00 mg/l

Mg : 3,70 mg/l

Na : 27,50 mg/l

K : 3,00 mg/l

Fer : 0,11 mg/l

Fluor : 0,17 mg/l

Manganèse : 0,009 mg/l

Métaux : néant

HAP : néant

Organo-chlorés : néant

Excepté l'hydrogène sulfuré, l'eau est d'excellente qualité chimique et bactériologique.

1.2.3. Forage de "Lannecaube DP" - Bigorre (fig. 1)

Le syndicat mixte d'alimentation en eau potable du nord-est de Pau, a fait réaliser en 1995, un forage captant le Dano-Paléocène sur le dôme de Garlin, dans la commune de Lannecaube, à environ 1500 mètres au nord de Lalongue SM.

Le rapport de fin de travaux d'octobre 1995, communiqué par l'Institut de géodynamique, rappelle les caractéristiques principales : (fig. 4 et 5) :

n° BSS : 1005-2X-0038

Coordonnées (Lambert III) : X = 394,37
Y = 135,10
Z = + 170 m

Date de réalisation : 12 juin 1995 au 31 juillet 1995, par l'entreprise Foradour

Profondeur totale : 933 m

Niveau piézométrique le 12/08/95 : -60,91 m

Altitude piézométrique le 12/08/1996 : + 109,09 NGF

Débit de pompage le 15/09/95 : 200 m³/h

Niveau dynamique le 15/09/95 : 118,73 m

Débit spécifique le 15/09/95 : 3,46 m³/h/m

Le Dano-Paléocène carbonaté a été rencontré entre 532 mètres et 931,6 m. Il est dolomitisé de 875 à 931,6 mètres. Il est capté en trou nu au-delà de 537 mètres de profondeur. Les sables de Lussagnet ont été traversés de 226 mètres à 287 mètres, sur 62 mètres d'épaisseur à une altitude d'environ 20 mètres plus haut qu'à Lalongue SM.

Les deux formations aquifères sont séparées par 5 mètres d'argiles de l'Yprésien.

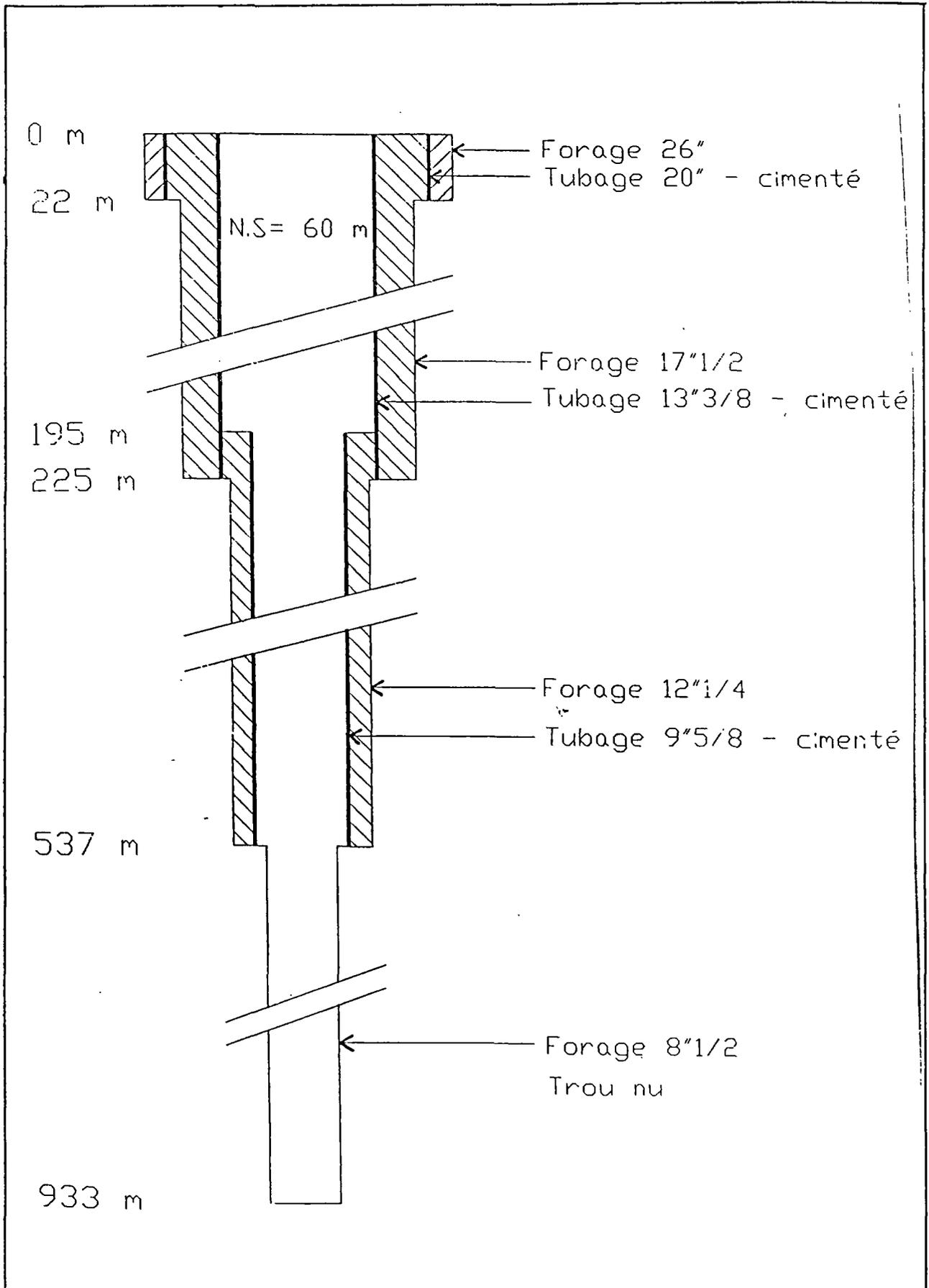


Fig. 4 - Coupe technique du forage de Lannecaube D-P

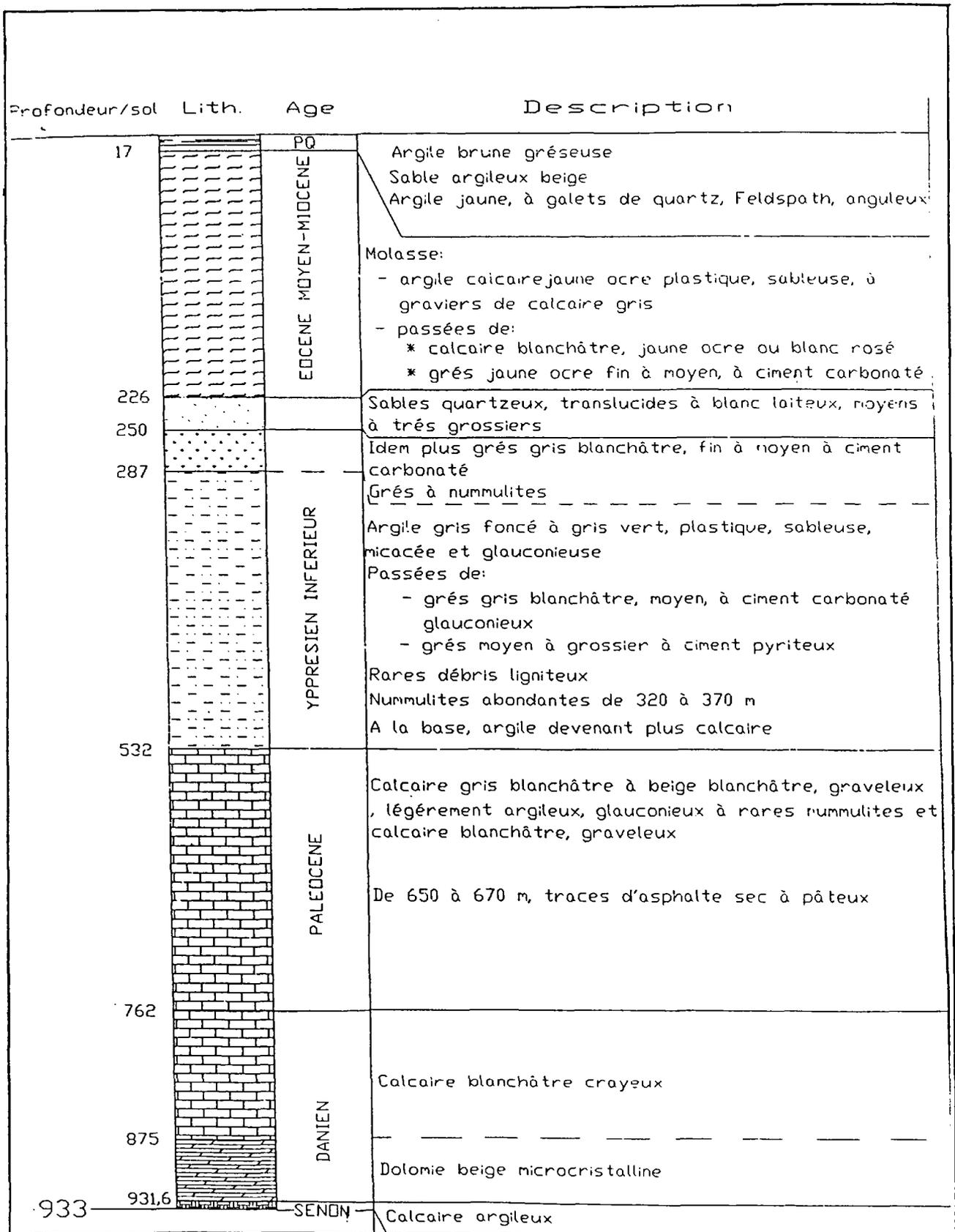


Fig. 5 - Coupe géologique du forage de Lannecaube D-P

Les caractéristiques chimiques de l'eau sont :

Température : 42,2°C

pH : 7,02

Conductivité : 446 µS/cm

Résidu sec : 280 mg/l

Co₂ libre : 28,60 mg/l

H₂S : 4,355 mg/l

TAC : 15,90° F

NH₄ : 0,43 mg/l

NO₃ : néant

So₄ : 10,50 mg/l

Cl : 48,90 mg/l

Ca : 28,90 mg/l

Mg : 10,00 mg/l

Na : 55,55 mg/l

K : 6,40 mg/l

Fer : 0,10 mg/l

Mn : 0,007 mg/l

Al : 0,021 mg/l

Fluor : 0,75 mg/l

Nota important :

Ces deux forages captent les deux principaux systèmes aquifères du Sud du Bassin Adour-Gronne (SA n° 214 et 233). Ils sont d'un très grand intérêt.

Ils confirment les études du BRGM de 1990 (rapport R33211 - AQI 4S-90) sur les nappes profondes nord-pyrénéennes, qui révélaient une différence de l'ordre de 30 mètres entre les deux systèmes. Ici, la pression de la nappe des sables inframolassiques est à environ 32 mètres au-dessus de celle du Dano-Paléocène.

Les eaux des deux systèmes ont des températures qui correspondent à des gradients thermiques forts de l'ordre de 3,5° pour 100 mètres. Elles sont douces. Les eaux du Dano-Paléocène ont une minéralisation d'environ 50 % supérieure à celle des sables inframolassiques. Outre leur circulation beaucoup plus grande profondeur, la nature des terrains encaissants permet de dissoudre davantage de sels minéraux.

Les augmentations concernent plus particulièrement :

- le CO₂ libre (+ 18,7 mg/l)
- l'H₂S (+ 2,55 mg/l)
- les sulfates (+ 5,26 mg/l)
- les chlorures (+ 36,50 mg/l)
- le magnésium (+ 6,3 mg/l ; par contre il y a diminution du calcium, lié au faciès dolomitique)
- le sodium : (+ 28,5 mg/l)
- le fluor (+ 0,58 mg/l)
- le potassium (+ 3,40 mg/l)

L'eau est plus chargée en alcalis, en particulier en chlorure de sodium. La pression en fond de puits à 1375 mètres du sol était de 136,548 bars.

Des prélèvements pour analyses isotopiques indiquent :

- absence de tritium : l'eau est antérieure à 1952
- le carbone 14 révèle un temps de séjour compris entre 15.000 et 22.000 ans. Les valeurs en isotopes stables (oxygène 18 et Deutérium) confirment ces dates.

Les principales caractéristiques sont :

Température : non indiquée

pH : 8,4 (au laboratoire)

Conductivité : 433 μ S/cm

Résidu sec : 254 mg/l

TAC : 20,8°F

Ca : 47,7 mg/l

Mg : 22,6 mg/l

Na : 15,6 mg/l

K : 2,66 mg/l

Fe : 6,9 mg/l

Mn : 0,078 mg/l

Sulfates : 11,3 mg/l

Chlorures : 20,7 mg/l

Nitrates : néant

Les eaux du Dano-Paléocène à Garlin sont beaucoup moins minéralisées que celles de Siougos. Elles en diffèrent par les carbonates de calcium et de magnésium deux fois plus concentrés au détriment des chlorures de sodium et de potassium. Outre la turbidité et le fer, probablement liés à un développement partiel.

1.3. PIEZOMETRES DE CONTROLES

En 1995, deux ouvrages pétroliers préexistants ont été repris :

- *IZA 101* par EAP, pour vérifier l'aquifère du Dano-Paléocène dans le sous-sol entre Izaute et Lussagnet,
- *Toulouzette 1* par GDF, pour créer un nouveau piézomètre à la nappe du Dano-Paléocène.

Il a été demandé à EAP, d'étudier les faisabilités, du remplacement du forage du *camping à Eugénie* et d'une éventuelle récupération du forage Mauccin 1, pour vérifier les impacts en direction du Nord-Ouest.

1.3.1. IZA 101

X : 430,470

Y : 168,200

Z : 139 m

Le puits Nogaro 101, avait été foré à 485 mètres en 1977. Il n'avait pas atteint les sables de Lussagnet et servait à surveiller la couverture carbonatée poreuse.

Il a été repris sous le nom de IZA 101, et approfondi pour le compléter en puits d'observation de l'interface gaz/eau pour des diagraphies "neutron". La profondeur finale atteinte a été de 752 mètres, dans les niveaux calcaires du Dano-Paléocène rencontrés à 708,50 mètres, après avoir traversé les sables de Lussagnet de 517 mètres à 570 mètres (fig. 6).

En 1995, EAP a repris le puits IZA 101, qui n'était plus utilisé, en puits d'observation de l'interface, car les sables de Lussagnet sont sous gaz depuis le développement du gisement d'IZAUTE. Le bouchon de ciment de pied a été reforé et les calcaires du Dano-Paléocène ont été captés en perforant les tubages sur 10 mètres de hauteur.

Pour comparer les variations de pression entre les réservoirs inframolassiques et Dano-Paléocène, les échelles ont été dessinées dans un rapport de 1 pour 100.

Le graphe (fig. 7) d'IZA 5 qui capte les sables et d'IZA 101 le Dano-Paléocène, montre que de juillet 94 à mai 1996, lorsque la pression augmente avec les stockages, elle diminue dans le réservoir inférieur et inversement en période de récupération du gaz.

En période d'injection la pression au mur des sables inframolassiques augmente. L'énergie est transmise par la couverture Yprésienne tout en s'amortissant. Elle atteint le toit du Dano-Paléocène et s'oppose à sa pression interne ce qui provoque une baisse de niveau.

Inversement en période de soutirage du gaz, l'effet de détente se traduit par une diminution de pression au toit de l'Yprésien et du Dano-Paléocène, cette "sous-pression" s'ajoute à la pression interne du Dano-Paléocène et les niveaux piézométriques remontent.

Les rapports de variations sont de 1,75 à 100, donc très amortis. Cela démontre, qu'il n'y a probablement pas de transfert d'eau entre les deux systèmes qui dans ce cas s'équilibreraient.

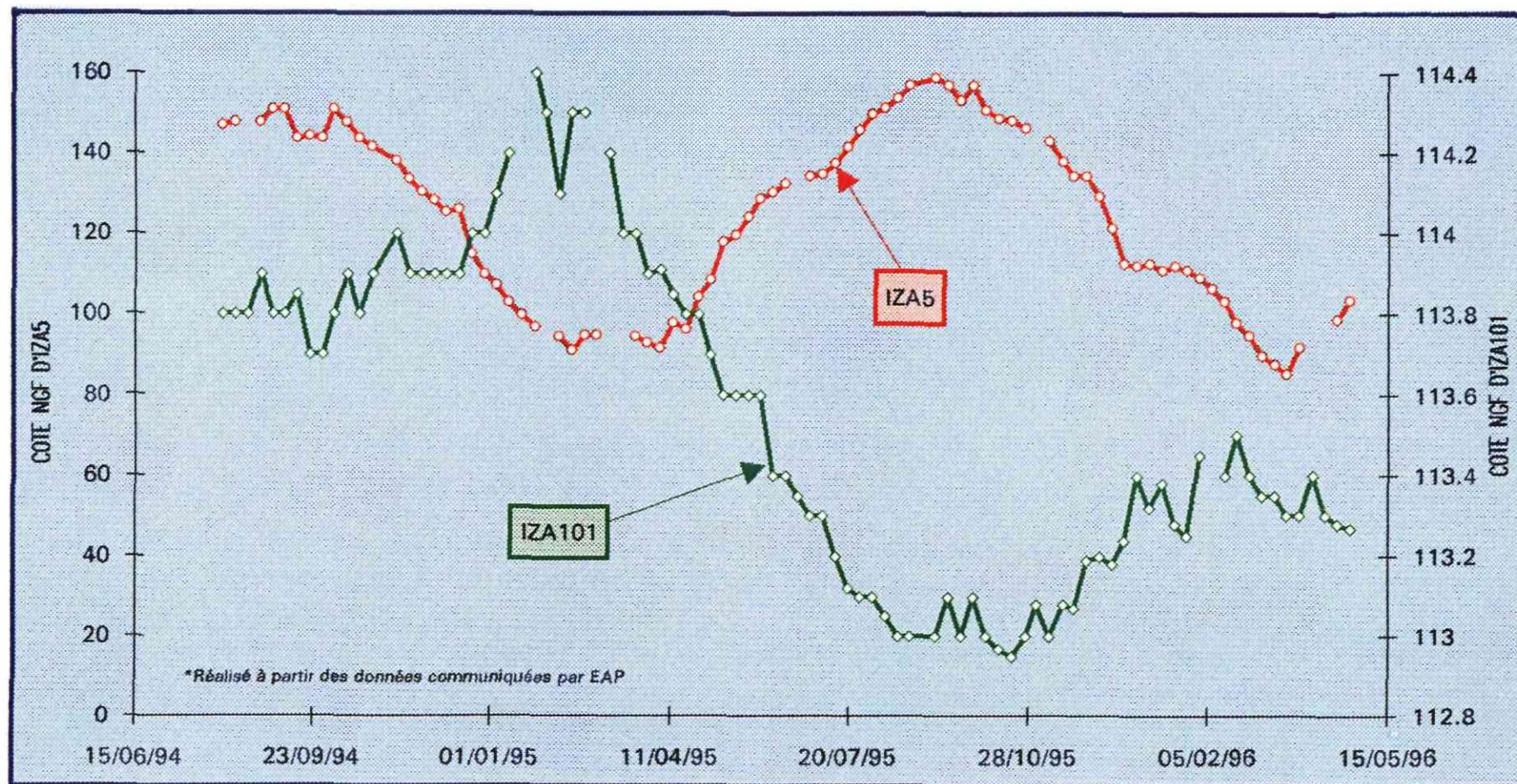


Fig. 7 - Comparaison des pressions entre IZA5 et IZA101

TABLEAU n°1

Données chimiques

Forage	Aquifère	[Ca ⁺⁺] (mg/l)	[Mg ⁺⁺] (mg/l)	[Na ⁺ + K ⁺] (mg/l)	[Cl ⁻] (mg/l)	[SO ₄ ⁻²] (mg/l)	[HCO ₃ ⁻] (mg/l)	[Mg ⁺⁺]/[Ca ⁺⁺]	[SO ₄ ⁻²]/[Cl ⁻]	[Cl ⁻] - ([Na ⁺] + [K ⁺])/[Cl ⁻]	Résidu sec (mg/l)
IZA 101	Dano-pal	1.632	0.72	0.707	0.186	0.398	2.5	0.44	2.14	- 2.8	184
Lussagnet 1	Sables	2.4	0.6	0.52	0.24	0.39	2.2	0.25	1.625	-1.167	276
IZA 2	Sables	2.0	0.583	1.201	0.549	0.354	2.8	0.292	0.645	-1.188	260
Barbotan	Sables	2.15	0.502	0.718	0.296	0.469	2.6	0.233	1.563	-1.393	198.63
Eugénie CM	Dano-pal	6.45	3.374	3.943	2.087	7.708	3.934	0.523	3.693	-0.926	867.5
Meilhau LS 1	Dano-pal	4.54	2.3	2.5	1.352	5.12	3.2	0.645	3.788	-1.981	

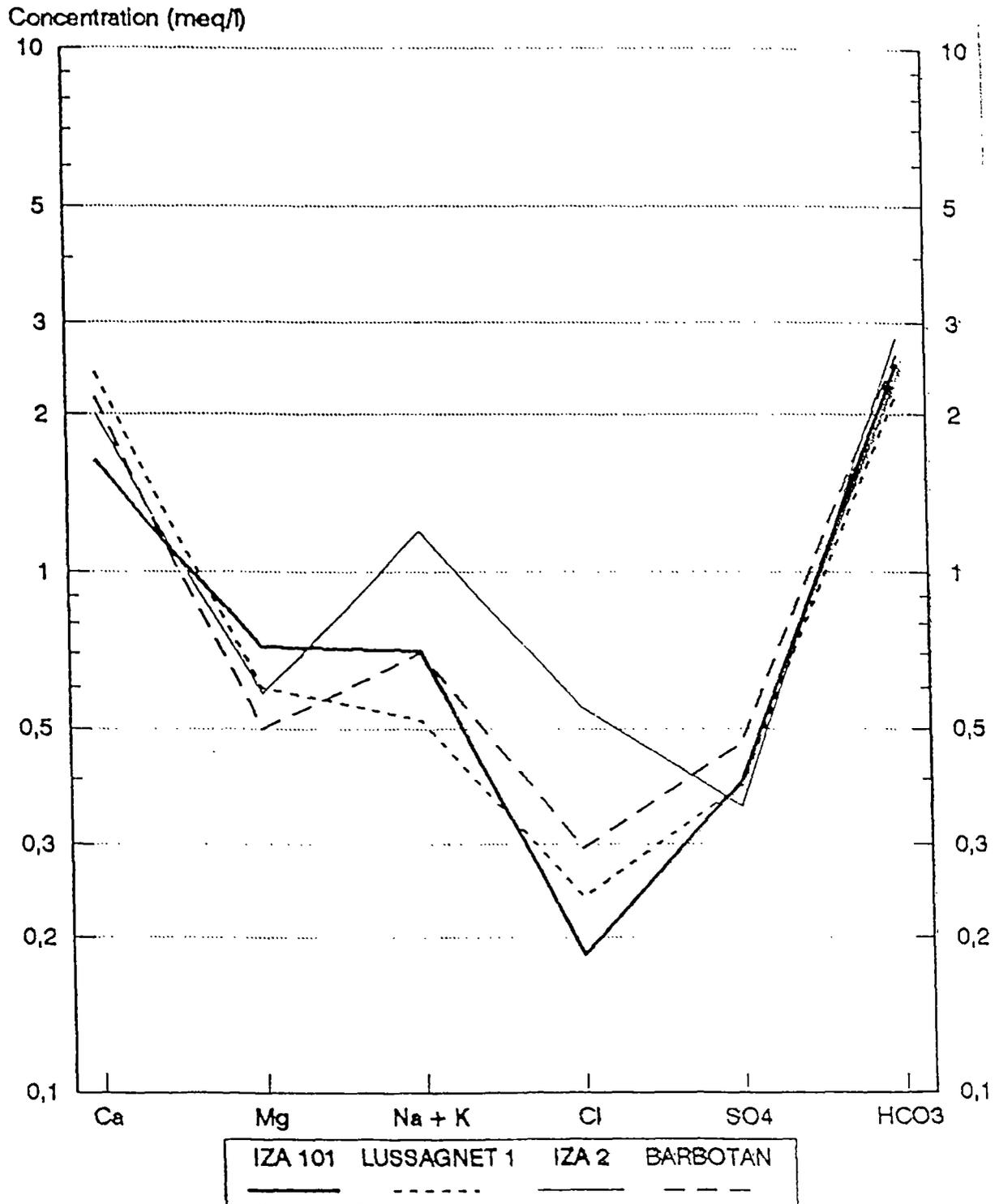


Fig. 8.1 - Diagramme schoeller, comparaison IZA101 et aquifère des sables Inframolassiques

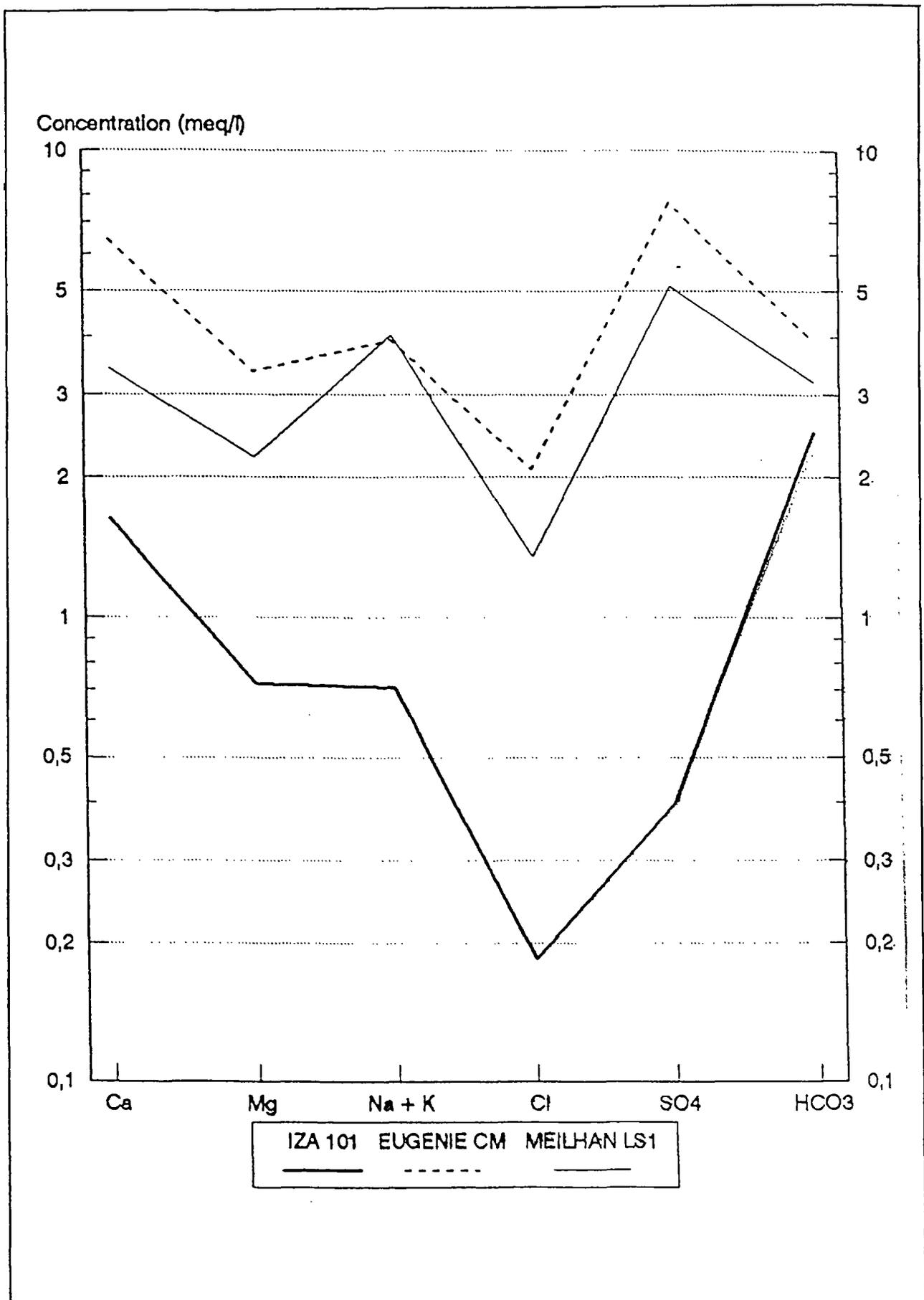


Fig. 8.2 - Diagramme schoeller, comparaison IZA101 et aquifère du Dano-Paléocène

Entre les systèmes inframolassiques et Dano-Paléocène, à travers la couverture Yprésienne, il y a au droit d'Izaute et Lussagnet des transferts très amortis de pression. Il n'y a pas d'échange d'eau.

Curieusement les eaux de IZA 101, sont moins minéralisés que celles de Barbotan, Lussagnet et IZA 2 qui tous captent les sables (fig. 8.1 et 8.2). Les eaux des puits au Dano-Paléocène de Eugénie les Bains - Siougos LS1 et Garlin Lennecaube DP, sont plus minéralisées que celles de l'IZA 101 (tableau 1). L'origine des eaux IZA 101 devra être précisée.

1.3.2. Toulouzette TLZ 1 (fig. 9.1 et 9.2)

Ce puits de recherche pétrolière foré en 1981, a été repris en janvier 1995, par perforation du tubage entre 1382,64 à 1387,65 mètres dans *le Paléocène*, au sommet des couches d'*Arcet* supérieur du *Thanétien* soit dans le réservoir R2 compris entre 1290 et 1467 mètres, dolomitique de 1380 à 1457 m (77 mètres). Les systèmes aquifères de *l'Eocène* et du *Paléocène* sont séparés par 191 mètres d'argiles et marnes : Marnes de *Donzacq* et de *Trabay*. Selon GDF, l'espace annulaire entre le terrain et les tubages serait cimenté sur toute la hauteur du puits, ceci interdirait d'éventuels mélanges entre les nappes, derrière les tubages.

Le tubage 13"3/8 a été scrappé jusqu'à 1724 mètres puis mis en pression à 20 bars pour vérifier son étanchéité.

Suite aux diagraphies un bouchon de ciment a été mis en place à 1461,39 m et testé à 30 bars.

Le casing a été perforé de 1382,64 à 1387,64 mètres. Sur les 5 mètres la porosité moyenne est de 17 %. Le puits a été mis en production à 700 l/heure en plaçant à 30 mètres un émulseur puis à 1250 litres/heure à 60 mètres. Les débits sont faibles et le puits est artésien jaillissant à 100 litres/heure. Le sol est situé à + 32,90 mètres NGF.

Du 20 février au 2 mars, le débit pompé a été de 4,3 m³/h.

Les eaux de Toulouzette sont de bonne qualité chimique. Ceci laisse supposer des apports à partir des affleurements des roches carbonatées présentes dans le périclinal Est de la riche d'Audignon.

1.3.3 : Maurrin 1

Elf Aquitaine et le BRGM SGR AQI ont recherché l'implantation d'un ouvrage de contrôle d'un éventuel impact des stockages souterrains de gaz vers le nord-ouest entre les puits de Geaune au Sud et Lacquy au Nord.

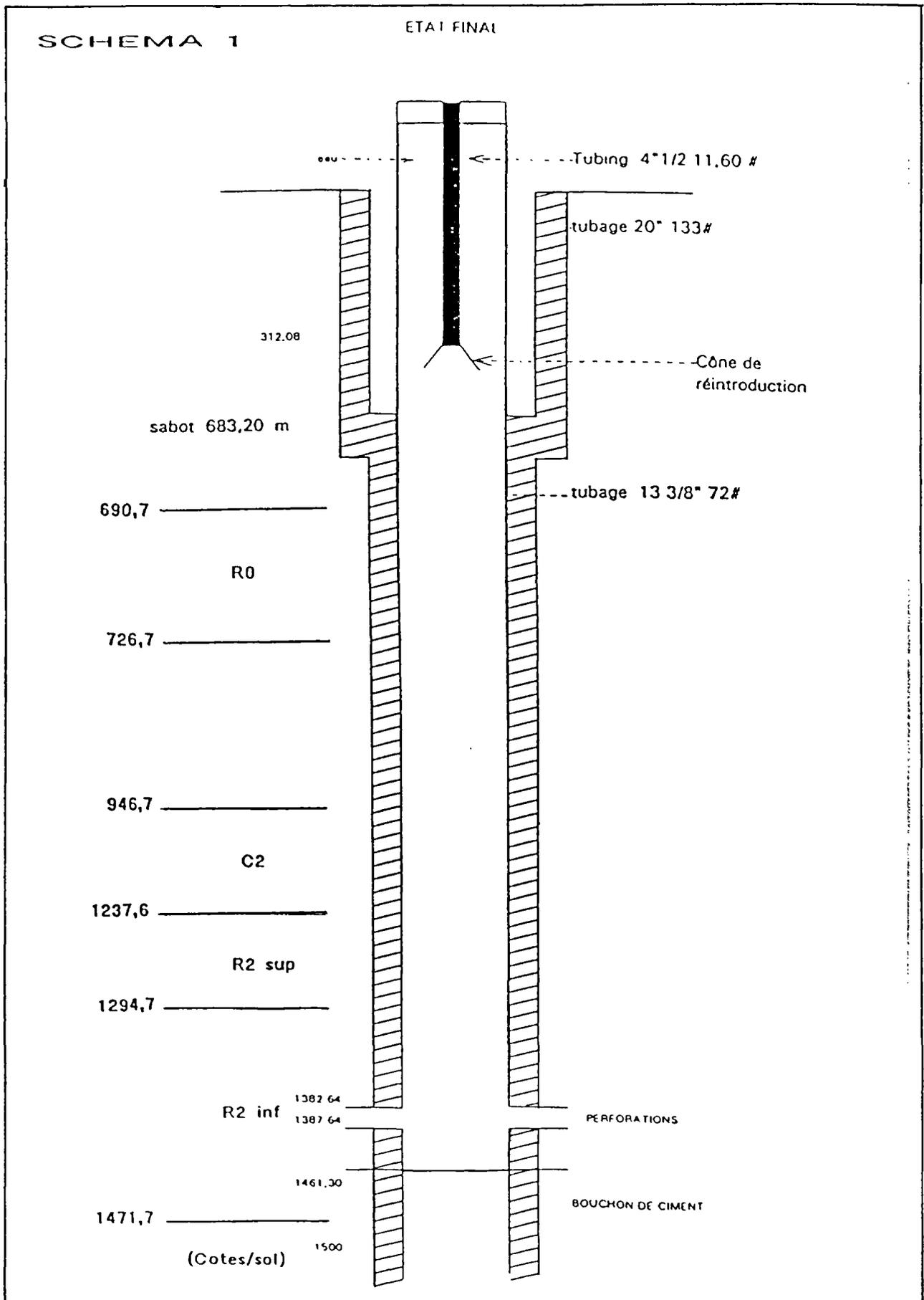


Fig. 9.1 - Etat final de Toulouzette 1 (TLZ1)

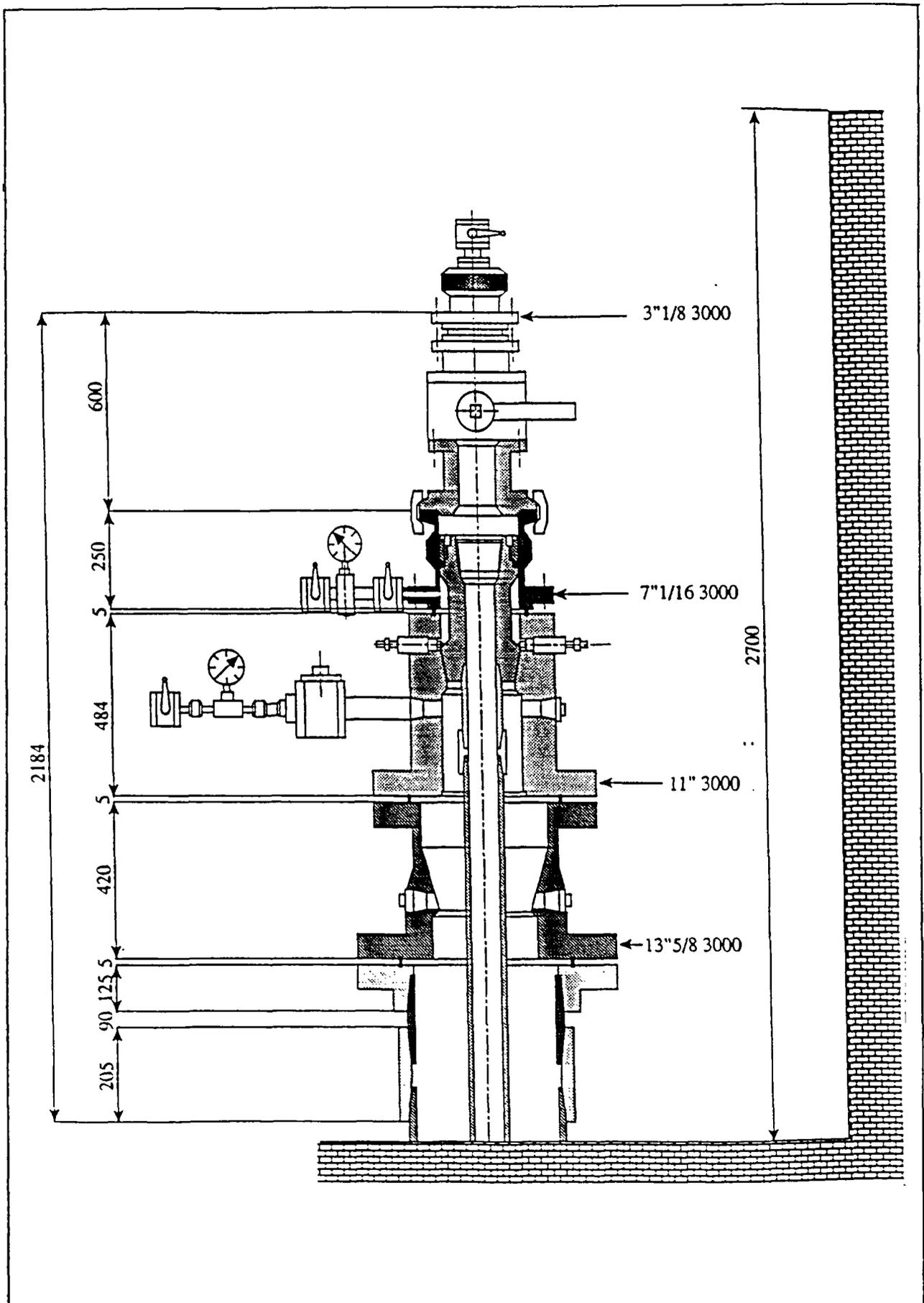


Fig. 9.2 - Tête de puits de Toulouzzette 1 (TLZ1)

L'examen des divers forages existants : Grenade sur Adour 1 et 2 - Benquet - le Videau a montré que le forage de Maurrin 1, réalisé en 1978 par SNEAP pourrait être récupéré. Il a traversé les sables de Lussagnet entre 1135 et 1200 m de profondeur. Ils sont fermés par un casing 9"5/8 cimenté.

Elf Aquitaine doit évaluer la faisabilité de ce projet, en particulier pour contenir des venues de sable. Cet ouvrage pourrait aussi convenir pour la création d'un piézomètre à la nappe du Dano-Paléocène.

1.3.4. : Eugénie les Bains

EAP, a confié à Nicolas LABAT, étudiant à l'Institut de Géodynamique de l'Université de Bordeaux III, une étude sur les relations éventuelles entre les stockages et les eaux souterraines, en particulier sur le périclinal Est de la ride d'Audignon. Le rapport d'étape de la fin de l'année 1995 précise le cadre géologique et structural avec les données des forages, des cartographies géologiques, des données géophysiques de sismique réflexion. Il confirme que dans l'état actuel des connaissances :

- les sables de Lussagnet n'existent probablement pas sous Eugénie les Bains, mais se biseautent. Cela avait été signalé en 1989, F. BEL et F. MOREAU (BRGM - 89 SGN 689 MPY), voir la conclusion du rapport ;
- le piézomètre du camping capte des niveaux intra-molassiques comme l'avait annoncé en 1990 C. ARMAND et B. SOURISSEAU (BRGM R 31211 AQI 4S.90).

Les profils sismiques et les corrélations entre les ouvrages indiquent :

1. que les niveaux intra-molassiques sont suralimentés par la nappe perchée des sables fauves du Miocène sur les hauteurs de la ride d'Audignon,
2. que les sables infra-molassiques se biseautent et peuvent être hydrodynamiquement relayés par les grès à numulithes, mais, qu'une ou plusieurs failles inverses n'assurent pas de continuité géologique souterraine jusque dans le sous-sol d'Eugénie, sauf à fonctionner en drains (fig. 10).
3. que le Dano-Paléocène contient une nappe hypertherme (37 à 40°) avec une charge très inférieure (au moins de 40 mètres) par rapport à celle des grès à numulithes.

Nicolas LABAT précise qu'en 1967, le forage F2 équipé jusqu'à -167 mètres (-122 NGF) dans un niveau sableux Yprésien probable était éruptif à + 32 m du sol, soit + 138 NGF. La même année le forage F3 appelé aussi EU1, crépiné de -236 à -272 mètres (-166 NGF) captait les calcaires de l'Yprésien et des sables et calcaires gréseux attribués au Dano-Paléocène. Le niveau était à -25 m/sol, soit à + 81 NGF.

Aquifère infram.- Aquitaine - MIDI-Pyrénées - Etat à fin 1995

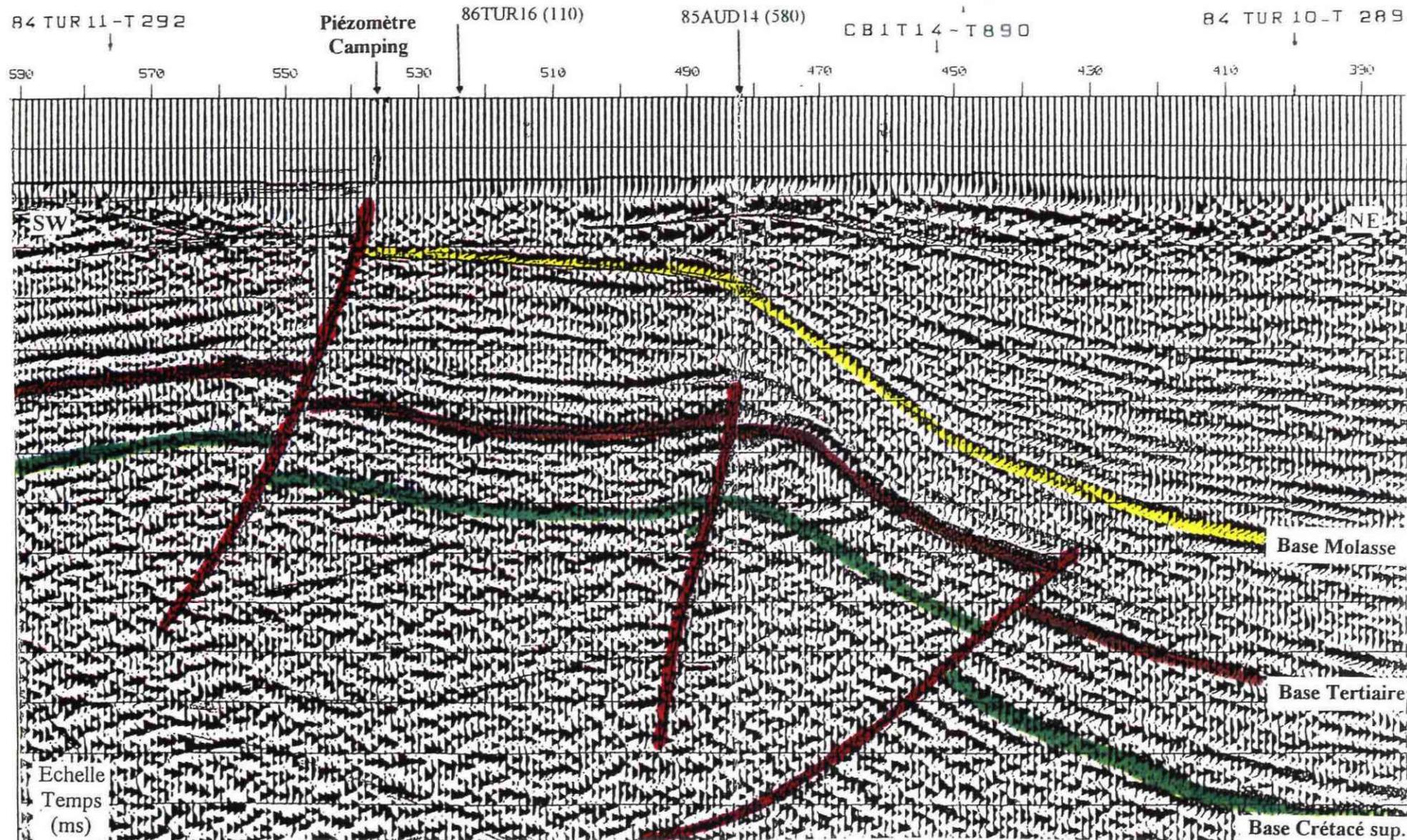


Fig. 10 - Sismique réflexion à Eugénie les bains

La différence de charge entre les deux réservoirs captés par F2 et F3 était donc de 57 mètres.

Actuellement entre le forage Christine Marie qui capte le Dano-Paléocène calcaire et Marie Rose (ou Eau Froide EF1) l'intra-molassique, la différence de charge est de l'ordre de 40 mètres.

A Eugénie il n'y a pas de relation directe entre l'infra ou l'intra-molassique et le Dano-Paléocène.

Pour apprécier d'éventuels impact des stockages sur Eugénie, les actions sur le débit du ruisseau du Bahus (Lachers de barrage - écluses - prises d'irrigation) ne permettent d'apprécier d'éventuelles variations externes. Il est proposé d'observer le ruisseau du Baziou situé plus à l'Ouest. Il est à craindre que la faiblesse des débits de ce ruisseau et l'amortissement d'un éventuel signal par le Bahus ne permettent pas d'identifier celui-ci.

En conclusion de ce travail intéressant, il semble nécessaire de disposer en amont d'Eugénie, en dehors de la zone influencée par les pompages thermaux et d'irrigation d'au moins un piézomètre aux sables de Lussagnet ou à l'aquifère relais : les grès à Nummulites, (éventuellement en approfondissant le piézomètre du camping), et, si possible, un piézomètre au Dano-Paléocène sous-jacent, qui sera valorisé pour le projet SIOUGOS.

L'utilisation d'ouvrages thermaux en piézomètre est à proscrire pour des raisons évidentes d'hygiène thermique, et pour éviter les perturbations dues aux pompages.

2. Evolutions des stockages de gaz de Lussagnet et Izaute

Par rapport à 1994, le volume maximum en stock a Izaute a été porté à 2.48 milliards de m³, soit 0.08 milliard de m³ en plus. Le volume maximum à Lussagnet, quant à lui, est resté inférieur à 1.6 milliard de m³ (cf. graphiques volumes de gaz et débits de gaz de la fig. 11).

La gestion saisonnière des stockages en 1995 est différente de celle de 1994 (cf. graphique évolution depuis 1988, fig. 12). Les mouvements de gaz ont été réduits à Lussagnet et, au contraire, augmentés à Izaute.

Les figures 11 et 12 montrent les volumes de gaz stockés en 1995 et leurs évolutions depuis 1988. Le stockage de Lussagnet évolue entre 1 et 1,6 milliard de m³ et celui d'Izaute est passé progressivement de 1,6 à 2,5 milliards entre 1992 et 1996.

Depuis 1994, EAP cherche à moduler les augmentations et les stockages entre Izaute et Lussagnet, dans le cadre des volumes totaux autorisés, de manière à limiter les impacts piézométriques sur Barbotan. Le volume de gaz stocké à IZAUTE augmente progressivement. Il a été porté à 2.476,627 millions de m³ en septembre - octobre 1995, (soit + 0,08 milliard de m³) et à 1.596,567 million de m³ en octobre à Lussagnet.

A Izaute, au cours de 1995, 760,794 millions de m³ ont été injectés et 608,915 millions ont été soutirés, soit 151,879 millions de plus stockés.

A Lussagnet, de février à décembre, 428,464 millions de m³ ont été injectés et 760,794 millions soutirés, soit 332,330 millions de moins en stock.

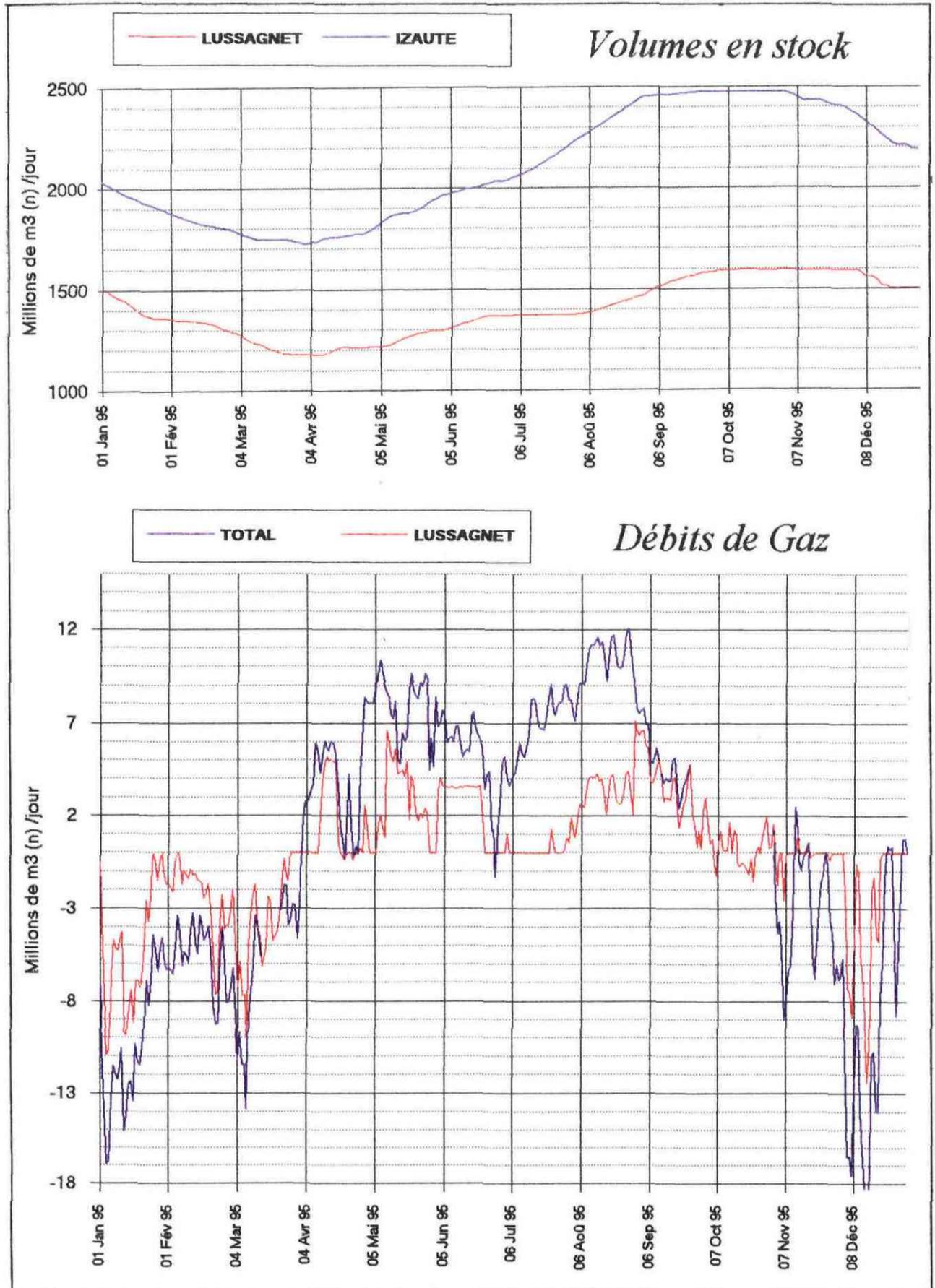


Fig. 11 - Volume en stock et débits de gaz à Izaute et Lussagnet

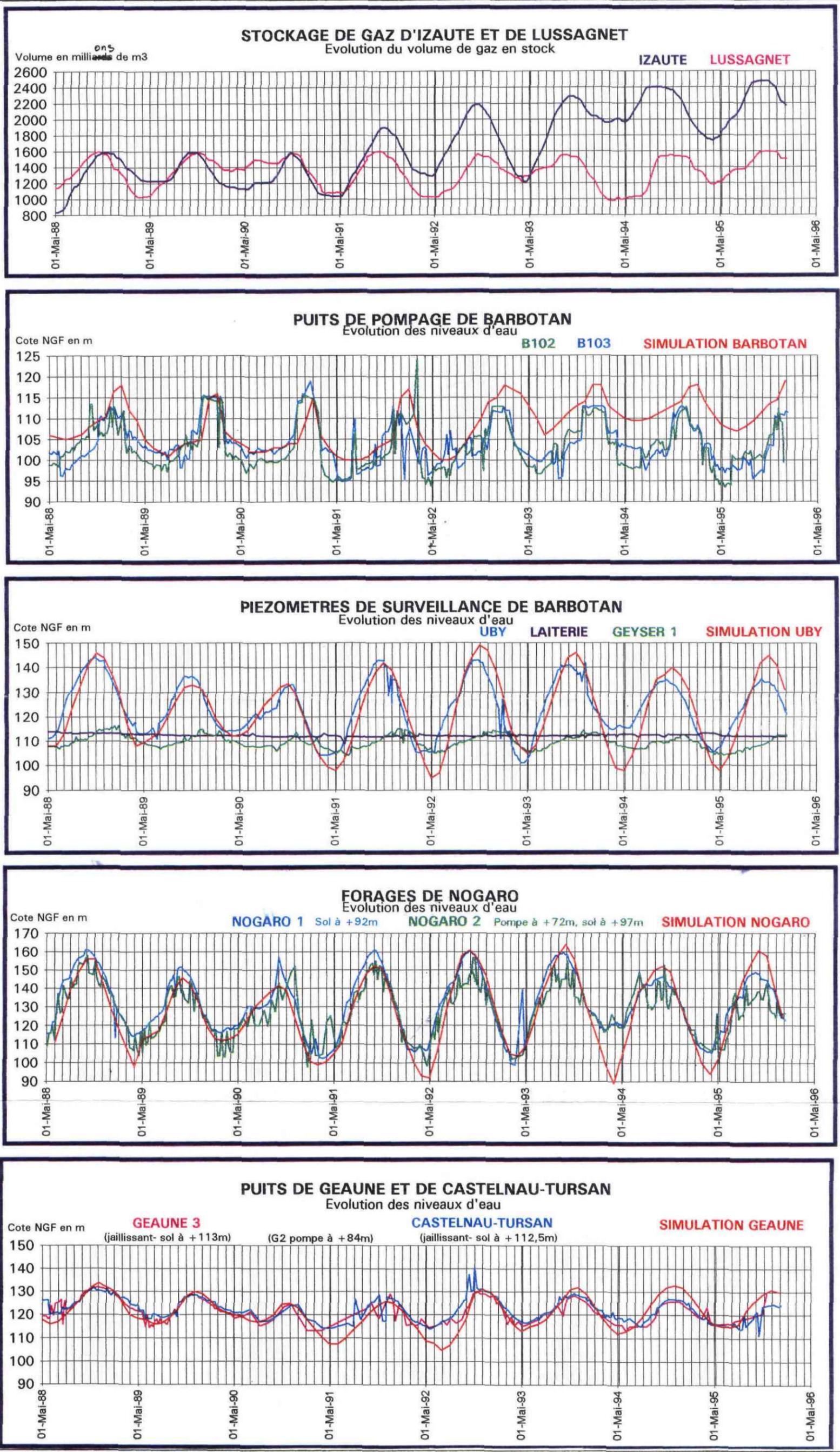


Fig. 12 - Stockage de gaz à Izaute et Lussagnet et piézométrie dans leur environnement, historique de 1988 à mai 1996

3. Débits prélevés sur la nappe

3.1. DEBIT TOTAL ANNUEL

L'évolution des prélèvements de 1980 à 1995 est illustrée par le tableau n° 2 et la figure n° 13.

Les volumes prélevés en 1995, sont de *10,097 millions de m³*, ils sont de l'ordre de ceux de 1993 (certaines valeurs de 1994 qui n'avaient pu être contrôlées, paraissent douteuses).

3.2. UTILISATION DE L'EAU

Le tableau n° 3 et la figure n° 14 donnent la répartition de l'eau suivant les différentes utilisations :

- *l'alimentation en eau potable* représente *61 %* des prélèvements,
- *L'irrigation (14 %)* est pratiquée dans les Landes (Bats Urgons) et dans les Pyrénées-Atlantiques (Lembeye),
- *le thermalisme (13 %)*, dont 10 % pour la seule station de Barbotan

3.3. REPARTITION PAR DEPARTEMENTS

Le tableau n° 4 et la figure n° 15 montrent que *89 %* des prélèvements sont effectués dans trois (3) départements des *Pyrénées-Atlantiques (43 %)* ; *du Gers (25 %)* et *des Landes (21 %)*.

Aucun changement n'est à noter par rapport à 1994.

L'ancien forage A.E.P. "NOGARO 1" dans le Gers est actuellement exploité par 3 utilisateurs :

- le circuit autodrome pour les sanitaires et douches,
- la commune pour l'arrosage du complexe sportif,
- un kinésithérapeute (très accessoirement) pour l'eau chaude,

dans l'attente du raccordement au réseau ("NOGARO 2"). Ce forage ne sera alors plus exploité.

TABLEAU DES PRELEVEMENTS ANNUELS DANS L'AQUIFERE DES SABLES INFRAMOLASSIQUES EN REGION AQUITAINE ET MIDI-PYRENEES

Tableau 2

Année	Prélèvements dans la nappe inframolaassique en Mm3 en région Aquitaine et Midi-Pyrénées
1980	5,3
1981	5,4
1982	6,4
1983	6,3
1984	6,9
1985	6,5
1986	7,4
1987	9,7
1988	8,9
1989	8,7
1990	9,1
1991	9,9
1992	8,9
1993	10,3
1994	13,8
1995	10,1

HISTORIQUE DES PRELEVEMENTS ANNUELS DANS L'AQUIFERE DES SABLES INFRAMOLASSIQUES EN REGION AQUITAINE ET MIDI-PYRENEES

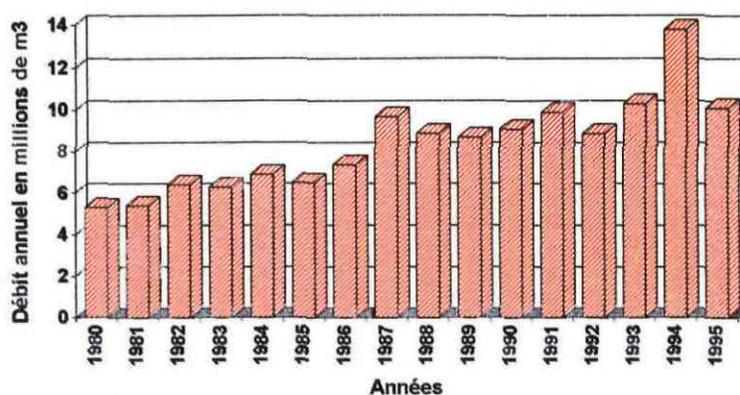


Fig. 13 - Historique des prélèvements annuels

UTILISATION DE L'EAU PRELEVEE SUR LA NAPPE INFRAMOLASSIQUE EN 1995
EN REGION AQUITAINE ET MIDI-PYRENEES

Tableau 3

Usages de l'eau en 1995 de la nappe inframolassique	Région Aquitaine volume annuel en Mm3	Région Midi-Pyrénées volume annuel en Mm3	Région AQI et MPY cumul annuel en Mm3	Pourcentage
Allimentation en eau potable	5,00	1,15	6,15	61%
Géothermie	0,00	0,72	0,72	7%
Irrigation	1,40	0,00	1,40	14%
Thermalisme	0,00	1,29	1,29	13%
Industrie	0,10	0,44	0,54	5%
TOTAL	6,50	3,60	10,10	100%

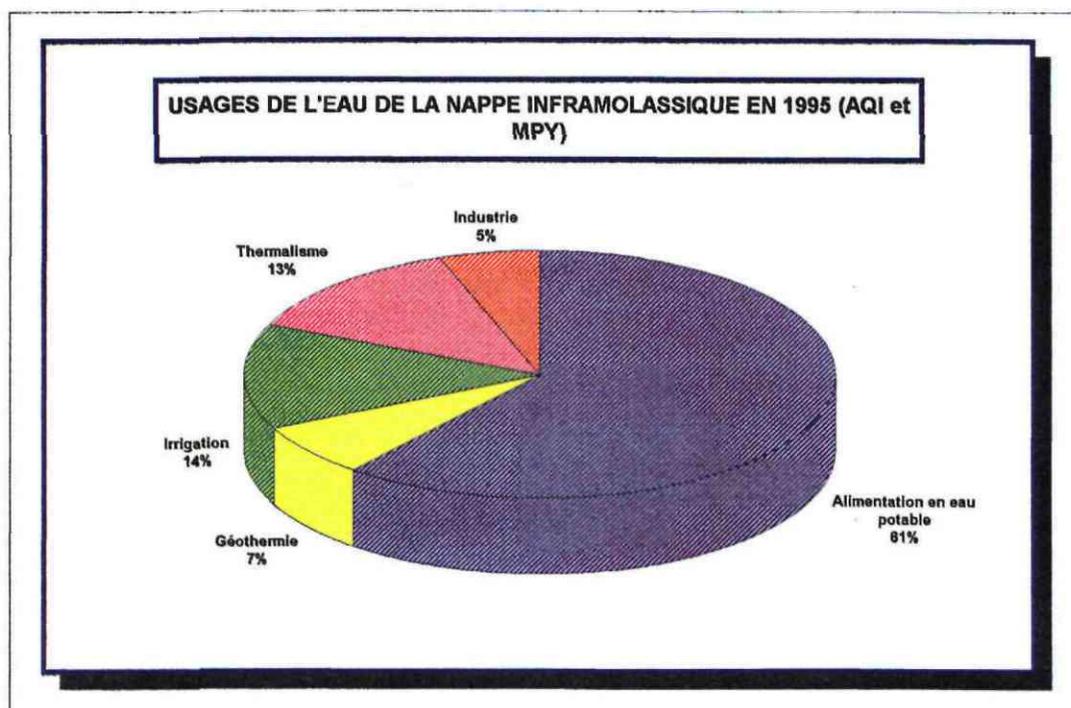


Fig. 14 - Usages de l'eau prélevée en 1995

REPARTITION PAR DEPARTEMENT DES PRELEVEMENTS DANS LA NAPPE
INFRAMOLASSIQUE EN 1995

Tableau 4

Départements où la nappe inframolassique est exploitée	Quantité prélevée en 1995 en m3	Pourcentage
Gers	2499100	25%
Haute-Garonne	397200	4%
Landes	2134694	21%
Pyrénées-Atlantiques	4368042	43%
Tarn	698500	7%
TOTAL	10097536	100%

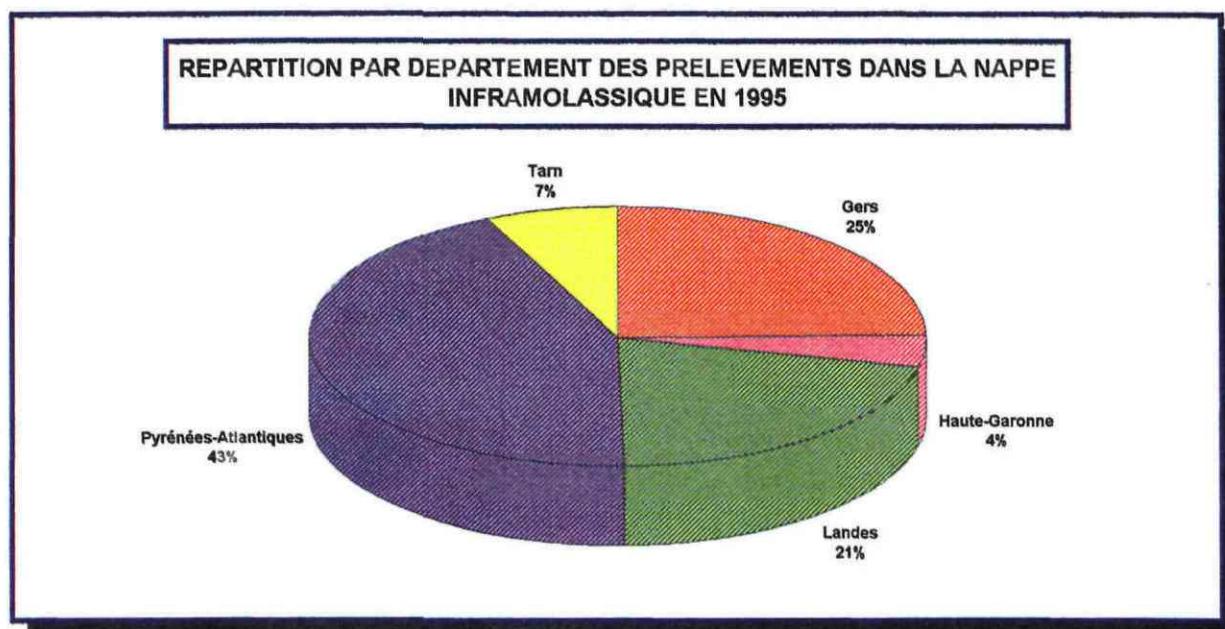


Fig. 15 - Répartition par département des prélèvements

En avril 1995 le forage "NOGARO 1" a été équipé, sur financement EAP, d'un enregistreur de niveau de type MADO dans le cadre de la surveillance du niveau piézométrique liée au stockage de gaz de Lussagnet et Izaute.

Le forage "NOGARO 2" est utilisé pour l'AEP et pour les besoins d'une pisciculture de poissons d'aquarium.

3.4. LOCALISATION DES FORAGES D'EXPLOITATION

La carte de la figure 16 extraite du Système d'Information Géographique pour la Gestion des Eaux Souterraines de Midi-Pyrénées (SIGES), a été complétée pour la partie Aquitaine. Elle montre le positionnement des forages réalisés dans la nappe des sables infra-molassiques.

Les ouvrages sont concentrés dans la partie Ouest à proximité des stockages de gaz d'Izaute et Lussagnet. Cela explique que les variations des niveaux y soient les plus importantes.

3.5. DETAIL DES DEBITS PRELEVES

C'est dans le département du Gers que les forages ont été les plus développés depuis quelques années.

Le tableau 5, indique forage par forage, l'usage de l'eau et les volumes prélevés en 1995. Au cours de cette année aucun nouveau forage n'a été mis en service : Pléhaut et Lannecaube ne sont toujours pas exploités.

La figure n° 17 illustre les valeurs des prélèvements annuels des forages les uns par rapport aux autres :

- **Stabilité des prélèvements pour les forages de Demu, Lectoure, Lamazère, Nogaro 2.**

Les 2 forages, **Barbotan 102 et Barbotan 103**, sont exploités en alternance. En 1995, le débit cumulé des 2 forages est stable par rapport à 1994.

Le volume prélevé pour le thermalisme dans le **forage de Lectoure** est estimé à partir du débit horaire de la pompe (30 m³/h). Celle-ci est en fonctionnement permanent (24h/24 pendant 365j/an) pour préserver la constance de la qualité des eaux extraites.

Le **forage de Lamazère** est utilisé pour le chauffage de serres. Il est arrêté en période estivale (entre mi-mai et mi-septembre). Le volume prélevé est disponible sur la saison de chauffe. Pour l'année 1995 il concerne la période du 10/09/1994 au 17/05/1995. Il est très comparable d'une année sur l'autre.

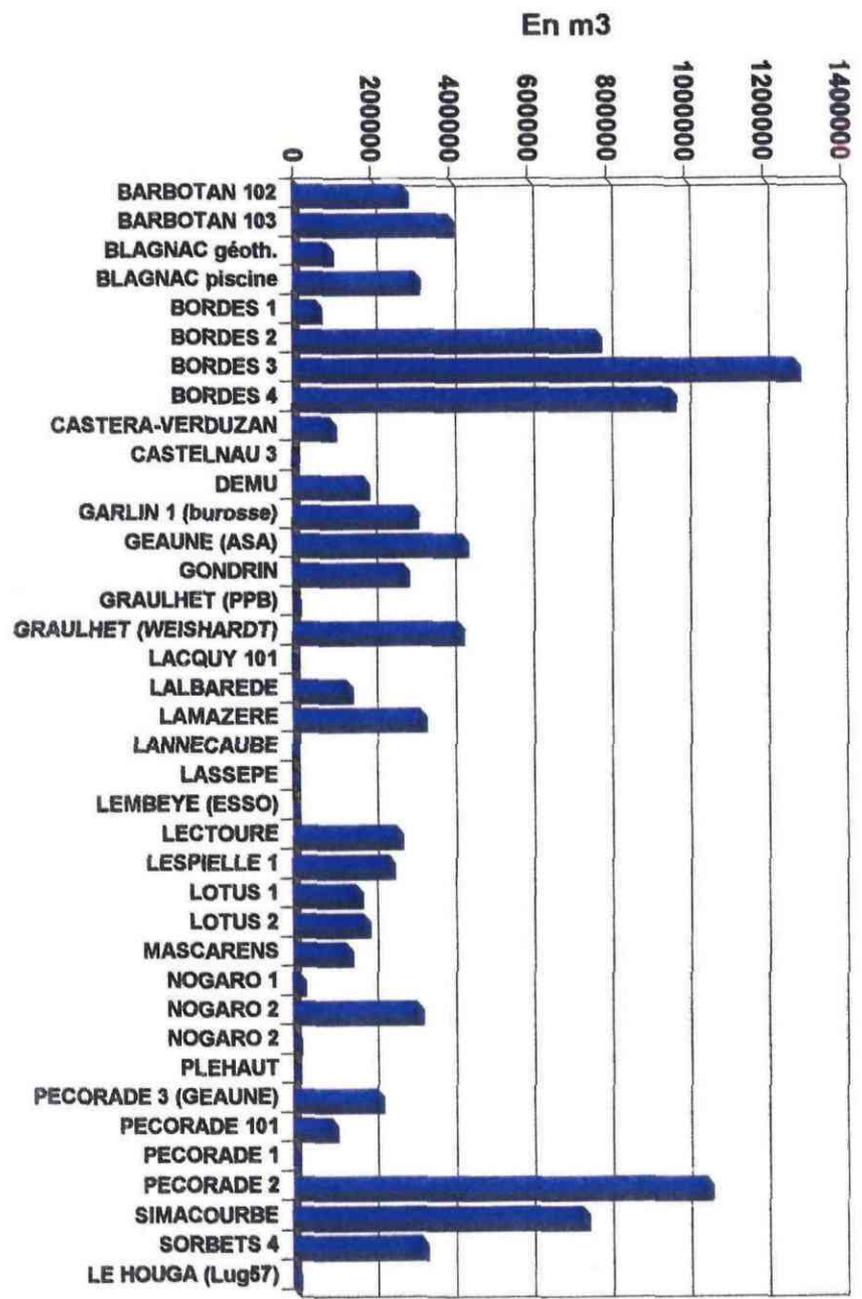


Fig.17 - Prélèvements en 1995 dans la nappe inframolassique en région Aquitaine et Midi-Pyrénées

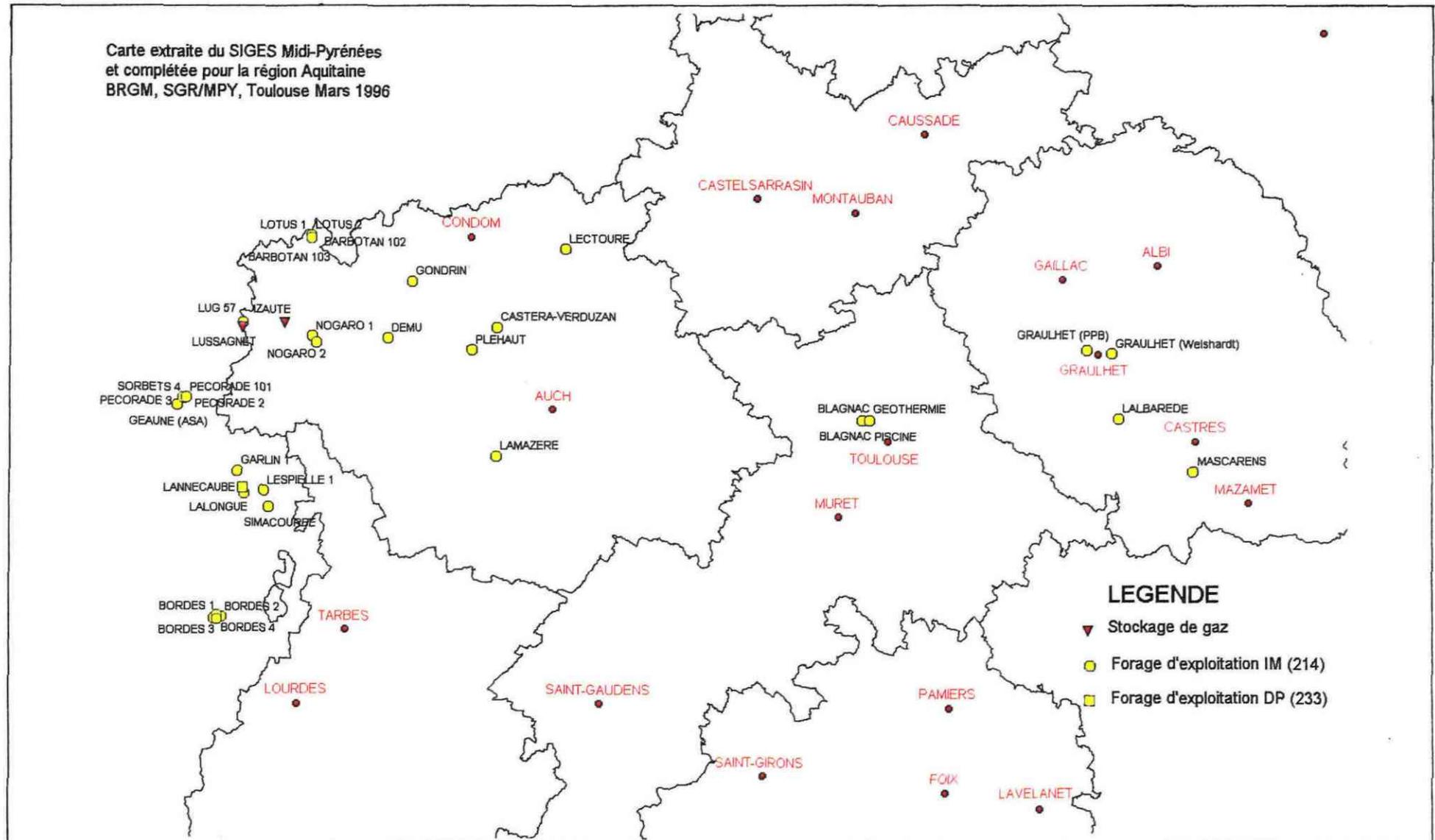


Fig. 16 - Localisation des forages d'exploitation de la nappe inframassif et dano-paléocène

PRELEVEMENTS DANS LA NAPPE INFRAMOLASSIQUE EN REGION AQUITAINE ET MIDI-PYRENEES POUR 1995

TABLEAU n°5

N° BSS	Désignation	Usage	Volume Prélevé (m3)
0926-8X-0059	BARBOTAN 102	Thermalisme	281000
0926-8X-0059	BARBOTAN 103	Thermalisme	396000
0983-8X-0421	BLAGNAC géoth.	Géothermie	87600
0983-8X-0203	BLAGNAC piscine	Géothermie	309600
1030-6X-0036	BORDES 1	AEP	60767
1030-6X-0033	BORDES 2	AEP	772506
1030-6X-0034	BORDES 3	AEP	1280867
1030-6X-0035	BORDES 4	AEP	963785
0954-5X-0017	CASTERA-VERDUZAN	AEP	96000
0978-4X-0010	CASTELNAU 3	Irrigation	1000
0953-8X-0008	DEMU	AEP	181000
1005-2X-0006	GARLIN 1 (burosse)	AEP	306617
0978-8X-0015	GEAUNE (ASA)	Irrigation	434257
0953-3X-0016	GONDRIN	AEP	282000
0958-6X-0008	GRAULHET (PPB)	Industrie	4500
0958-7X-0001	GRAULHET (WEISHARDT)	Industrie	421400
0926-6X-0004	LACQUY 101	Piézomètre	0
0985-7X-0104	LALBAREDE	AEP	137400
1007-1X-0012	LAMAZERE	Géothermie	324000
1005-2X-0038	LANNECAUBE	AEP	0
1005-2X-0037	LASSEPE	AEP	0
1005-7X-0001	LEMBEYE (ESSO)	Piézomètre	0
0928-7X-0023	LECTOURE	Thermalisme	263000
1005-3X-0002	LESPIELLE 1	Irrigation	245000
0926-8X-0062	LOTUS 1	Thermalisme	162000
0926-8X-0063	LOTUS 2	Thermalisme	180000
1012-1X-0013	MASCARENS	AEP	135200
0952-8X-0002	NOGARO 1	Industrie	15000
0952-8X-0063	NOGARO 2	AEP	315500
0952-8X-0063	NOGARO 2	Industrie	3600
0954-5X-0018	PLEHAUT	AEP	0
0978-8X-0011	PECORADE 3 (GEAUNE)	AEP	215641
0978-8X-0014	PECORADE 101	Industrie	98189
0978-8X-0003	PECORADE 1	AEP	0
0978-8X-0004	PECORADE 2	AEP	1053426
1005-7X-0003	SIMACOURBE	Irrigation	738500
0979-5X-0219	SORBETS 4	AEP	327719
0952-6X-0210	LE HOUGA (Lug57)	Industrie	4462
		TOTAL	10097536.00

La station AEP de **Nogaro 2** est dotée d'un compteur volumétrique. Par contre le volume prélevé pour les besoins de la pisciculture est estimé à partir du débit autorisé de 10 m³/j pendant 365 jours/an (absence de compteur en sortie de forage)

- **Baisse des prélèvements pour les forages de Castera-Verduzan (16%), Lalbarède (6%), Lotus 1 (19%) et Lotus 2 (11%)** . Cette baisse est essentiellement liée à la demande.

Le volume prélevé dans le forage de **Castera-Verduzan** est estimé à partir des compteurs horaires des pompes.

- **Forte baisse des prélèvements pour le forage de Gondrin (42%)** liée à l'arrêt du pompage pendant 6 mois pour cause d'ensablement.

- **Augmentation des prélèvements pour les forages industriels de Graulhet (usines Weishardt et PPB), Nogaro 1, et pour le forage AEP de Mascarens.**

Le volume prélevé pour l'usine Weishardt concerne 2 forages d'exploitation (débits cumulés).

4. Evolution de la piézométrie

La surveillance piézométrique est assurée par deux types de réseaux :

- a) - les mesures de niveaux sur les forages exclusivement réservés à cet effet, appelés "piézomètres", (réseau piézométrique de base),
- b) - les mesures de niveaux des forages en exploitation (réseau piézométrique de gestion des exploitations).

4.1. ETAT DU RESEAU PIEZOMETRIQUE A FIN 1995

4.1.1. Suivis effectués par le BRGM

Il est actuellement composé de 15 points de mesures (piézomètres) dont 3 sont équipés d'enregistreurs continus. Les autres points font actuellement l'objet de mesures manuelles, à une fréquence bimestrielle (cf tableau n° 6).

Tableau n° 6 - Liste des piézomètres

N° BSS	Nom ouvrage	De p	X Lamb.	Y Lamb	Z	Prof. en m	Aquifère	Equipement	Début des mesures	Pas des mesures 02/96
0926-6X-004	Lacqui 101	40	390.625	187.785	107.70	4002,00	sables infra-molassiques et calc. crétacé sup.	limigraphe	Oct. 84	continu
1005-7X-0001	LEMBEYE 1	64	399.830	131.300	177.00	3316,00	sables infra-molassiques	Mado	Fév. 89	continu
0929-3X-0123	AUVILLAR	82	487.030	3196.230	91.00	579.3	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Déc-90	continu
0926-7X-0014	BETBEZER	40	400.110	3189.960	120.00	110.0	Calcaires du Crétacé	Limnigraphe depuis 1989	Jan-91	continu
1032-6X-0009	CASTELNAU-MAGNOAC 1	65	450.850	3109.150	330.00	4155.5	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Mai-73	bimestriel
1012-2X-0055	LABRUGUIERE	81	595.825	3138.800	217.00	177.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Jun-90	bimestriel
0904-2X-0001	LAUZERTE	82	507.280	3219.720	125.00	154.2	Calcaires fissurés-Bajocien	Mesures manuelles	Déc-90	bimestriel
1009-8X-0004	MURET 104	31	521.870	3128.510	173.80	1410.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Oct-66	bimestriel
1008-2X-0001	POLASTRON 101	32	481.980	3136.780	214.86	2751.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Jun-73	bimestriel
1030-4X-0002	PONSON-DESSUS 1	64	406.425	3115.045	341.06	5730.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Jan-75	bimestriel
1007-8X-0001	PUYMAURIN 2	32	468.640	3122.060	220.70	3821.8	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Mai-71	bimestriel
1033-6X-0002	SAINT-ANDRE 1	31	478.425	3111.000	305.00	4202.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Fév-76	bimestriel
0982-4X-0002	SAINT-CRICQ	32	491.990	3155.390	153.00	1035.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles	Fév-92	bimestriel
1031-2X-0001	SENAC 1	65	424.220	3120.470	222.65	5234.0	Sables inframolassiques	Mesures manuelles	Déc-71	bimestriel
0986-6X-0074	VALDURENQUE	81	597.750	3140.270	232.00	129.0	Argiles à graviers + calcaires	Mesures manuelles	Jun-90	bimestriel

Nota :

Les forages Lacqui 101, Betbezer et Lauzerte captent partiellement ou pas la nappe inframolassique. Ils concernent les aquifères des calcaires fissurés du Crétacé et/ou du Bajocien, qui peuvent être en communications les uns avec les autres.

Les résultats des enregistrements et des mesures manuelles sont donnés sous forme de graphes en annexe.

Les emplacements de ces piézomètres sont donnés sur la carte de la fig. 18

Carte extraite du SIGES Midi-Pyrénées
et complétée pour la région Aquitaine
Les piézomètres indiqués sur cette carte
sont des forages inexploités,
réservés aux mesures de niveau.
BRGM, SGR/MPY, Toulouse Mars 1996

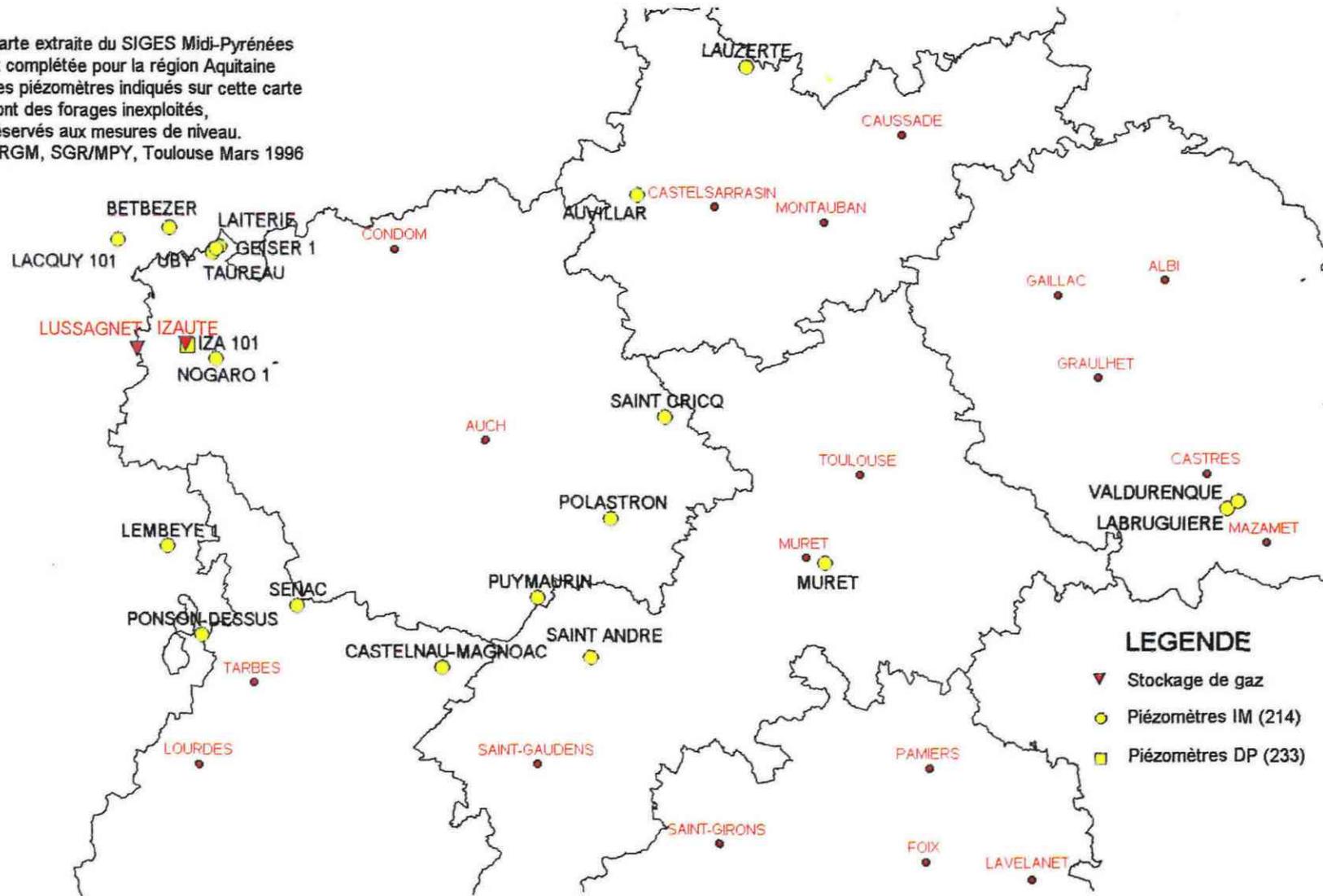


Fig. 18 - Localisation des piézomètres de la nappe inframolassique et dano-paléocène

4.1.2 Réseau Elf Aquitaine

4 forages (cf tableau N° 7) font l'objet d'un relevé manuel quotidien en semaine (5 jours/7) par la Chaîne Thermale du Soleil, les mesures étant filtrées et saisies par Elf Aquitaine.

N° BSS	Nom ouvrage	Dpt	X Lamb.	Y Lamb.	Z	Prof. en m.	Aquifère	Equipement	date de mise en place	Début des mesures	pas des mesures (02/96)
0926-8X-0037	LAITERIE	32	409.500	3186.600	163.50	93.0	Sables intra-molassiques	Mesures manuelles		Mai-88	quotidien (5j/7)
0926-8X-0055	UBY	32	408.120	3185.380	102.10	596.0	Sables infra-molassiques	Mado solo et mesures manuelles	Nov-94	Nov-94	12 heures
0926-8X-0045	GEISER 1	32	408.860	3186.280	117.1	120.0	Sables infra-molassiques	Mesures manuelles		Mai-88	quotidien (5j/7)
0926-8X-0035	TAUREAU	32	408.870	3186.300	118.40	68.7	Sables infra-molassiques	Mado solo et mesures manuelles	1995	Jul-87	12 heures

Deux des forages (Uby, Taureau) sont équipés d'un enregistreur de niveau de type Mado. La mise en place d'un Mado sur le forage "Geiser 1" est projetée en 1996.

4.1.3 Evolution du réseau prévue en 1996

Dans le cadre du C.P.E.R. eaux souterraines en Midi-Pyrénées, il est prévu la réalisation d'un piézomètre à Lapeyre près de Trie-sur-Baïse (65) à 160 m environ de profondeur dans les sables inframolassiques et la mise en place d'un enregistreur de niveau de type Mado. Ces travaux seront réalisés en avril 1996.

E.A.P. a fait équiper d'enregistreurs continus les forages de Geaune 1 ; Castéra-Verduzan ; Dému ; Garlin ; Nogaro 1 ; Taureau et le piézomètre UBY. Des améliorations du réseau ont été proposées à E.A.P (télégestion des niveaux et des débits prélevés).

4.2. LES FORAGES EN EXPLOITATION

Compte tenu de la profondeur de l'aquifère, il n'a pas toujours été possible, pour des raisons financières, de créer de véritables piézomètres réservés exclusivement à la mesure des niveaux.

Pour pallier le manque d'information, on s'est alors résolu à effectuer des mesures manuelles, à des fréquences très variables, sur les forages d'eau en exploitation. Cette technique est particulièrement appliquée dans les Pyrénées-Atlantiques et dans les Landes où les piézomètres sont rares.

Les résultats de ces mesures (graphes) sont donnés en annexe. Il faut bien savoir que les mesures de niveau effectuées sur les forages en exploitation ne sont pas comparables à celles réalisées sur les piézomètres. En effet, elles sont fortement influencées par le pompage sur l'ouvrage lui-même et n'ont qu'une représentativité locale. Elles ne peuvent pas être utilisées telles quelles, en particulier pour l'établissement de la carte piézométrique générale de l'aquifère.

4.3. EVOLUTION GENERALE DE LA PIEZOMETRIE EN 1995

4.3.1. Zone des stockages (fig. 12 et 19)

La gestion saisonnière des stockages provoque des variations plus ou moins importantes de la piézométrie. L'idée d'E.A.P. de multiplier les entrées-sorties de gaz sans augmenter la piézométrie à Barbotan afin de réduire les sorties potentielles, paraît avoir donné de bons résultats.

Au niveau des stockages, les variations piézométriques sont très importantes. A Izaute (IZA 2) (cf. annexe 1.1), l'amplitude piézométrique est passée de 44 m en 1994 à 65 m en 1995. On note donc une légère augmentation, + 21 m. La cote piézométrique maximum est passée de +153 NGF à +156 NGF.

A Lussagnet (LUG 9) (cf. annexe 1.2.), l'amplitude piézométrique a très légèrement diminué. Elle est passée de 68 m en 1994 à 67 m en 1995. La cote piézométrique maximum est passée de +172 NGF à +158 NGF.

A Uby (cf. annexes 1.3.1 et 1.3.2), au Nord des stockages, la cote maximum n'a pas varié, elle est de +135 m NGF. Néanmoins, l'amplitude piézométrique est passée de 20 m à 30 m, soit + 10 m.

Pour Nogaro 1 (cf. annexes 1.4.1. et 1.4.2), au sud-est des stockages, les variations sont identiques à celles d'Uby. La cote piézométrique maximum est pratiquement restée la même, +146 m NGF en 1994, +149 m NGF en 1995. L'amplitude piézométrique a augmenté de 15 m (29 m en 1994, 44 m en 1995).

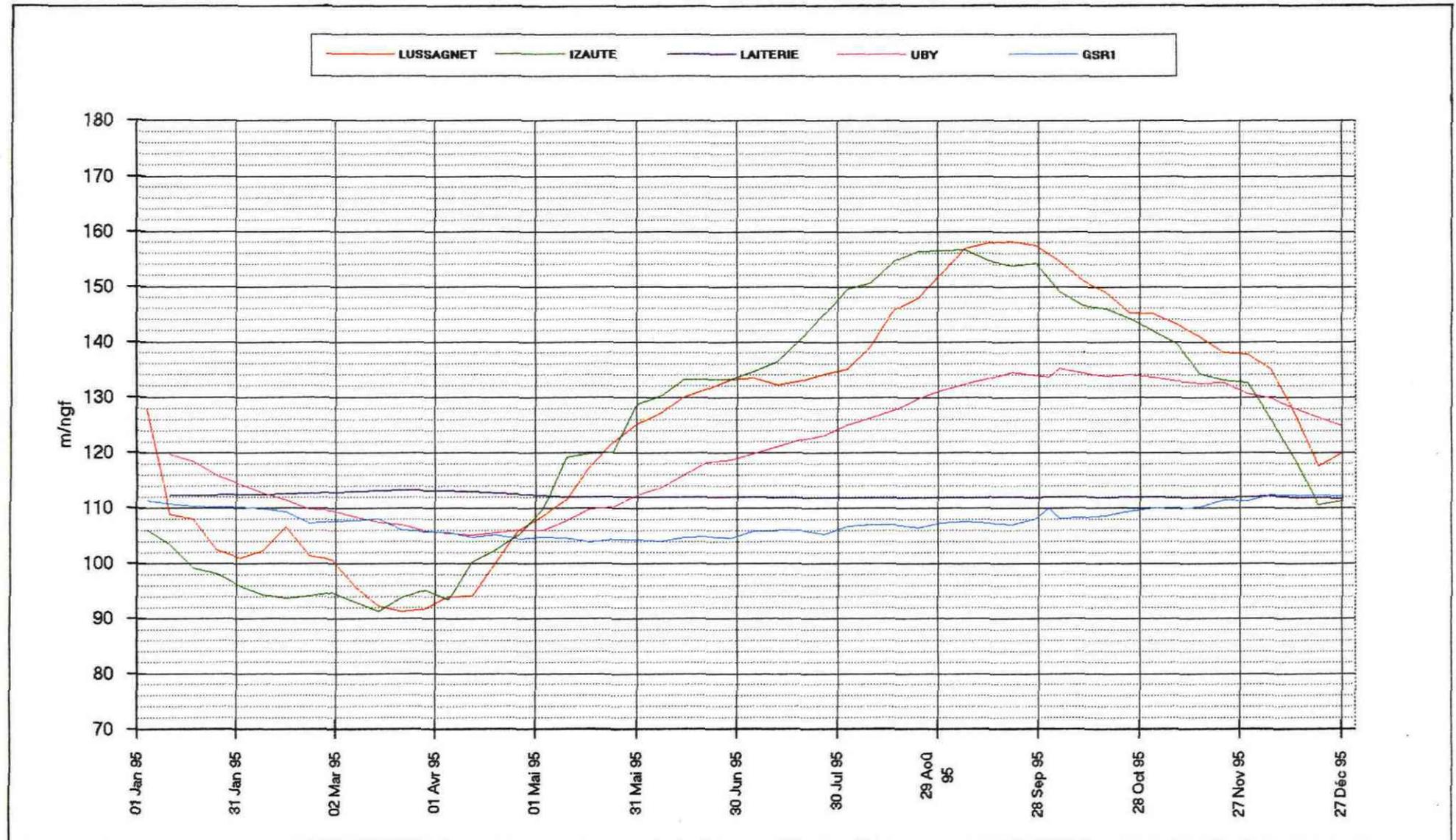


Fig. 19 - Niveau piézométrique de la nappe autour des stockages

4.3.2. Zone Orientale (Midi-Pyrénées) (figures annexes 2.1. à 2.14)

Aucune anomalie piézométrique importante n'est à signaler en 1995 par rapport aux années précédentes, l'évolution des niveaux restant néanmoins très contrastée suivant les piézomètres. Ainsi, on remarque :

- **une baisse continue et régulière** des niveaux d'eau dans la majorité des piézomètres . Cette baisse est en relation directe probable avec le développement des prélèvements dans la nappe *inframolassique* (les forages sollicitant la nappe sont principalement concentrés dans la partie occidentale de l'aquifère et dans une moindre part dans le département du Tarn; seuls 2 forages sont exploités dans le département de la Haute Garonne - voir *carte de la localisation des forages d'exploitation dans la nappe inframolassique*).

La baisse constatée des niveaux est relativement limitée (de l'ordre de quelques décimètres par an au maximum) dans les piézomètres suivants :

- *Castelnau-Magnoac 1* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 40 cm/an ; cette baisse est observée depuis que le piézomètre est suivi en 1973 (soit 23 années), simplement interrompue (artificiellement), entre 1983 et 1989, par l'exécution d'un essai de décolmatage ;
- *Sénac 1* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 29 cm/an depuis 1991 (5 années); les variations brutales du niveau (1978, 1986, 1987-1988) ne sont actuellement pas expliquées ;
- *Puymaurin 2* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 15 cm/an depuis 1980 (16 années) ;
- *Polastron 101* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 18 cm/an depuis 1992 (4 années) ;
- *Muret 104* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 7 cm/an depuis 1984 (12 années); la faible sollicitation locale de la nappe *inframolassique* est probablement liée à cette baisse de niveau très réduite.

Les baisses des niveaux sont sensiblement plus accentuées (de l'ordre de 1,5 mètre par an) dans deux piézomètres :

- *Auvillar* : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 1.46 m/an depuis le début des observations en 1991 (5 années). Cette importante baisse n'est pas précisément expliquée en raison de la faible sollicitation locale de la nappe *inframolassique*. Elle peut être induite par les exploitations situées en aval dans le

système profond sous Garonne, où les sollicitations très importantes dépriment régulièrement les pressions des nappes.

- **Labruguière** : baisse continue et régulière du niveau au rythme moyen de 1.50 m/an depuis le début des observations en 1990 (6 années). Cette importante baisse est directement liée à la mise en exploitation du forage AEP de Mascarens situé à 4 km. Une réponse inverse (remontée des niveaux sur la même période) a été observée sur le piézomètre de Valdurenque situé à moins de 2.5 km. Ceci peut être expliqué par le fait que ce dernier ne recoupe pas les sables inframolassiques et montrerait que les deux aquifères (calcaires de Castres et sables inframolassiques) ne sont pas en liaison du moins localement.

- **Une stabilisation des niveaux** d'eau autour de la cote 288.8 m NGF, est observée dans le piézomètre de *Saint-André*, point éloigné de la zone où la nappe est fortement sollicitée et, de surcroît, à proximité des zones d'alimentation en bordure de la chaîne pyrénéenne.

- **Des remontées des niveaux** d'eau sont identifiées dans 3 piézomètres:

 - **Valdurenque** : remontée du niveau d'eau moyen (de l'ordre de 2 m) depuis 1991. Ce piézomètre qui capte les calcaires de Castres est probablement sous l'influence de la pluviométrie locale.

 - **Ponson-Dessus 1** : remontée des niveaux d'eau depuis 1983 (de l'ordre de 5 mètres en 13 années) qui s'accroît progressivement. La proximité des zones d'alimentation de la nappe en bordure de la chaîne pyrénéenne peut en être la cause.

 - **Saint-Cricq** : remontée importante des niveaux d'eau (de l'ordre de 8 mètres en 2 ans) depuis le début des observations en 1992. Elle est directement liée à l'arrêt du pompage en décembre 1991. Cette remontée s'atténue à partir de 1994.

- **La probable influence des stockages de gaz** de Lussagnet et Izaute sur les niveaux d'eau dans le piézomètre provisoire de Pléhaut dans le Gers.

4.3.3. Zone occidentale (Aquitaine) (figures annexes A 2.15 à A 2.29)

Aucune anomalie piézométrique d'importance est signalée en 1995 par rapport aux années antérieures. Les évolutions des niveaux sont pour l'essentiel tributaires des interférences liées aux exploitations des nappes par pompages.

Dans le secteur de *Geaune - Pécorade* (fig. 20) les forages 1, 2, 3, 4 et 101 subissent environ *1 bar* de variation saisonnière liée aux stockages de gaz. Fin 1995, la pression

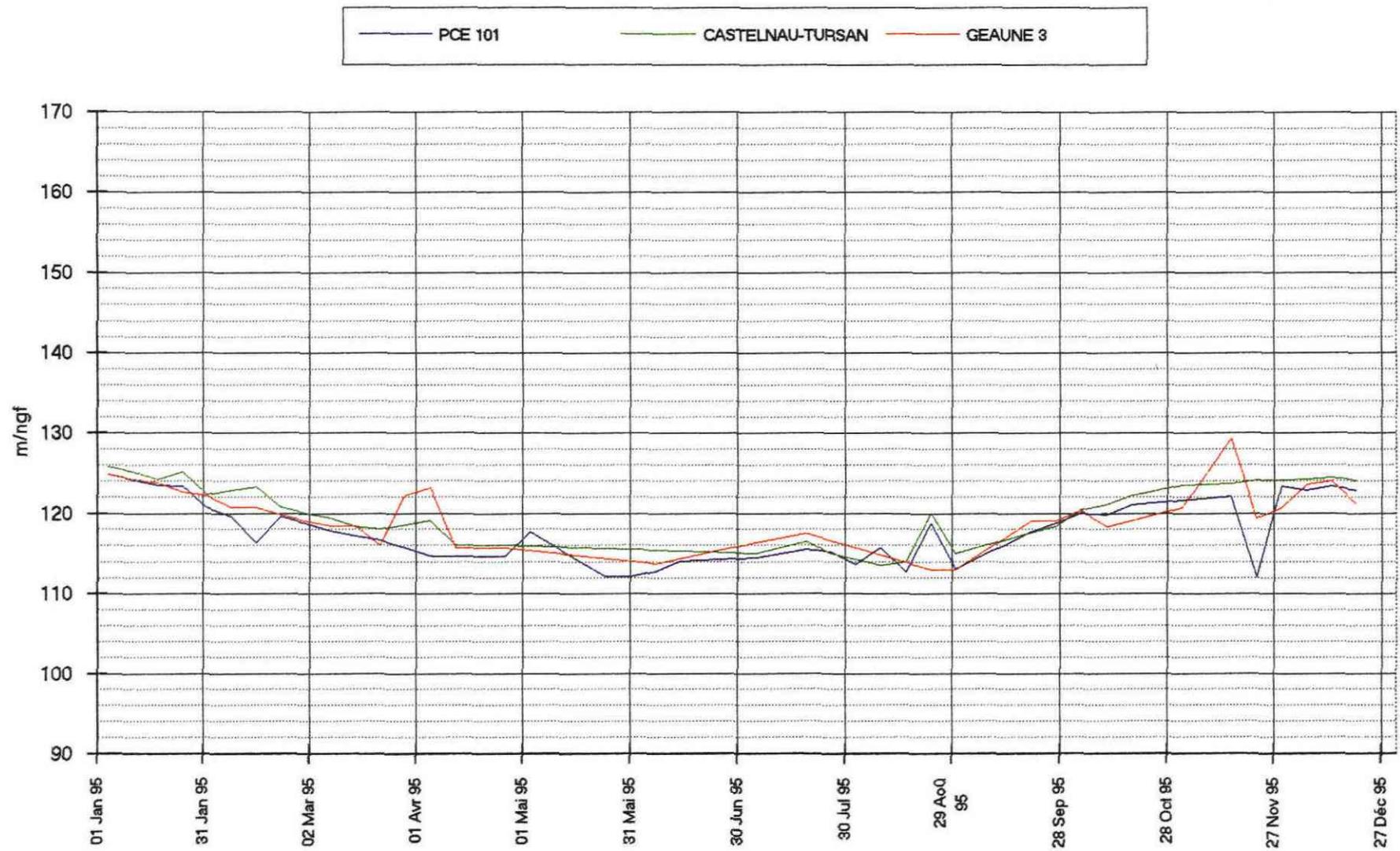


Fig. 20 - Evolution de la cote NGF aux environs de Geaune

est du même ordre que celle constatée à la même époque en 1994. Depuis 1992, il semble qu'un risque de pseudo-équilibre ait été atteint, entre + 115 et + 125 NGF selon les points.

Au Nord-Ouest, à *Lacquy* il y a poursuite d'une baisse régulière de 0,20 m à 0,25 m par an.

Plus vers le Sud les puits de *Garlin - Lespielle - Lembeye* indiquent d'importantes fluctuations liées aux impacts des pompages d'eau potable et d'irrigation. Celles dues aux stockages de gaz ne sont de l'ordre de 2 à 3 mètres. Dans ce secteur la pression de la nappe baisse selon les points de 0,60 à 2 mètres par an ; ce qui est dû aux prélèvements.

A l'extrême Sud, *Angais - Les Bordes*, les quatre puits d'exploitation indiquent une remontée du niveau de la nappe d'environ 2 mètres. Dans ce secteur, proche des zones d'affleurements des sables infra-molassiques, l'année 1995, se sera traduite par une bonne alimentation.

4.4. NAPPES DU DANO-PALEOCENE

4.4.1. Forage de Toulouzette et de Louer 1 (fig. 21)

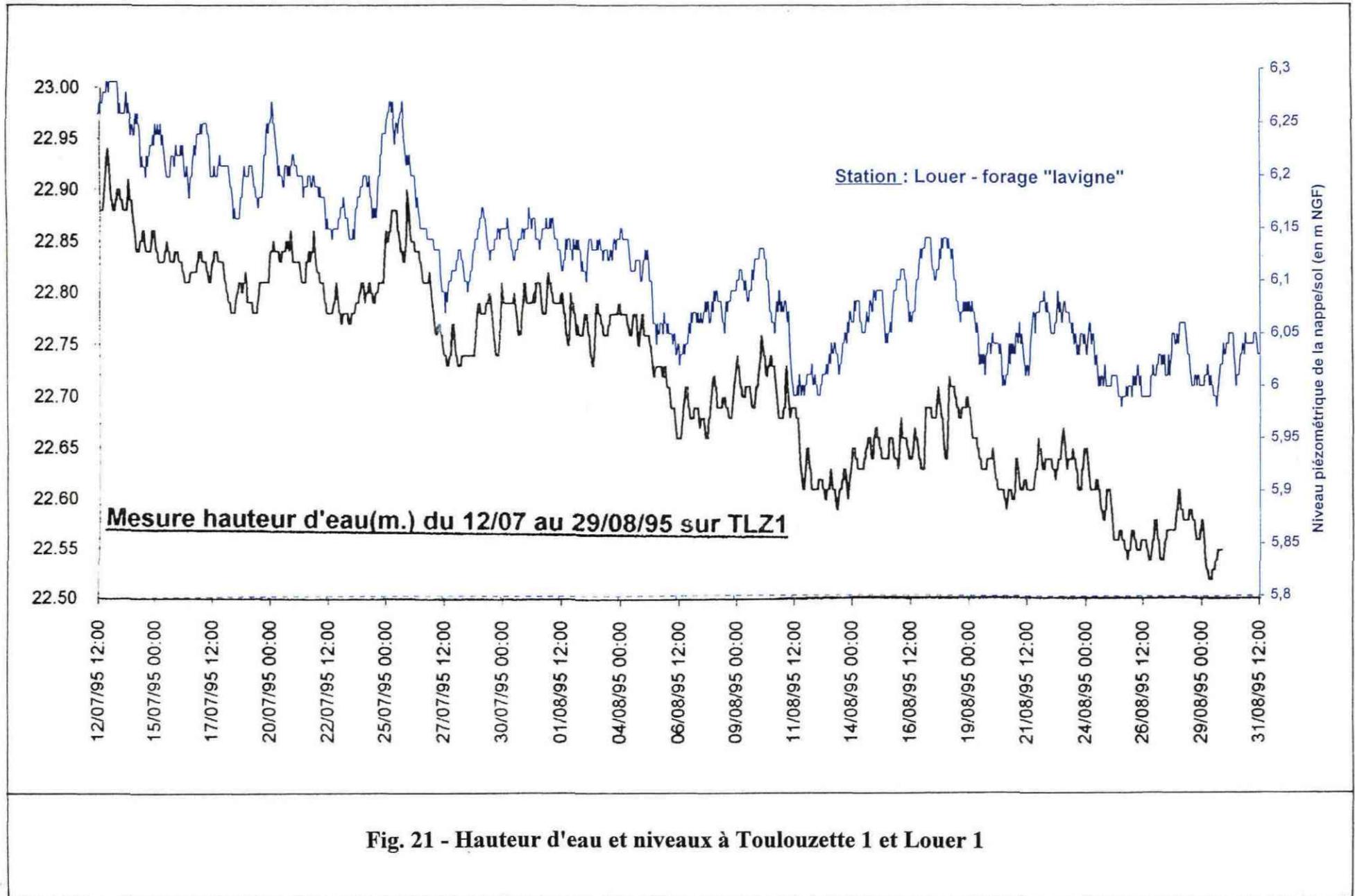
Ces deux ouvrages contrôlés par *Gaz de France* et le *Conseil Général des Landes*, ont indiqué au cours de l'été 1995 une décroissance de 0,30 mètres en 1,5 mois. La superposition des deux graphes illustre des variations similaires qui correspondent aux effets de la pression barométrique sur celle du réservoir.

4.4.2. Forage Christine Marie à Eugénie les Bains (fig. 22.1 à 22.6)

Ce forage de la chaîne thermale du Soleil est contrôlé depuis avril 1994 par ANTEA pour le compte de *Gaz de France*.

Les enregistrements des niveaux ont été communiqués à la DRIRE Aquitaine. Ils sont constitués de deux séries de graphes :

- La première d'avril 1994 à avril 95, pour laquelle l'échelle des hauteurs d'eau est inversée. Il s'agit de profondeurs par rapport au sol. La courbe monte quand les niveaux descendent et vice et versa ;
 - La seconde d'avril 95 à novembre 1995 indique des niveaux par rapport au sol.
- du 26 avril au 20 juin 1994, la pression est stabilisée, les variations journalières sont de l'ordre de 0,80 à 1,00 mètre ;
 - du 21 juin 1994 au 15 Août 1994, avec les intensifications des pompages de la station thermale et surtout les impacts des irrigations, les niveaux baissent de 4,5



mètres avec des fluctuations cycliques tous les 10 à 12 jours (remplissages de bassins) ;

- du 16 août 1994 au 31 août 1994 un nouveau régime d'équilibre s'établit avec les mêmes fluctuations cycliques ;
- à partir du 30 août 1994, avec l'arrêt des irrigations la pression de la nappe se reconstitue lentement jusqu'au 24 mars 1995, la période d'arrêt de la station est bien visible que le graphe. Entre le 24 mars et le 15 avril 1995, la nappe fluctue de 1 à 2 mètres, autour d'une pression similaire à celle d'avril 1994 ;
- dès mi-avril 1995, un régime de recharge est identifié. Il est de l'ordre de 0,15 à 0,20 mètre par jour jusqu'au 7 mai. Cette remontée peut être expliquée par les fortes pluies de printemps sur les affleurements qui sont proches d'Eugénie ;
- du 7 mai au 15 mai 1995 la nappe baisse d'environ 1 mètre ;
- à partir du 16 mai et au-delà du 20 juin, malgré les pompages, la nappe monte en pression de 9,5 mètres, soit de 0,27 mètre par jour. Au-delà le capteur sature et les niveaux ne sont pas enregistrés pendant plus d'un mois ;
- à compter du 29 juillet, l'appareillage refonctionne avec un décalage de 5,50 mètres par rapport aux mesures faites à la sonde manuelle. La nappe baisse très rapidement jusqu'au 16 août d'environ 0,50 mètre par jour ;
- dès le 17 août les fluctuations redeviennent normales, la nappe baisse de 1,5 mètre en 23 jours (0,07 m/j) ;
- vers le 10 septembre avec le ralentissement des irrigations, la nappe remonte de 3 à 3,5 mètres, puis reste stabilisée jusqu'en mi-novembre 1995.

Interprétation :

L'évènement de surpression de plus de 10 mètres constaté sur la nappe du Dano-Paléocène à Eugénie, entre mi-mai à fin juillet 1995, correspond à une recharge jusqu'ici inexplicée, en pleines périodes d'utilisations thermales et d'irrigations qui auraient dû se traduire par des fortes baisses. Pour expliciter ce phénomène "*accidentel*", deux hypothèses ont été suggérées : - *un dysfonctionnement du capteur*, et *un arrêt brutal d'un pompage d'irrigation*. Après vérification sur le terrain, elles sont improbables.

En l'absence de pluviosités exceptionnelles sur les affleurements, il faut rechercher une cause susceptible d'apporter temporairement un important volume d'eau au réservoir Dano-Paléocène. Des travaux d'aménagement ; créations de tranchées, retenues collinaires, lâchers de barrage, curages de ruisseaux, ont pu permettre d'introduire dans le réservoir par infiltration rapide et temporaire d'importantes quantités d'eau dans le

Dano-Paléocène mis à nu. Ce phénomène a pu s'arrêter, faute de ressource en eau à infiltrer : ruisseau à sec par exemple, ou un colmatage mécanique ou naturel des fissures qui avaient été ouvertes : par exemple l'étanchéité de la cuvette d'une retenue qui fuyait ou le tarissement de celle-ci.

Dans le même esprit, les fortes pluies en mai ont pu remplir "provisoirement" une retenue collinaire "non étanche" comme il peut en exister sur la ride d'Audignon. Celle-ci se serait vidangée dans la nappe du Dano-Paléocène jusqu'à épuisement de son stockage. Il sera intéressant de demander à la chaîne thermale du Soleil, si des variations de la qualité de l'eau pompée à Christine Marie ont été constatées et à quelle époque par rapport à l'événement de mise en pression.

Conclusion

Au cours de l'année 1995 *les connaissances* sur le système aquifère de la nappe *inframolassique?* et ses relations éventuelles avec celui du *Dano-Paléocène* ont beaucoup progressé grâce aux apports des travaux suivants :

- piézomètre d'IZA 101
- piézomètre de Toulouzette
- forage de Lalongue - sables inframolassiques
- forage de Lannecaube - dano-paléocène
- sismique et historiques à Eugénie les Bains.

Les pressions des deux nappes et les qualités des eaux ont été précisées. Dans le secteur d'IZAUTE et LUSSAGNET les deux systèmes inframolassiques et Dano-Paléocène *ne sont pas en communication.*

Les stockages ont été mieux valorisés en augmentant *les mouvements d'entrées-sorties*, sans toutefois jouer sur les stocks totaux à fin 1995 : + 152 millions de m³ à Izaute et - 32 millions de m³ à Lussagnet

Les prélèvements dans la nappe des sables inframolassiques *sont stables en 1995* par rapport à 1993. Ceux de 1994, qui avaient été surévalués ont été révisés. Trois départements prélèvent 89 % du débit : Pyrénées Atlantiques 43 % - Gers 25 % (en développement) - Landes 21 % principalement pour *l'eau potable* (61 %) - *l'irrigation* 14 % et *le thermalisme* 13 %.

En ce qui concerne les piézomètres des nappes, la gestion des stockages a eu pour effet d'augmenter les amplitudes de variations annuelles, sans généralement dépasser les pressions maximales afin de ne pas provoquer de sorties de débit aux exutoires (Barbotan par exemple). Les amplitudes ont augmenté de 21 m à IZA 2 et la pression maximum de 3 mètres à +156 NGF. Elles ont diminué à LUG 9.

A Uby et Nogaro les amplitudes ont augmenté de 10 mètres, mais les pressions maximales sont restées identiques.

Dans l'environnement des stockages aucune anomalie piézométrique n'a été constatée en 1995. Les tendances de 1994 ont été maintenues.

AVRIL - AOUT 94

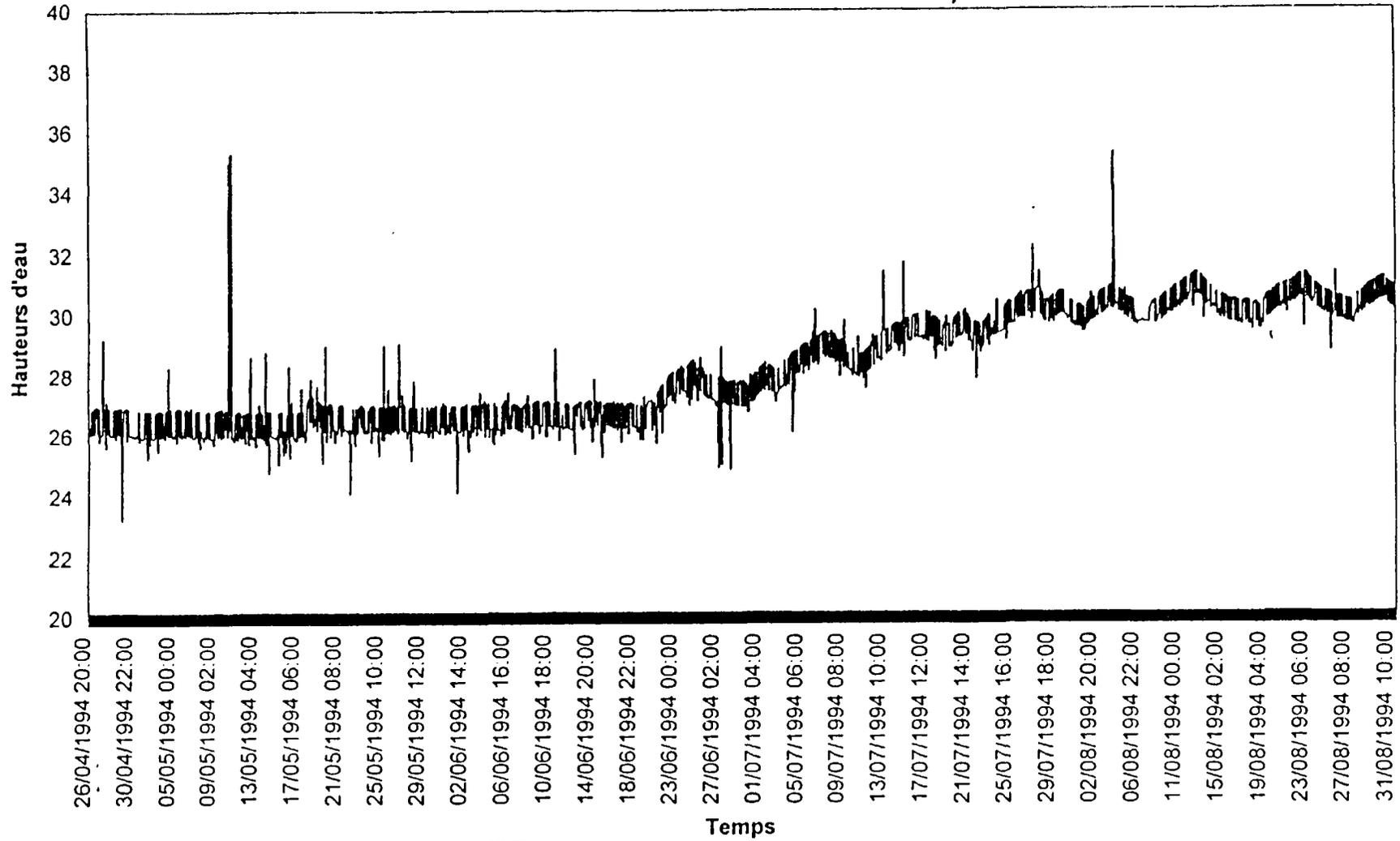


Fig. 22.1 - Hauteur d'eau et niveaux à Christine Marie

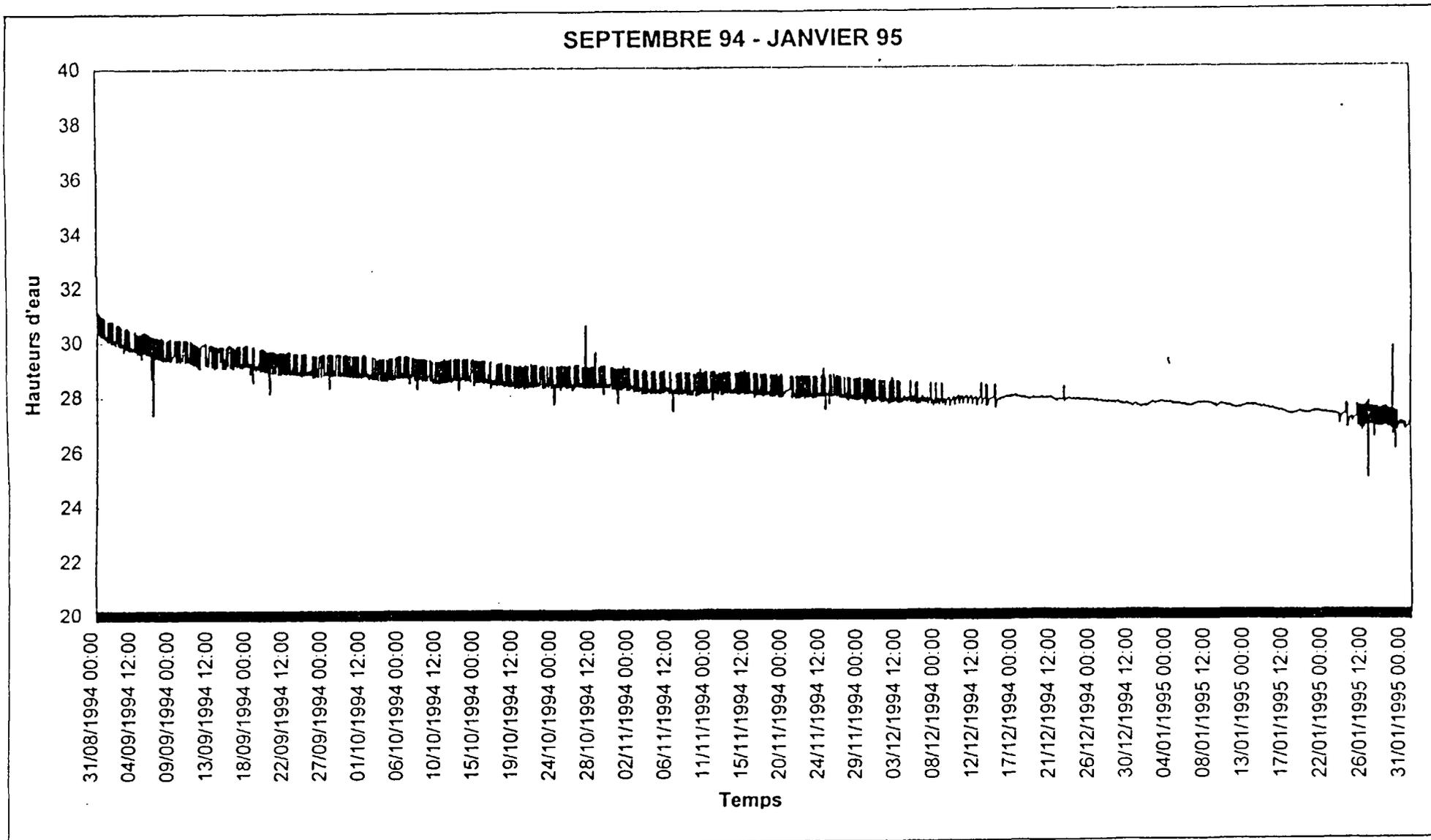


Fig. 22.2

FEVRIER 95 - AVRIL 95

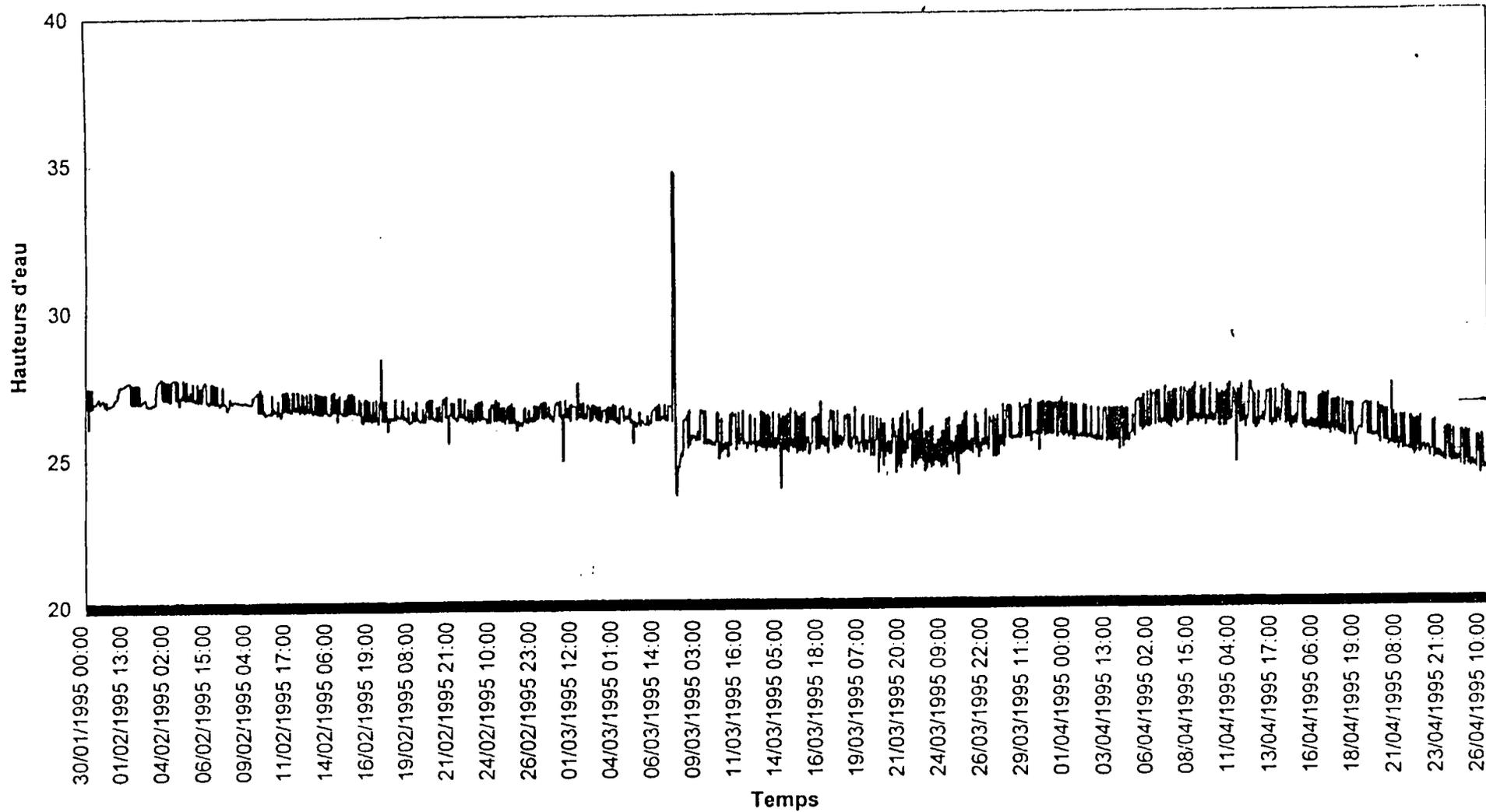


Fig. 22.3

EUGENIE LES BAINS - FORAGE CHRISTINE MARIE - Période du 27/04/95 au 26/07/95

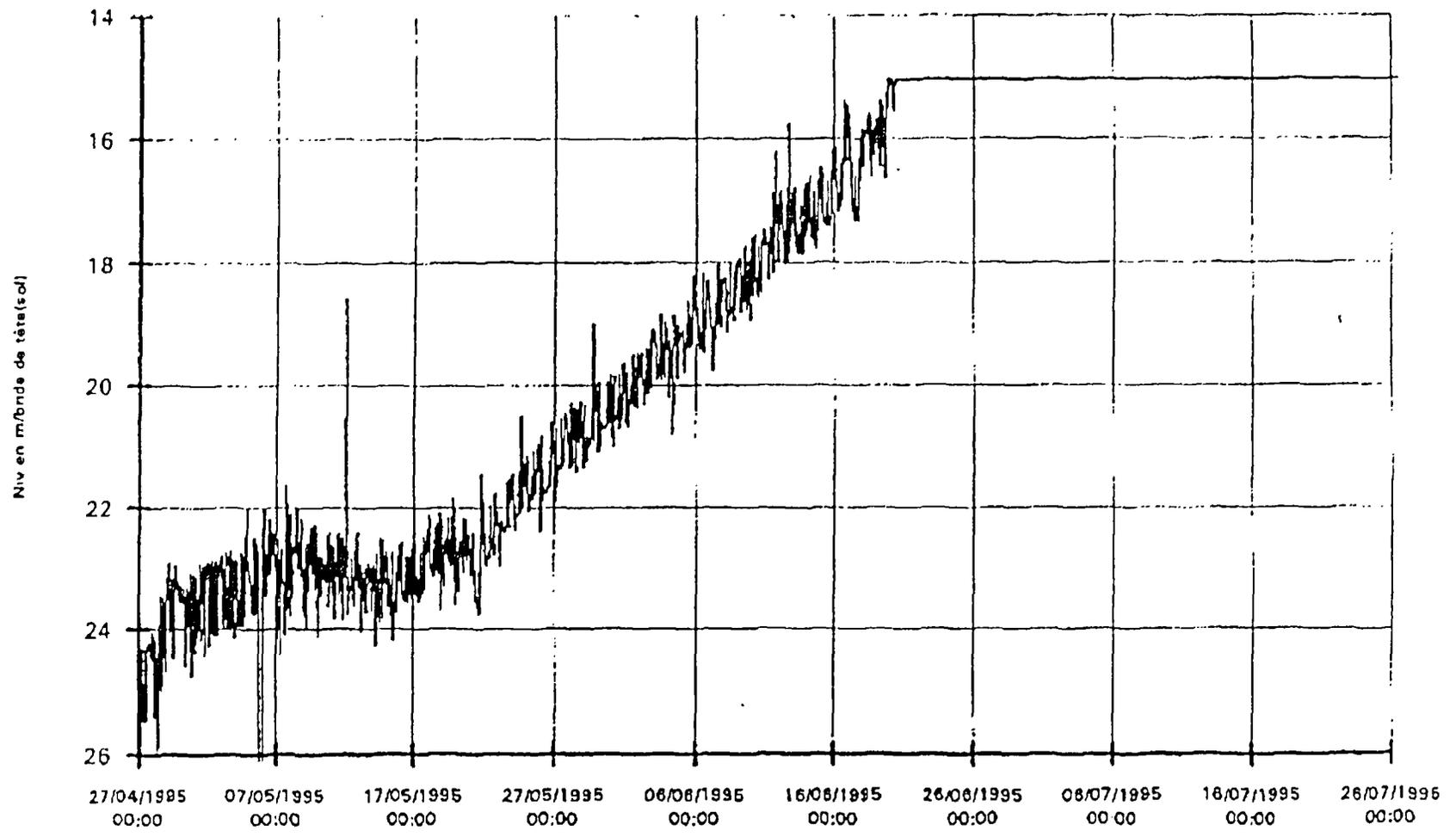


Fig. 22.4

EUGENIE LES BAINS - FORAGE CHRISTINE MARIE - Période du 27/07/95 au 26/10/95

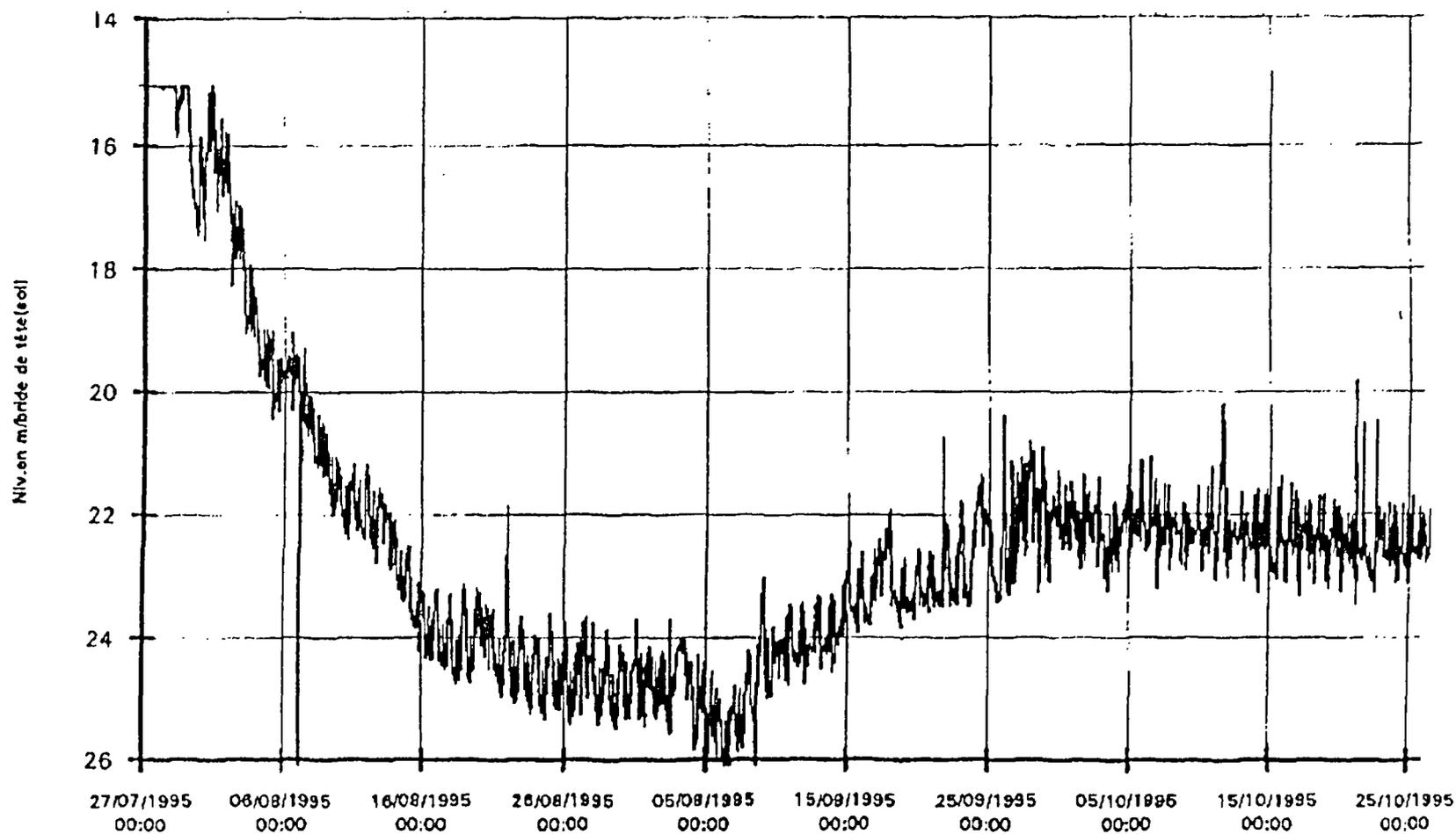


Fig. 22.5

EUGENIE LES BAINS - FORAGE CHRISTINE MARIE - Période du 27/10/95 au 26/01/96

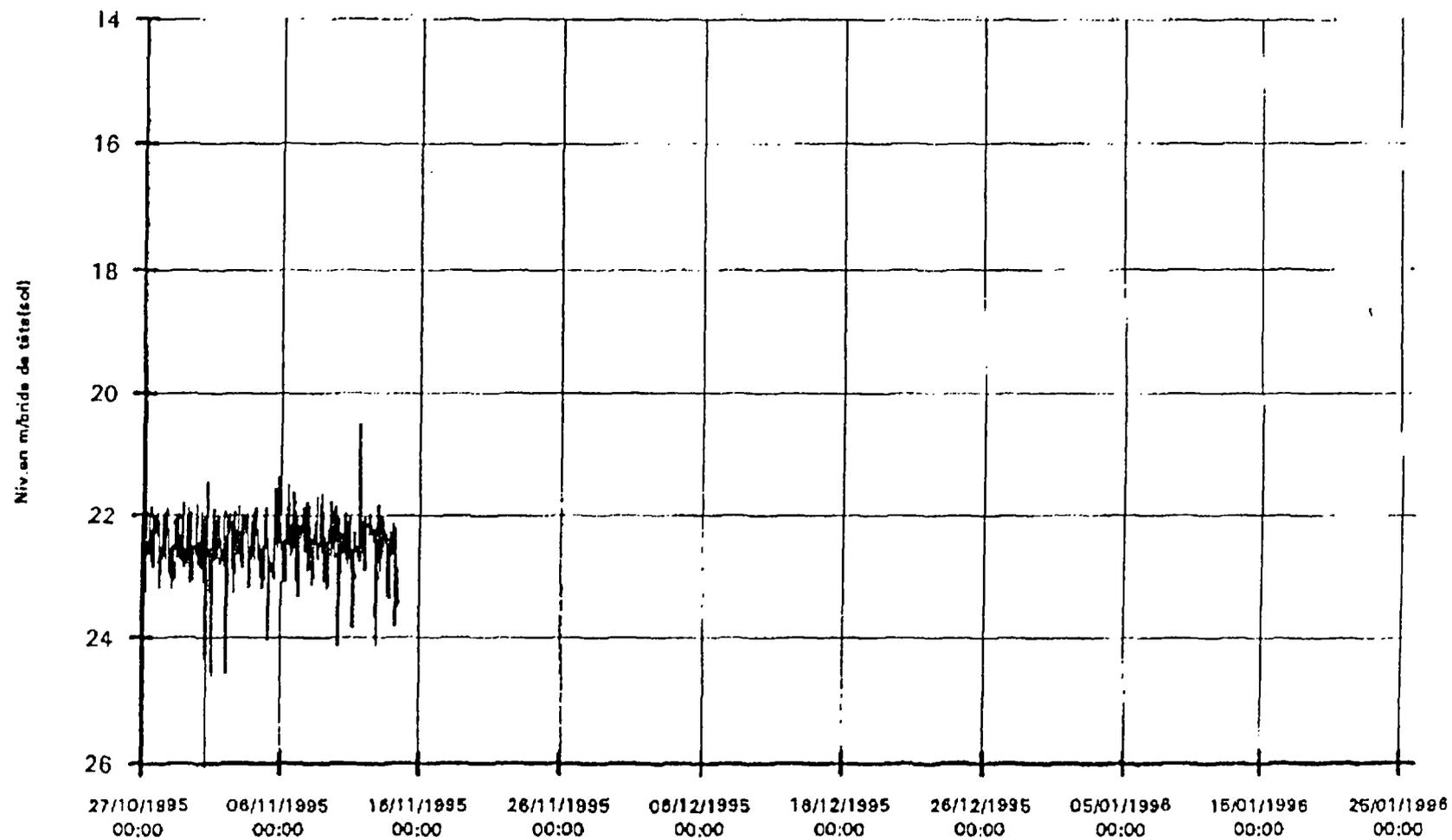
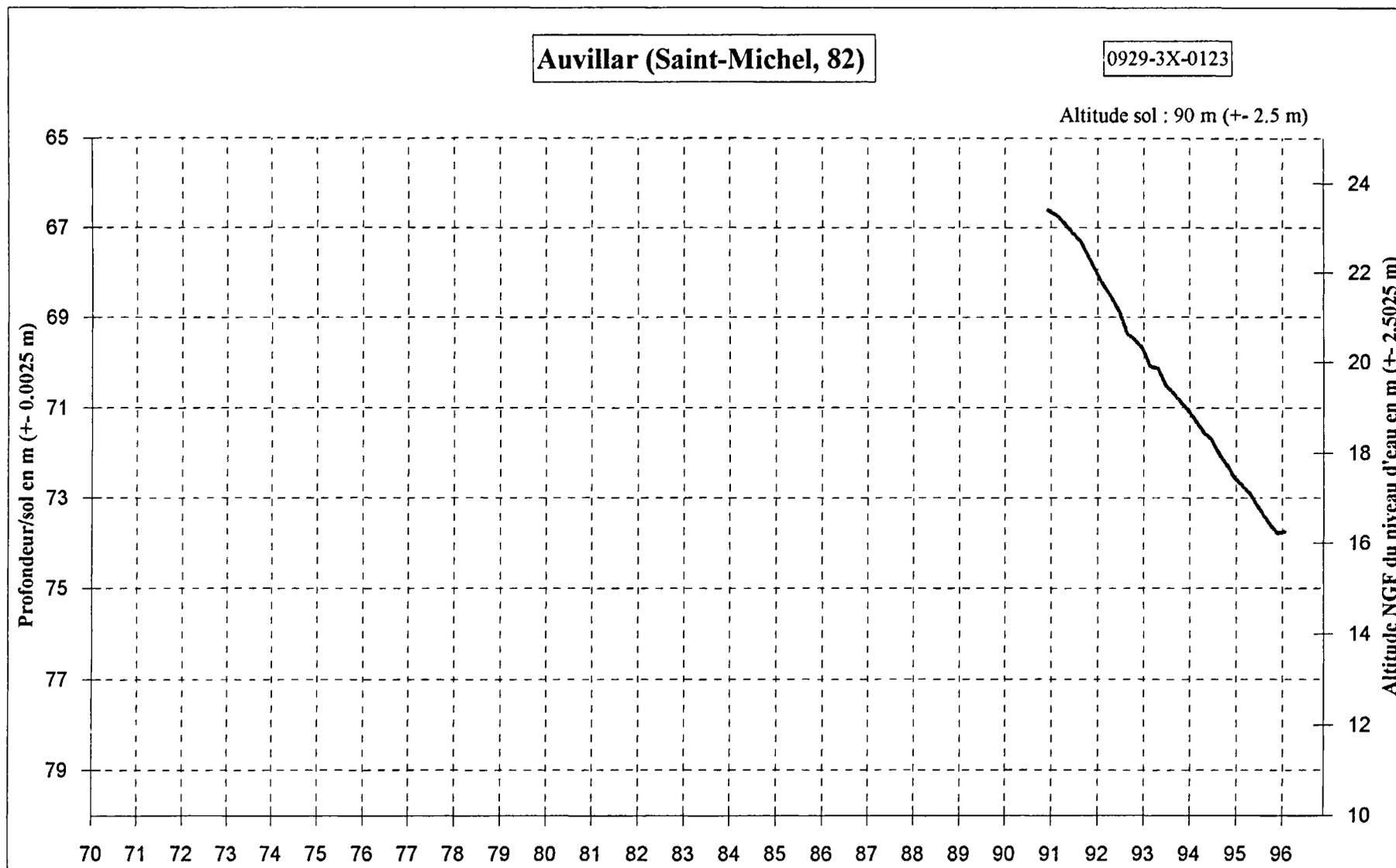
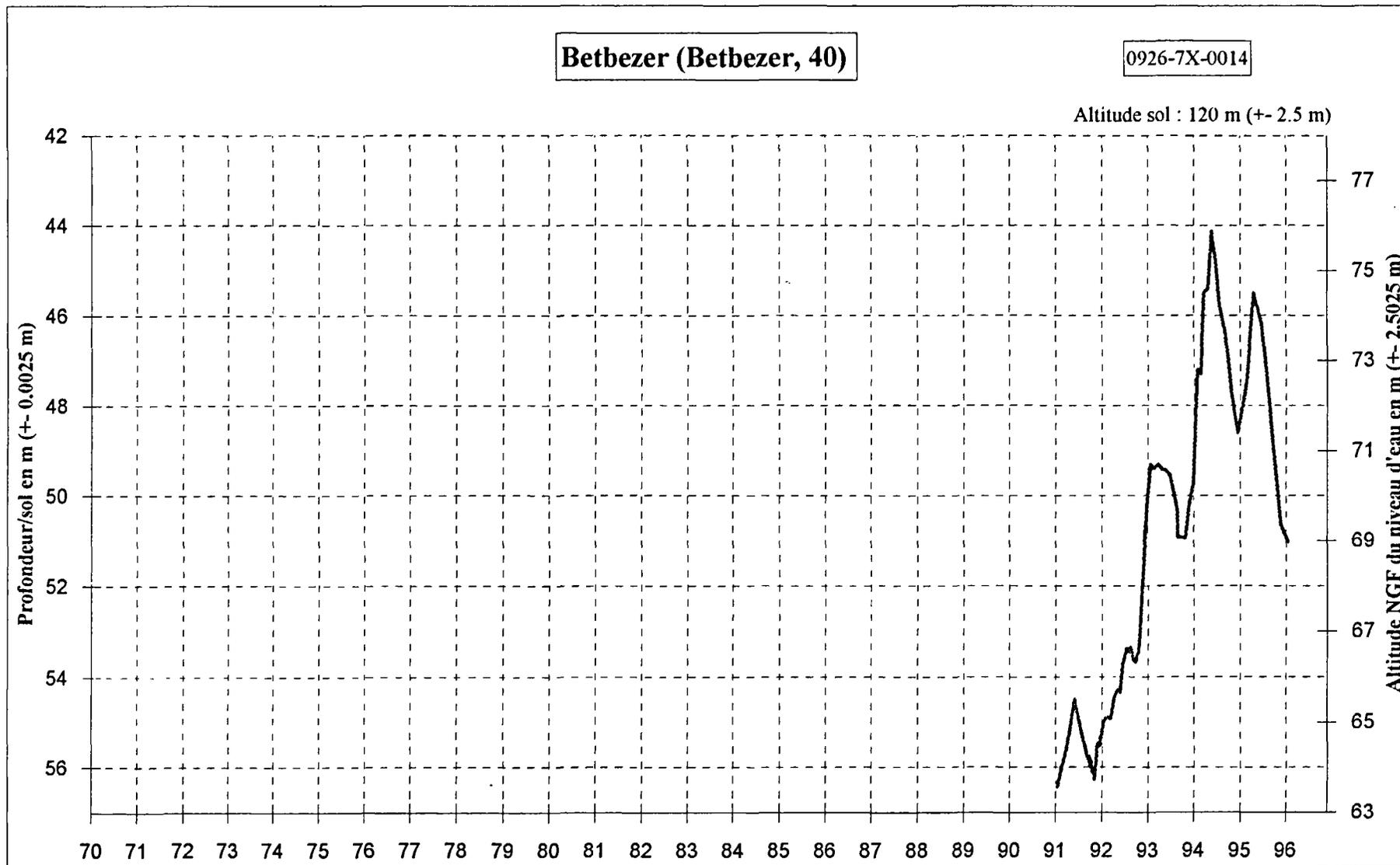


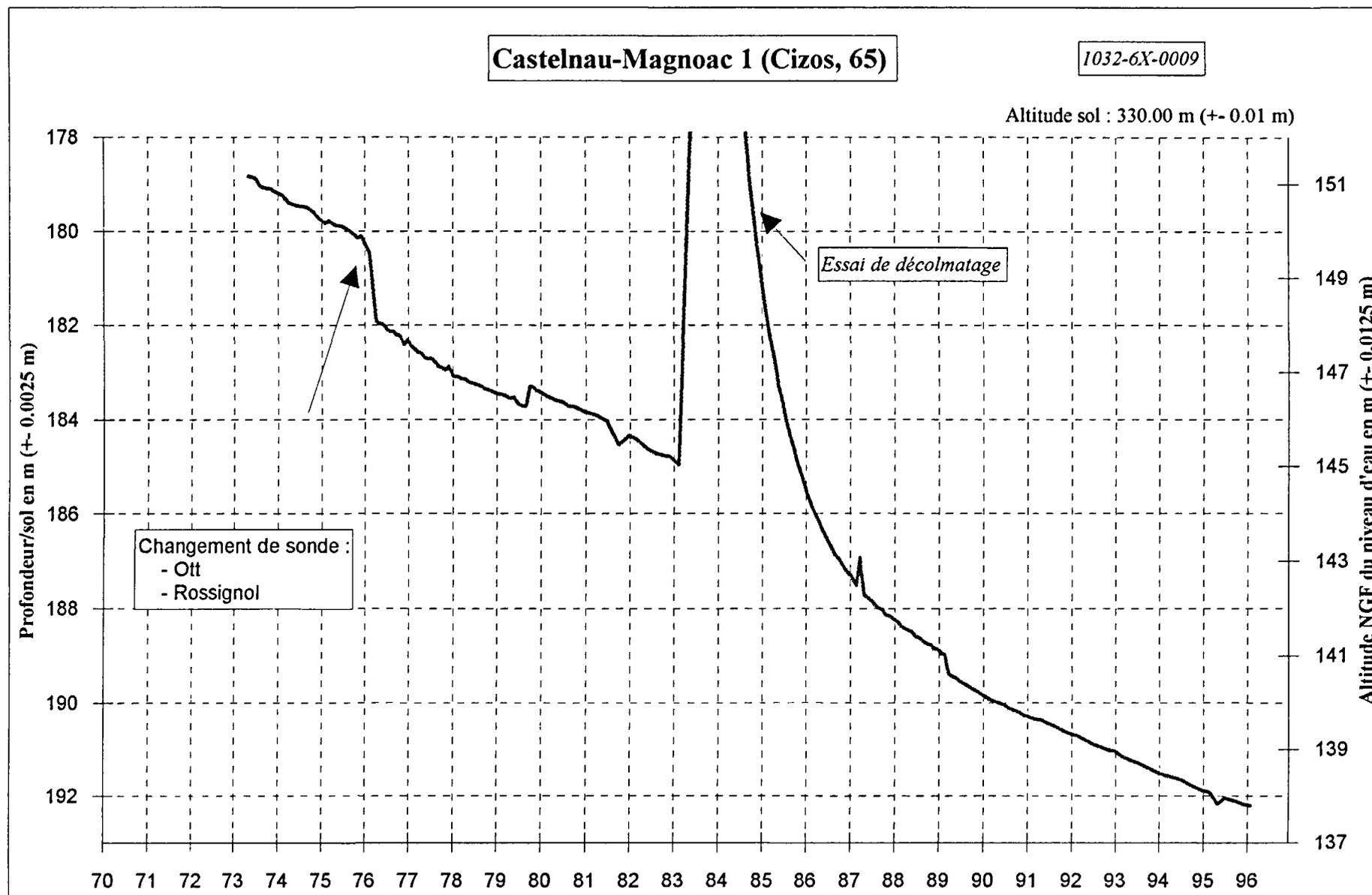
Fig. 22.6

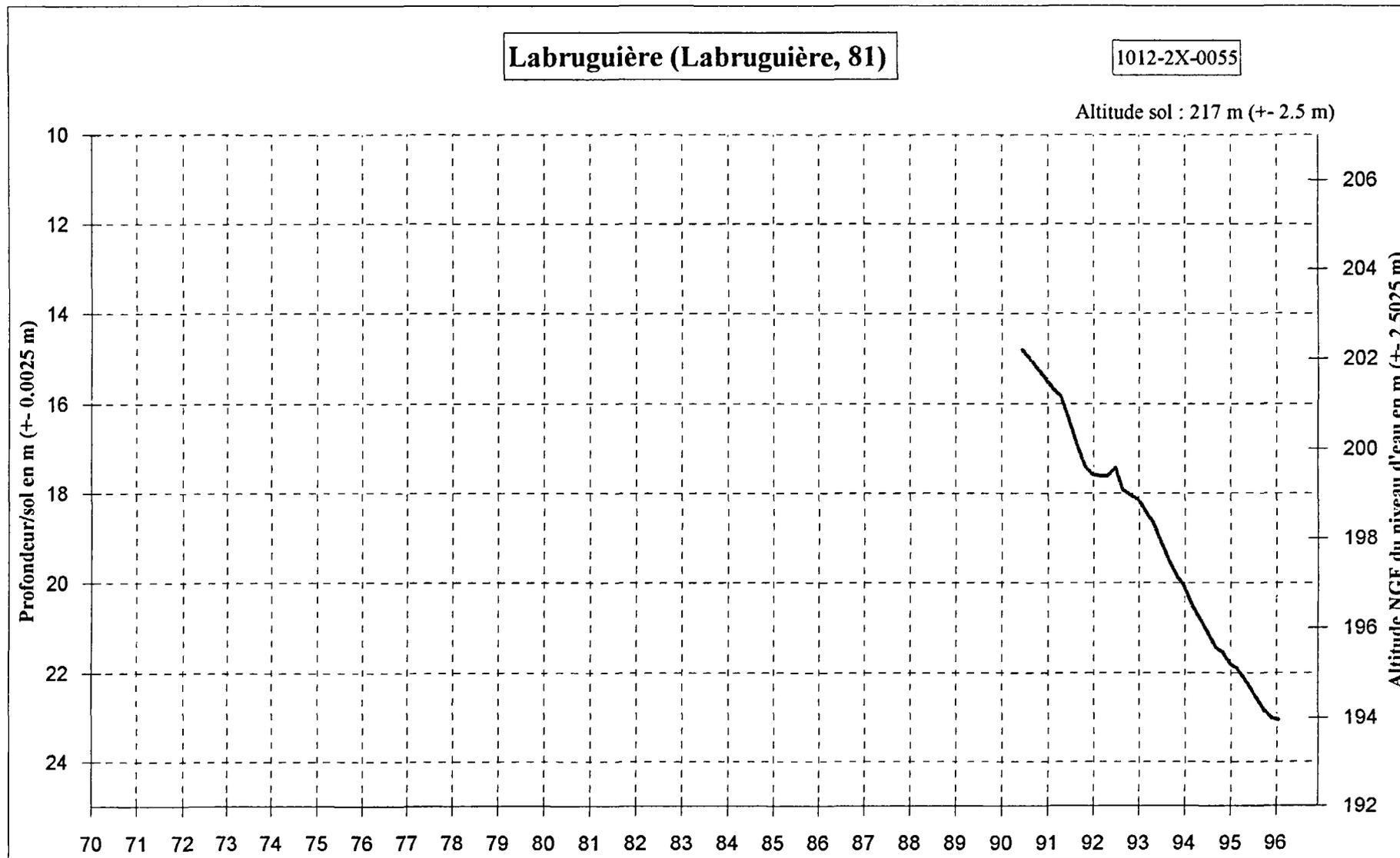
ANNEXES A 2.1 à A 2.29

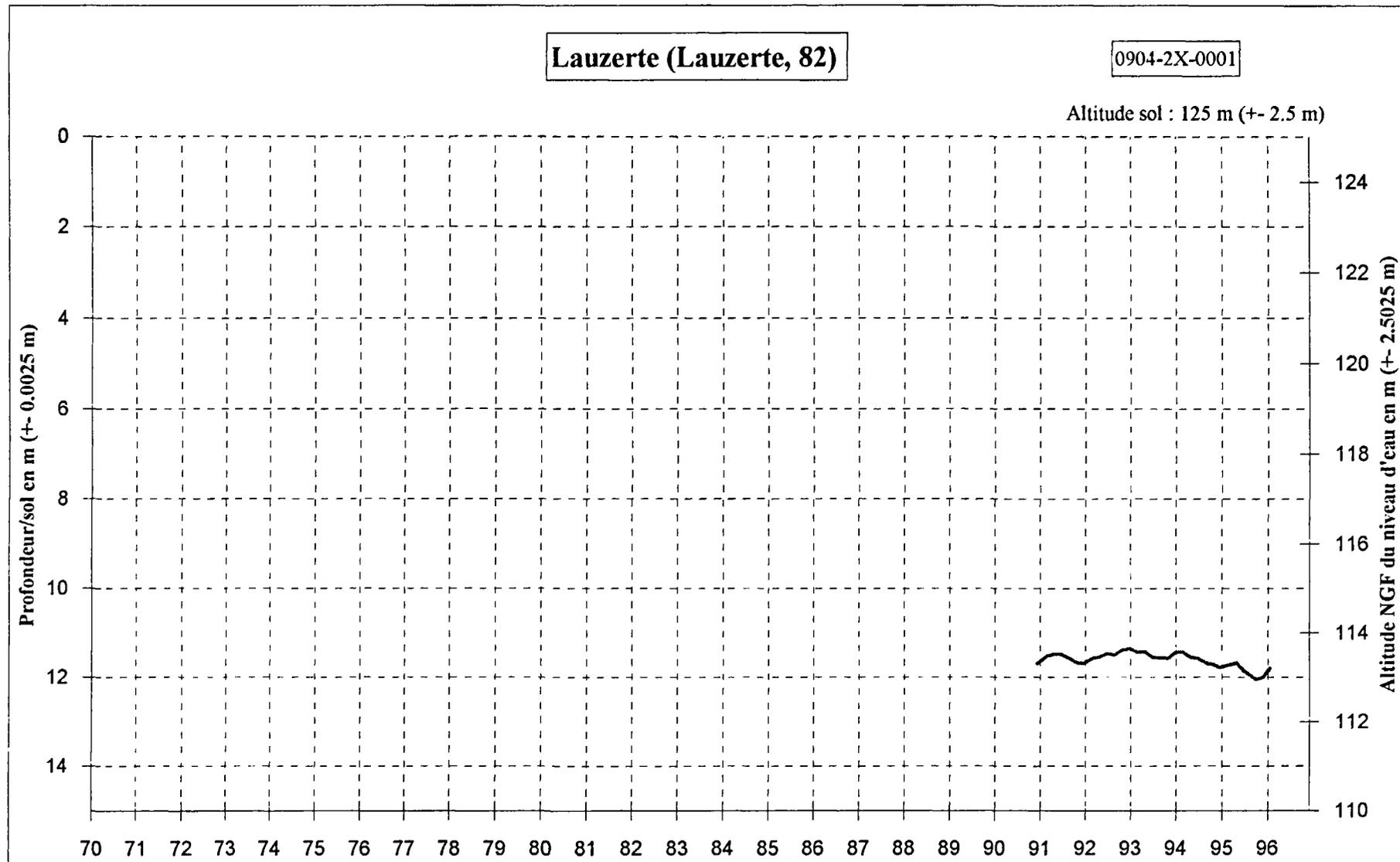
Historiques des évolutions piézométriques

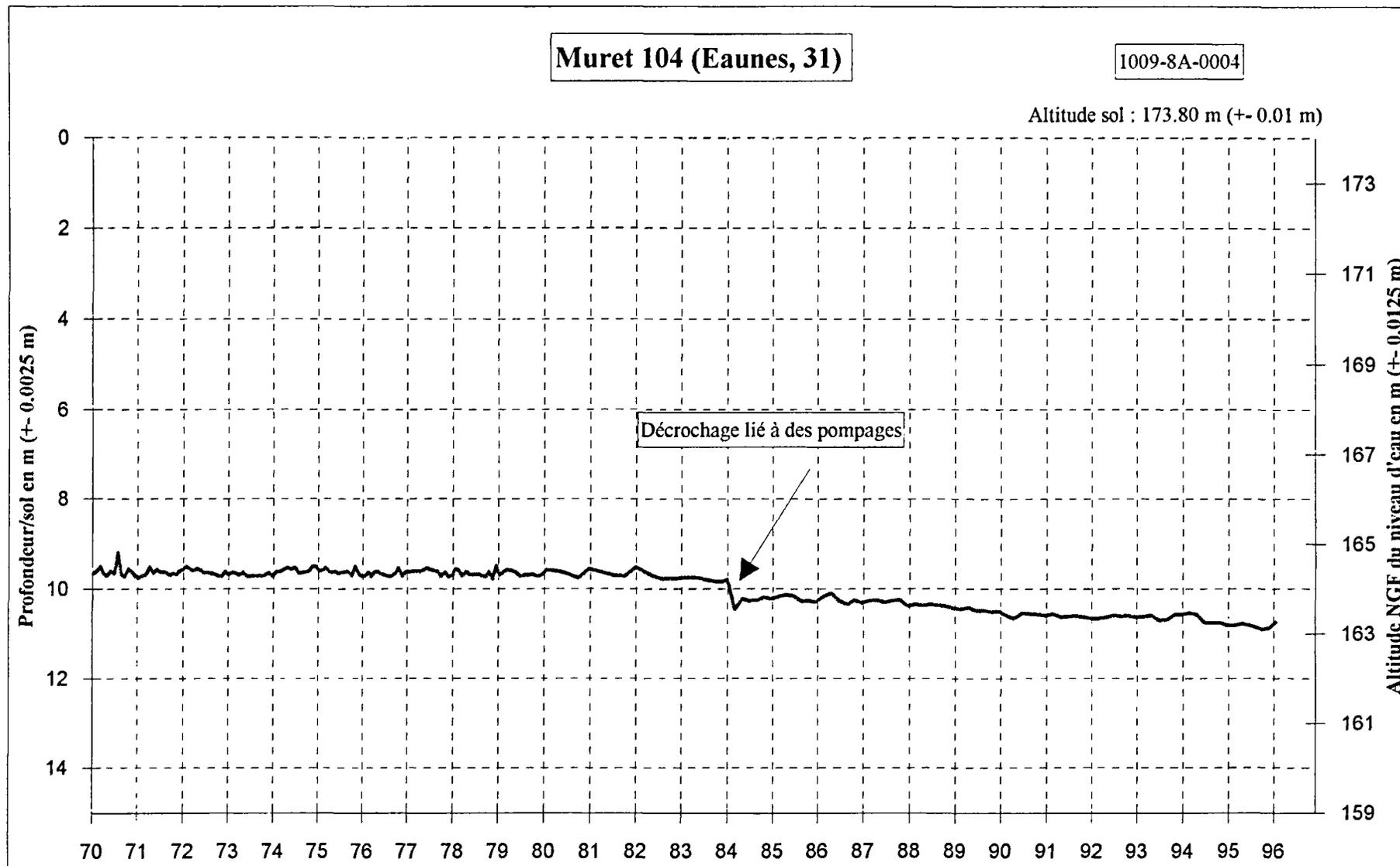


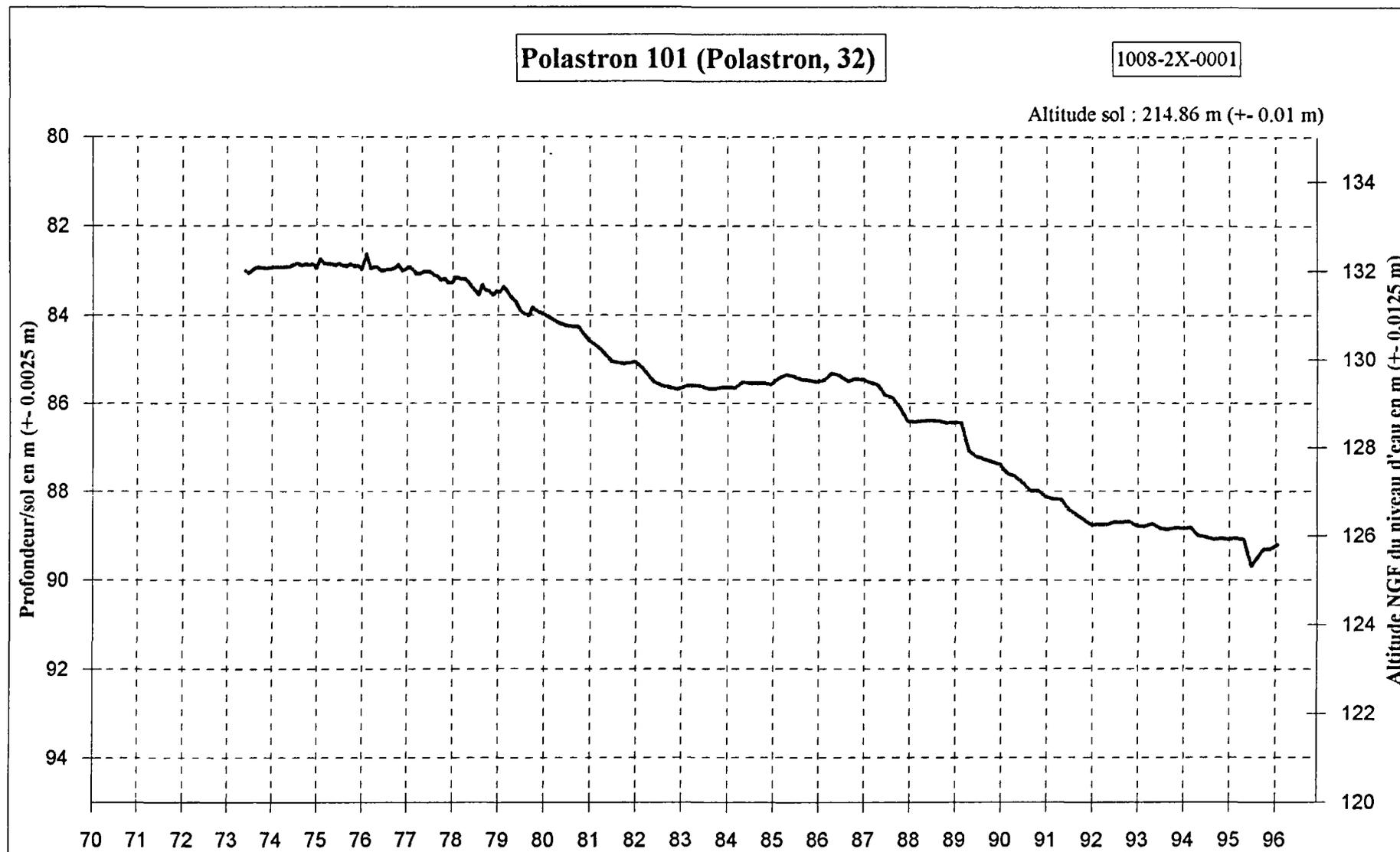


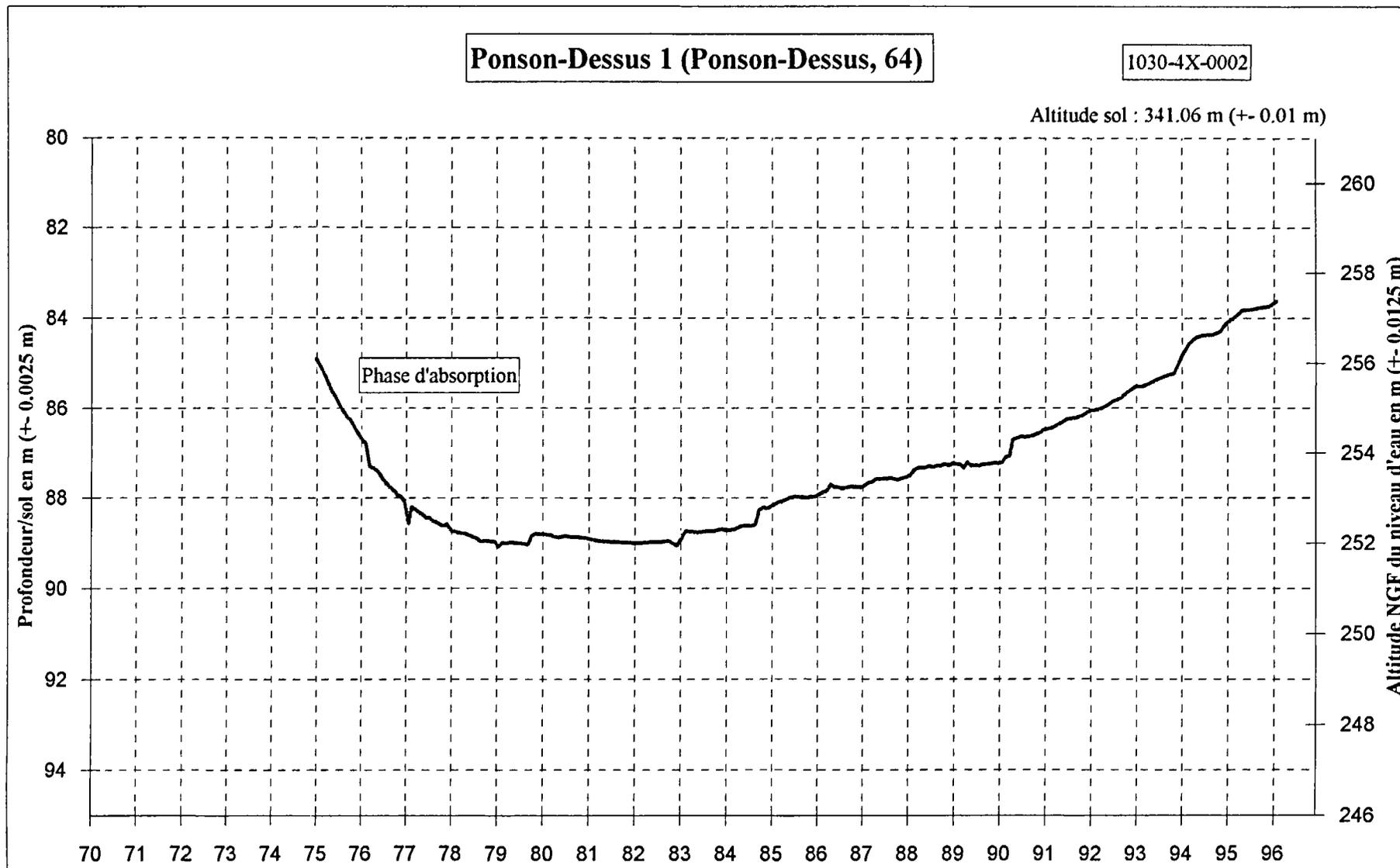


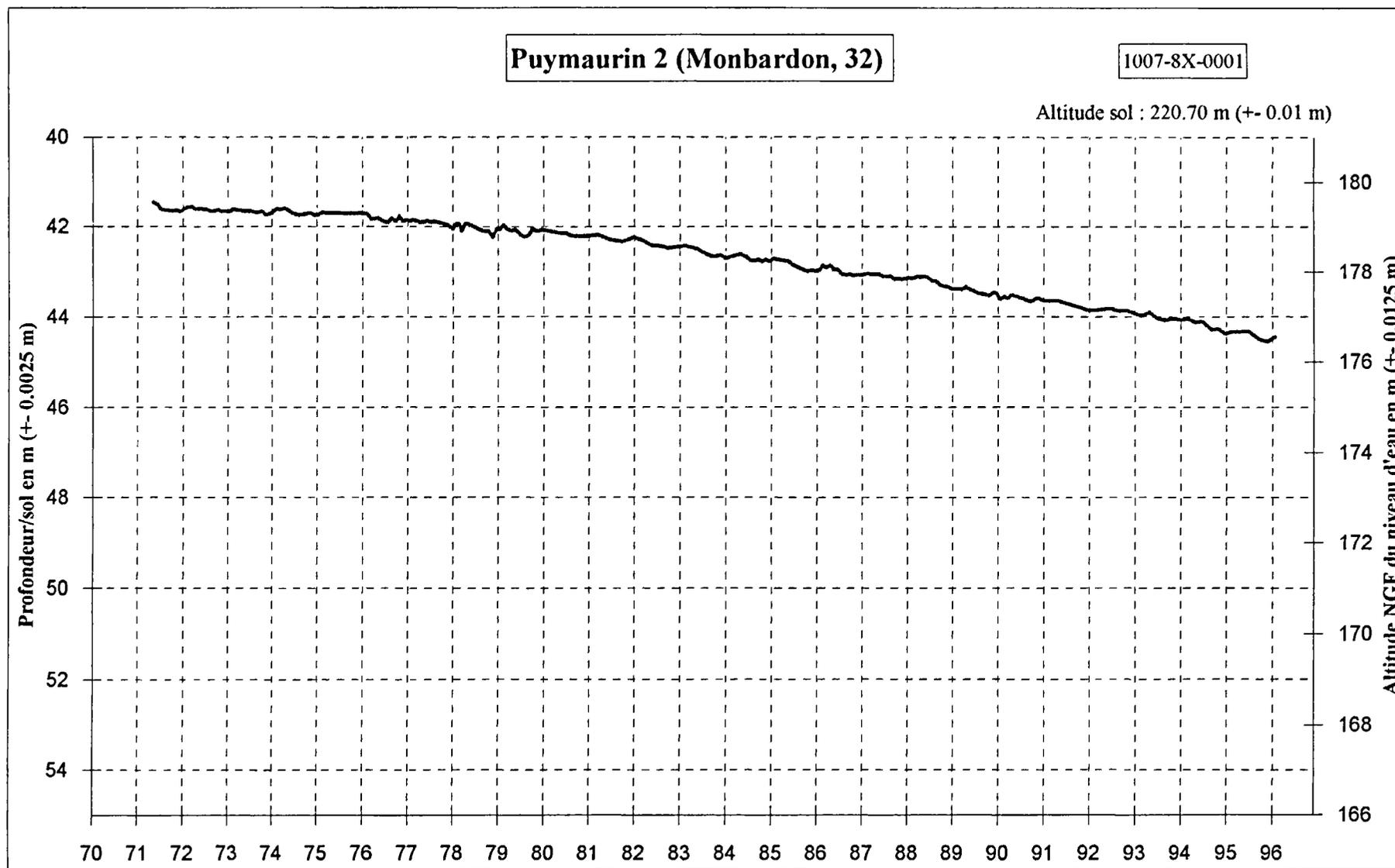


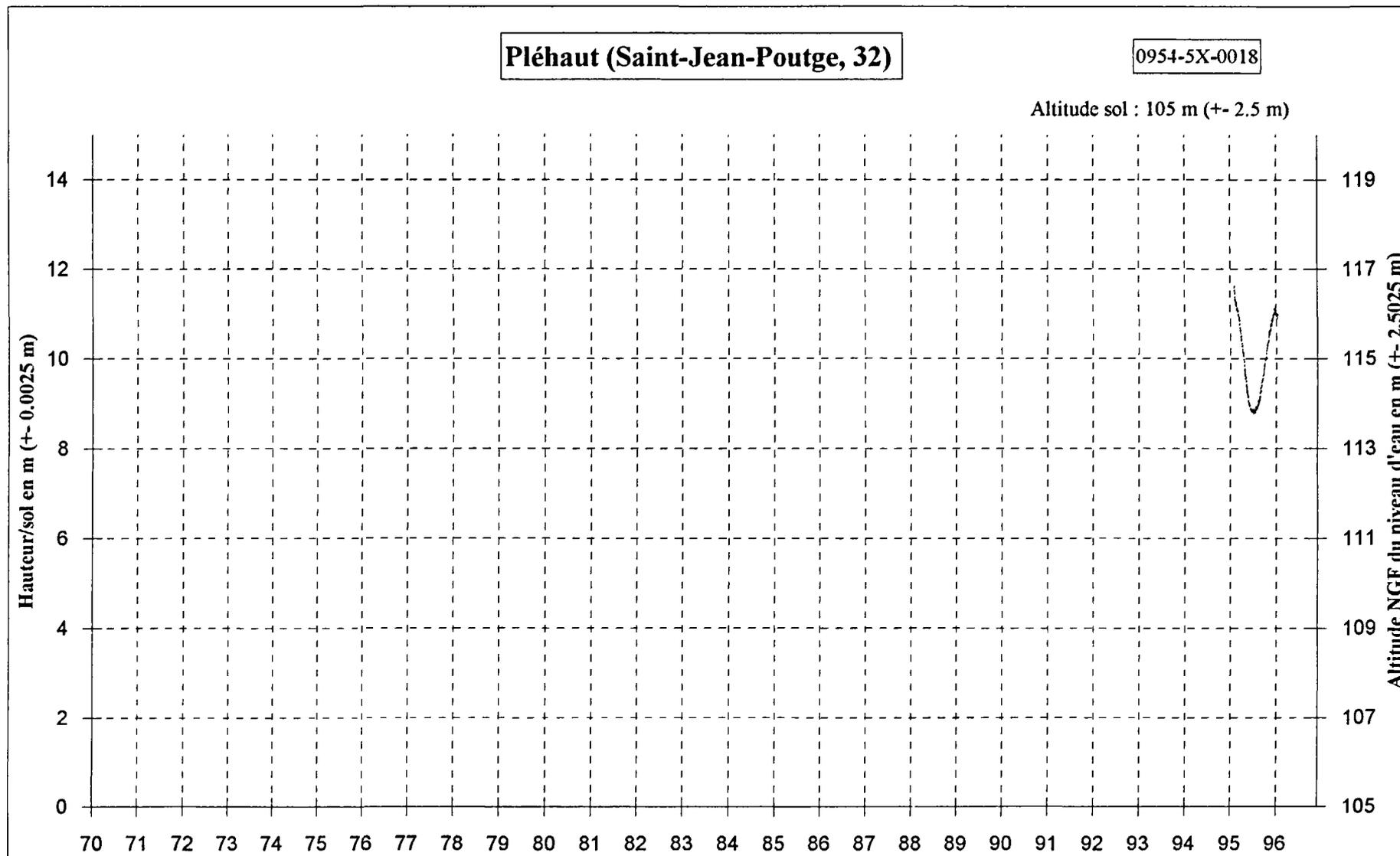


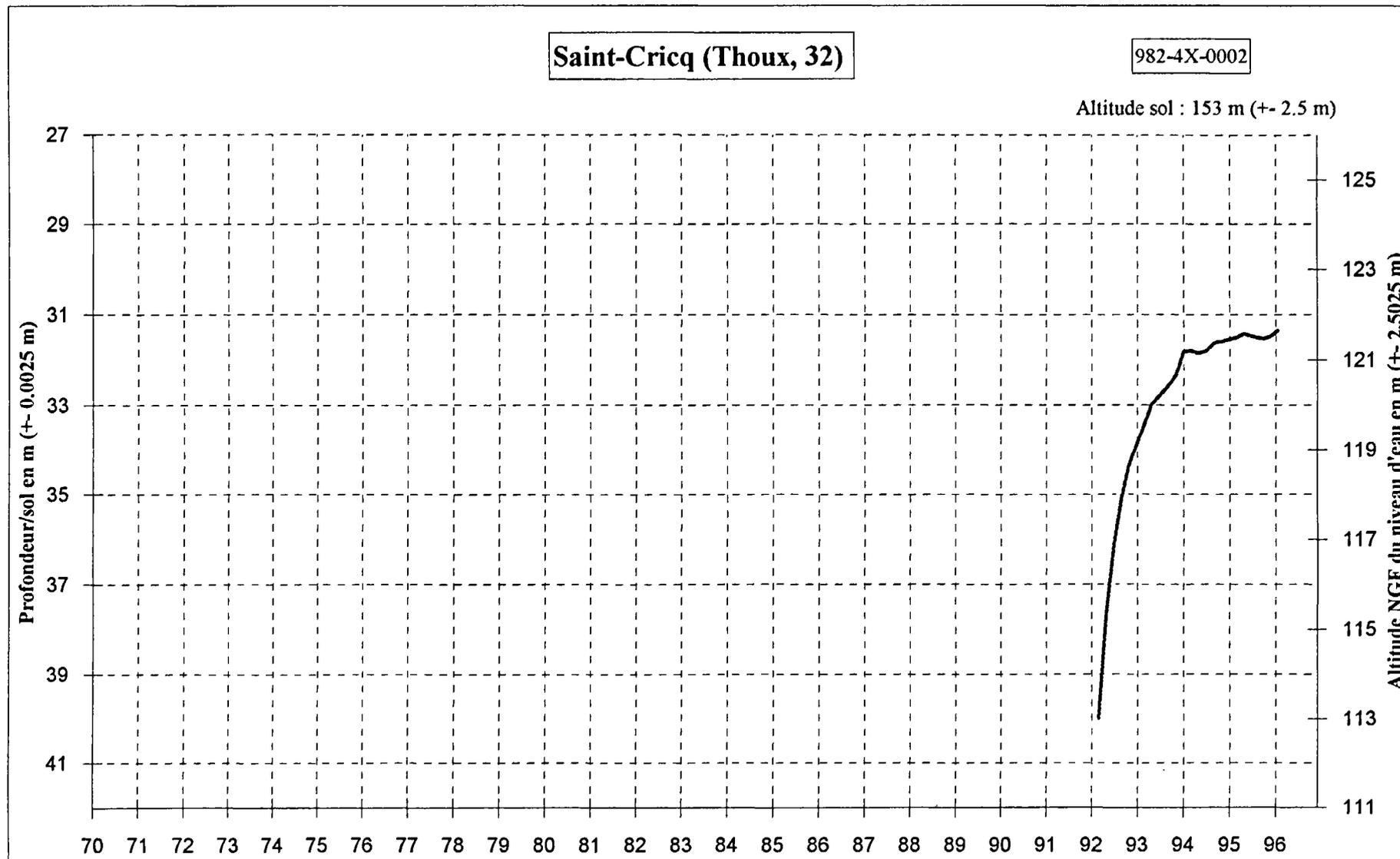


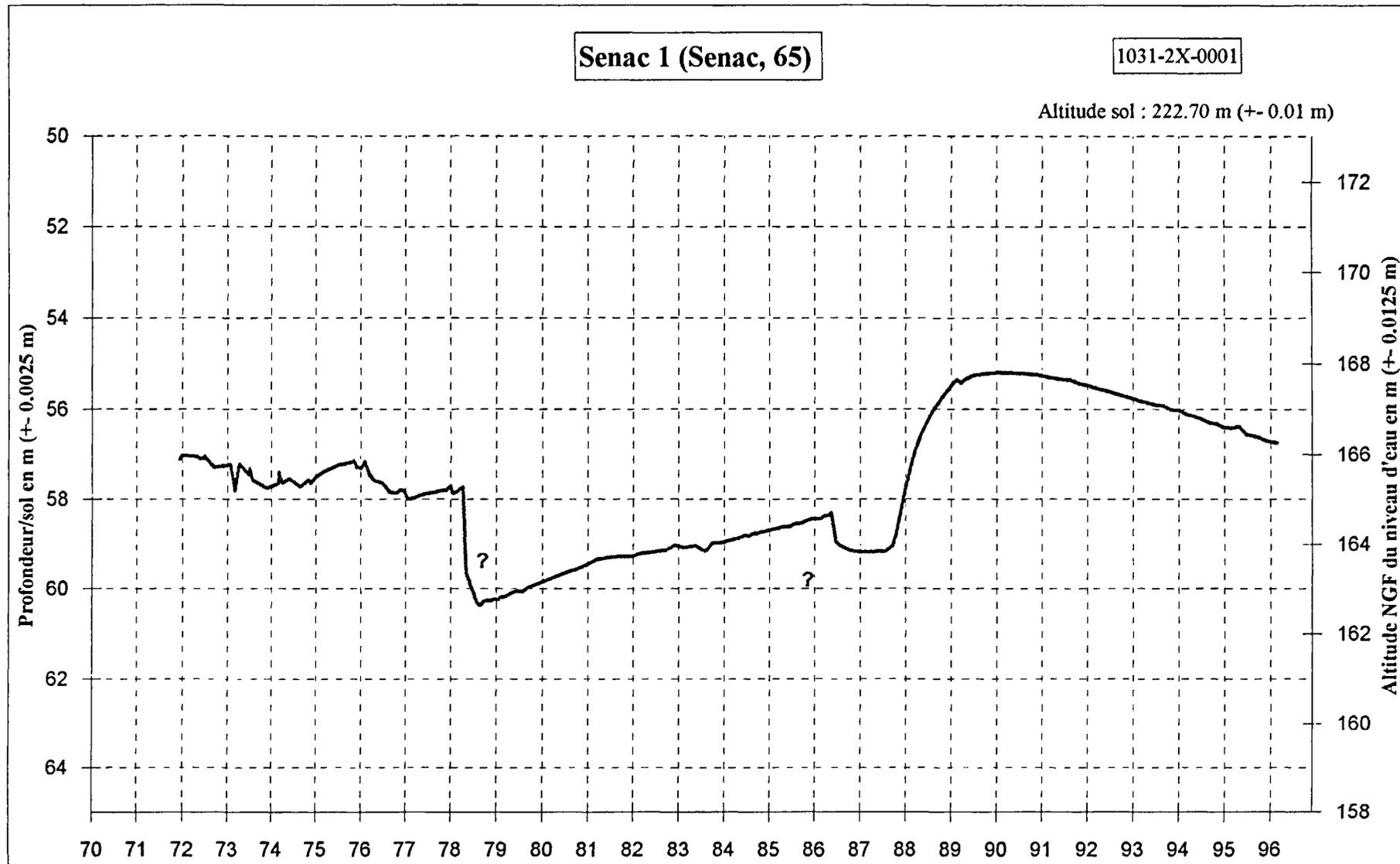


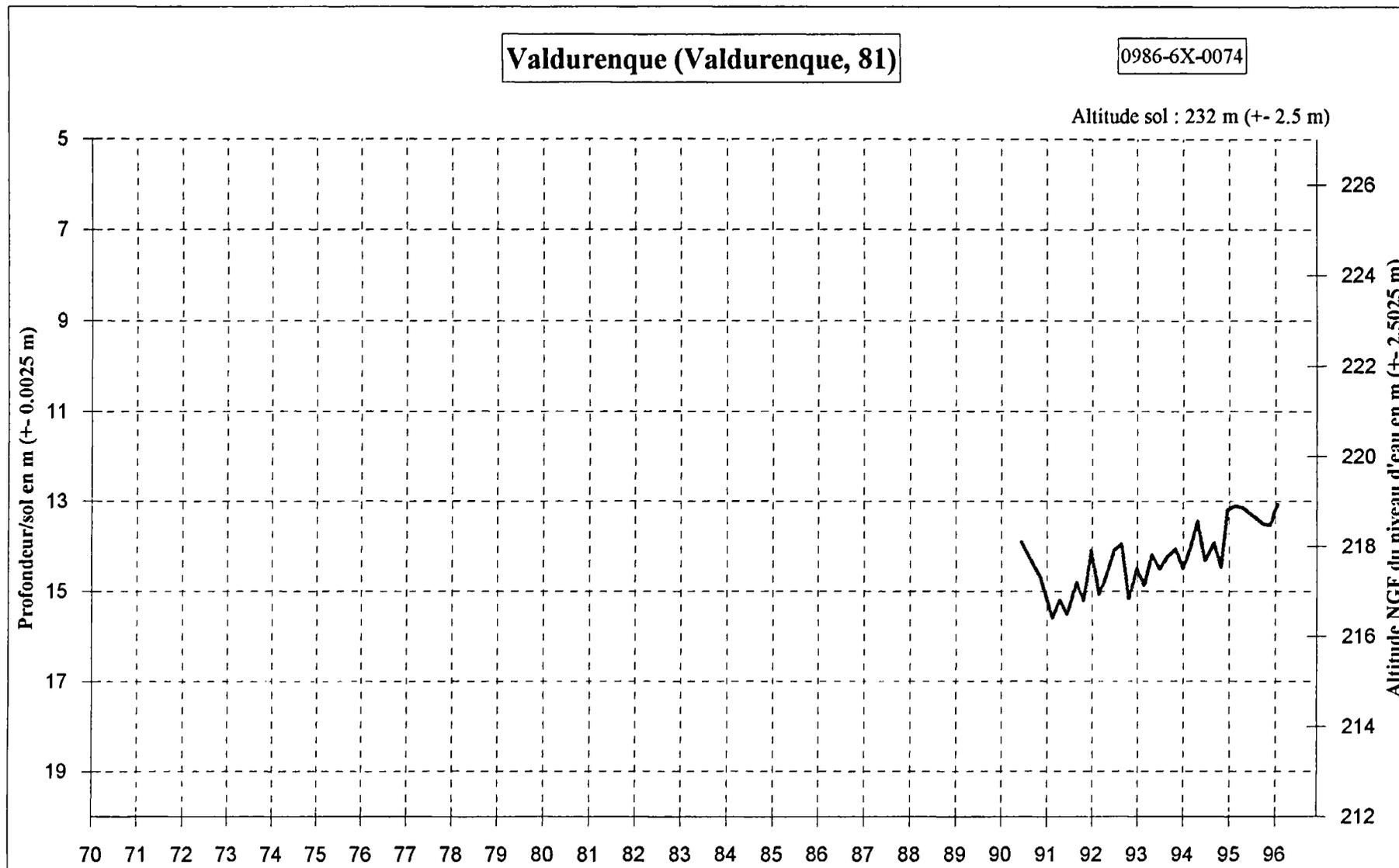


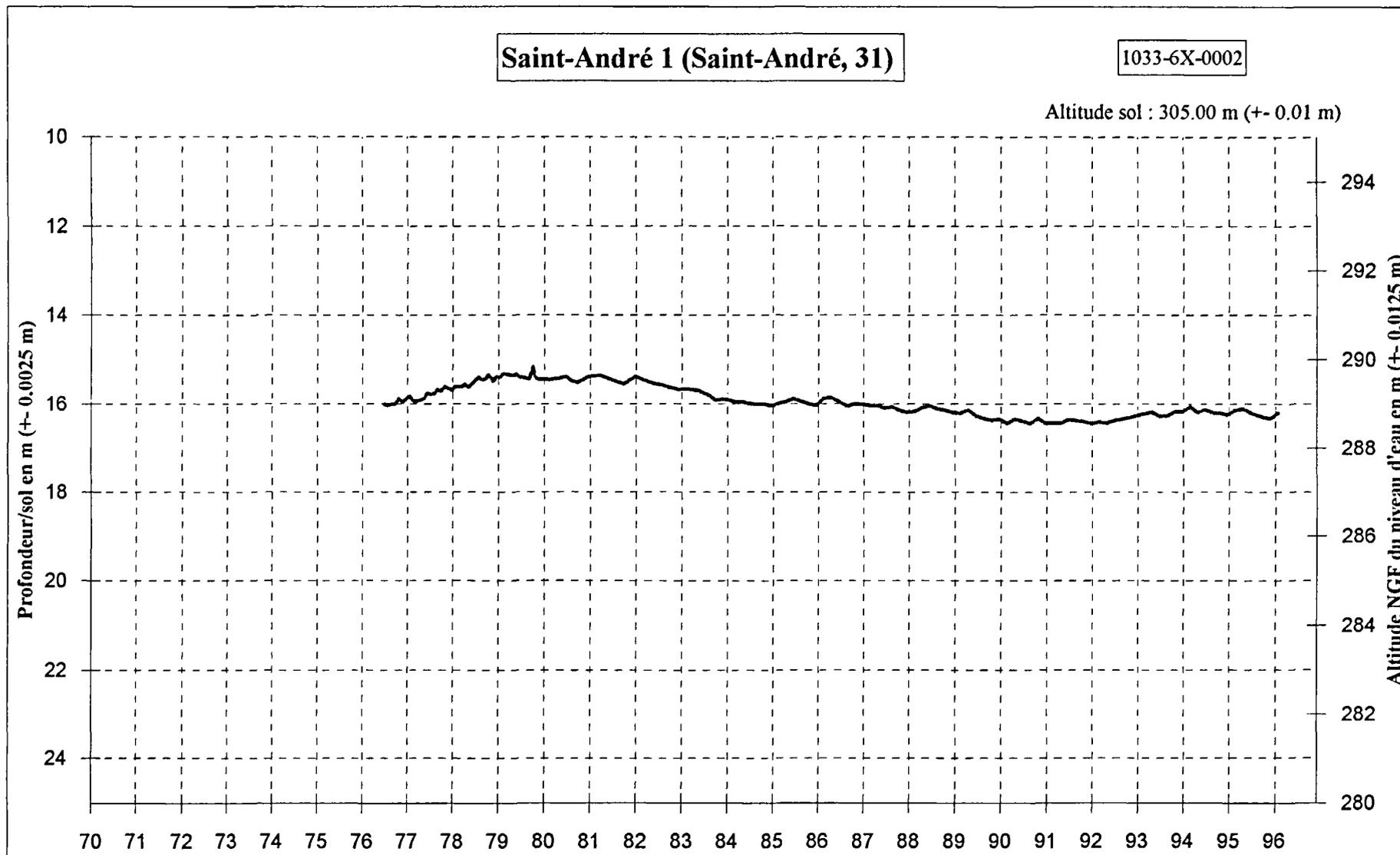






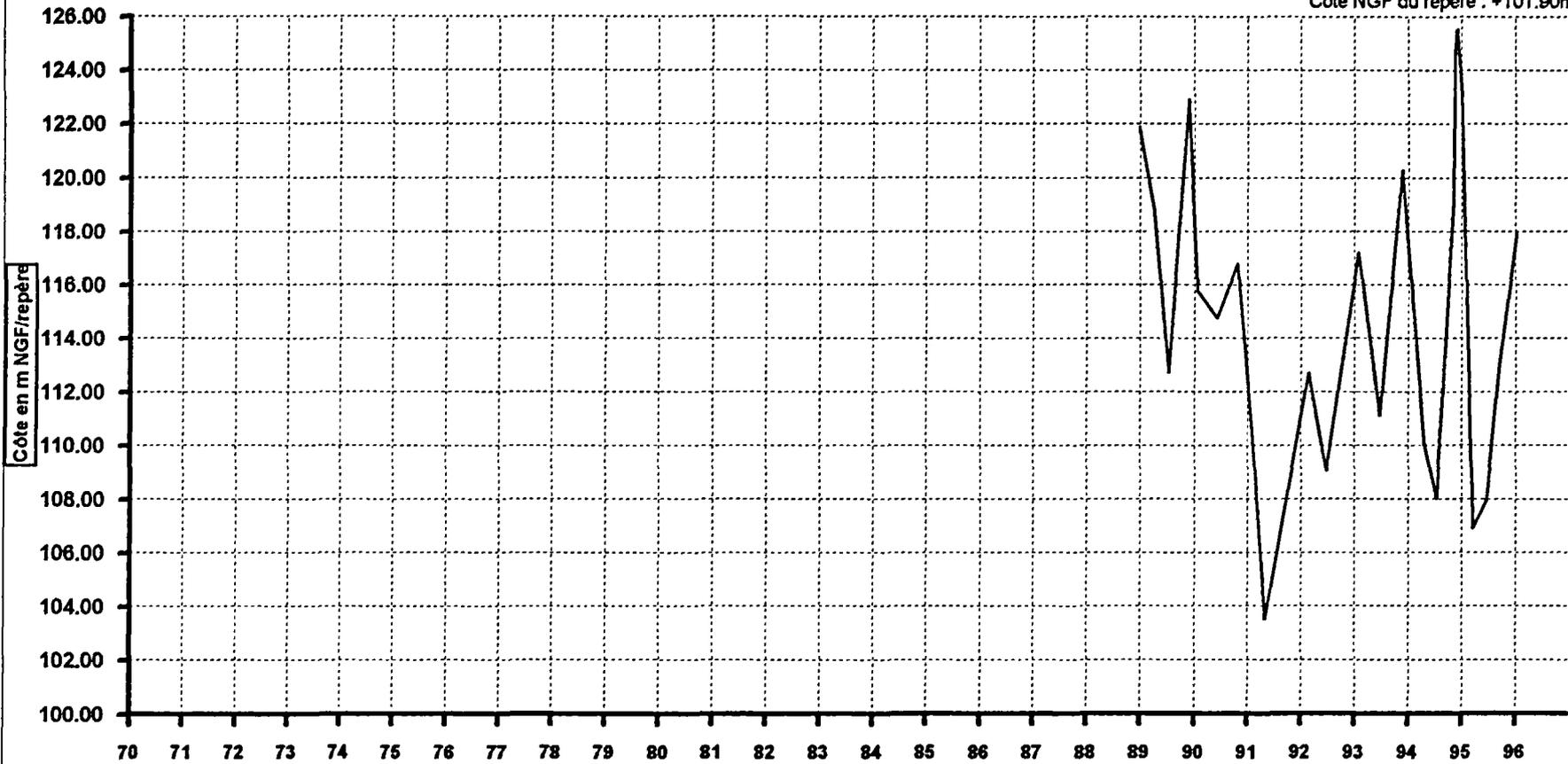






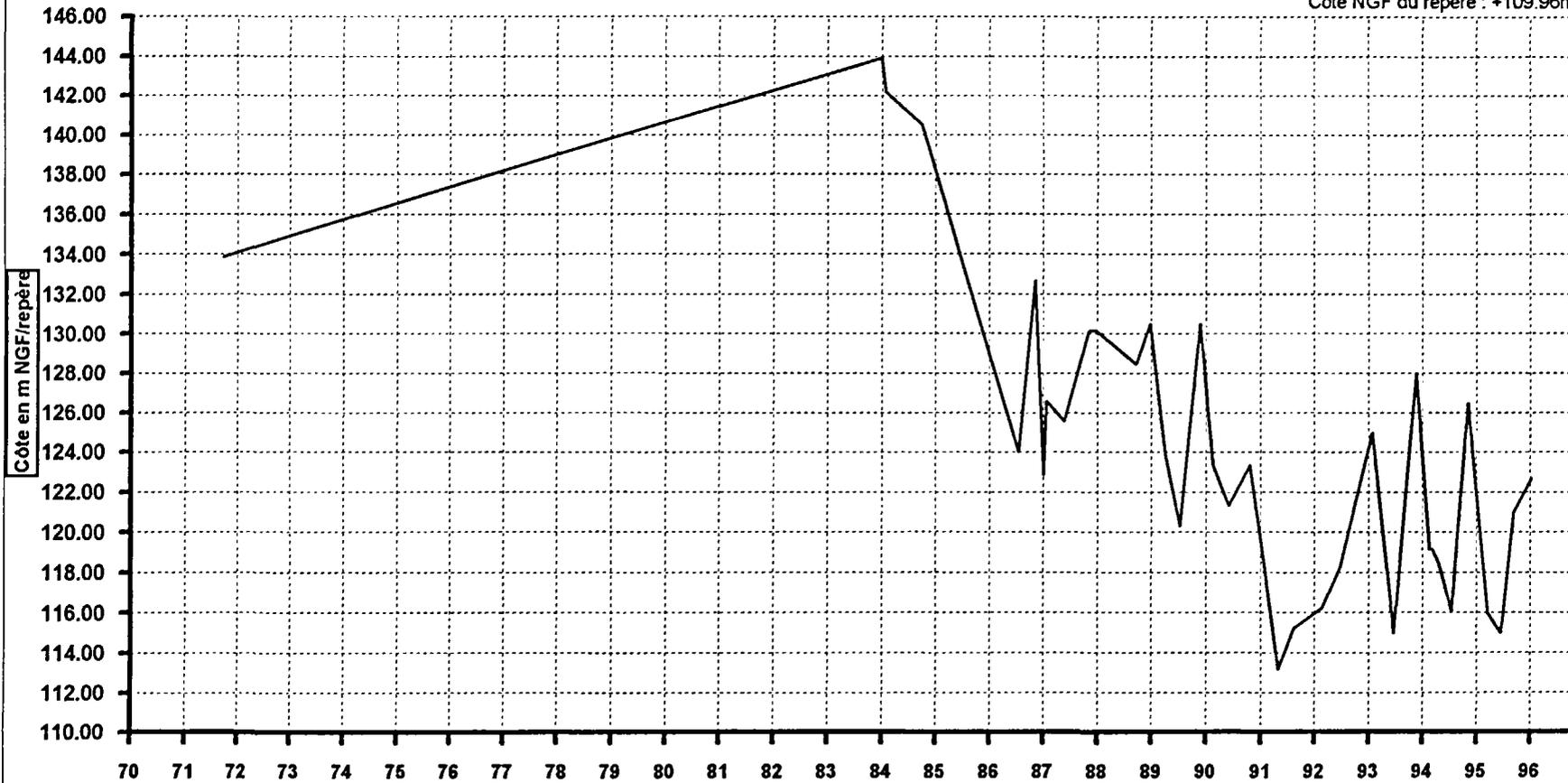
FORAGE 1 - PECORADE (0978-8X-0003)

Côte NGF du repère : +101.90m



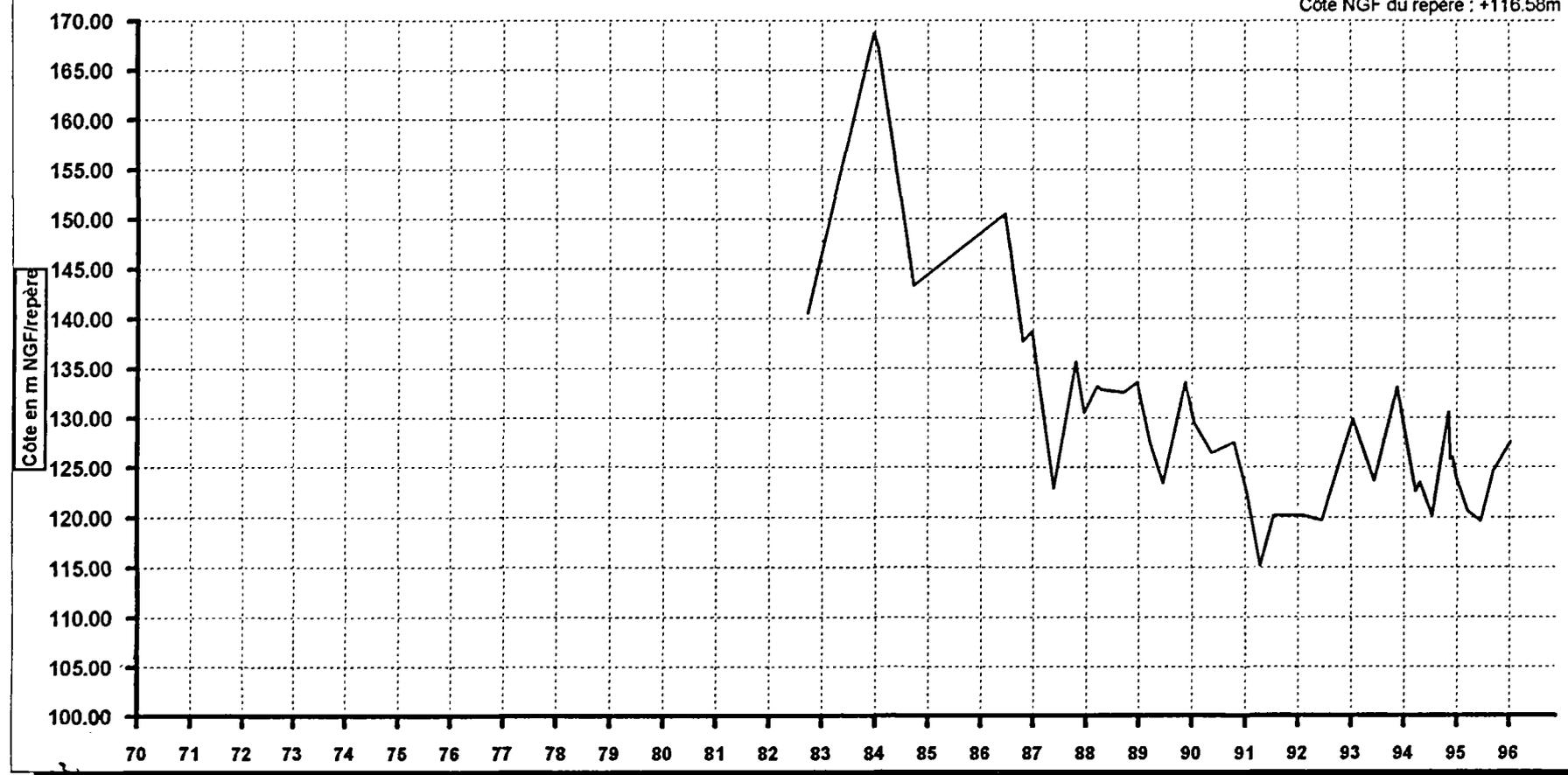
FORAGE 2 - PECORADE (0978-8X-0004)

Côte NGF du repère : +109.96m



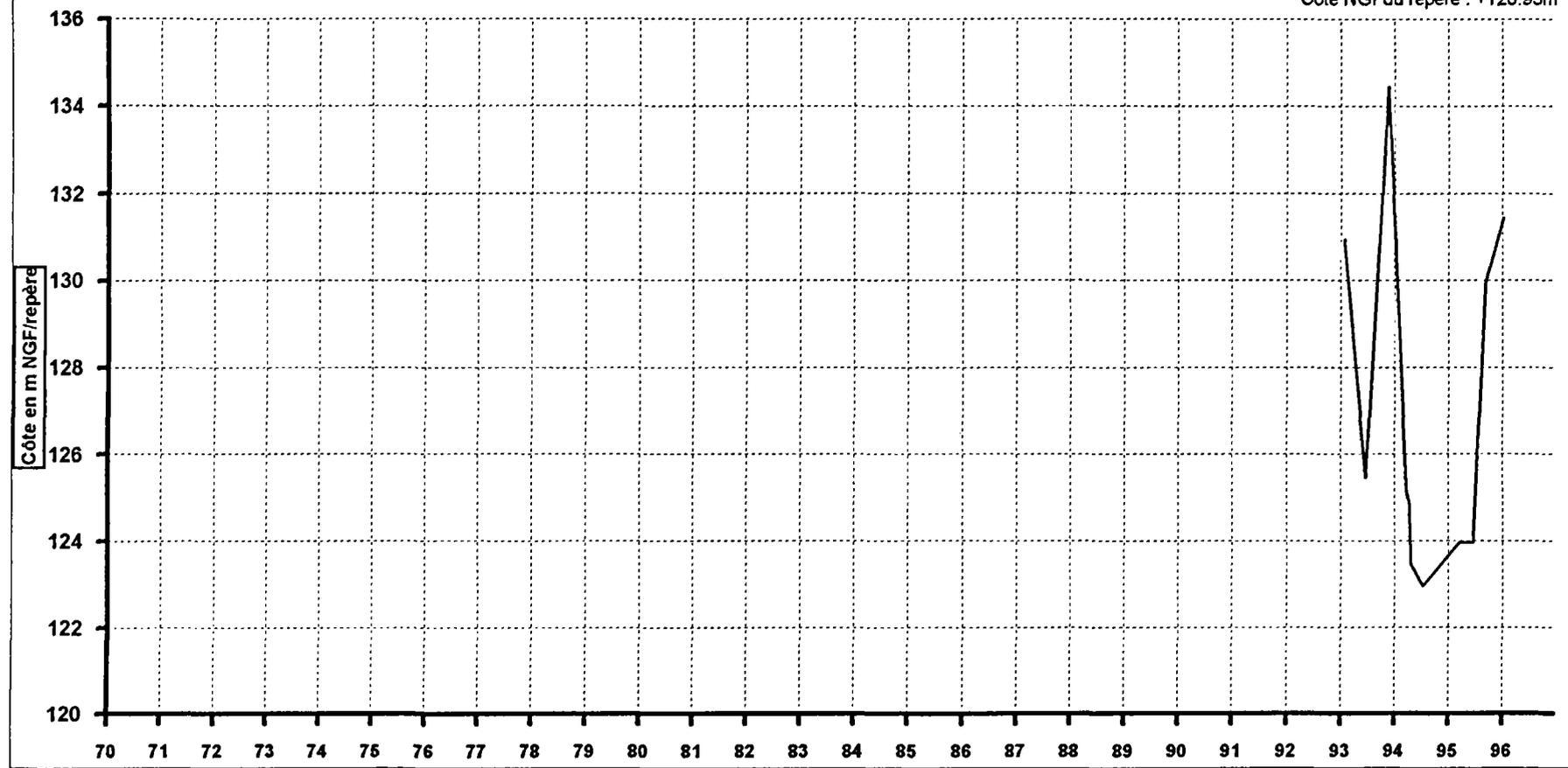
FORAGE 3 - GEAUNE (0978-8X-0011)

Côte NGF du repère : +116.58m



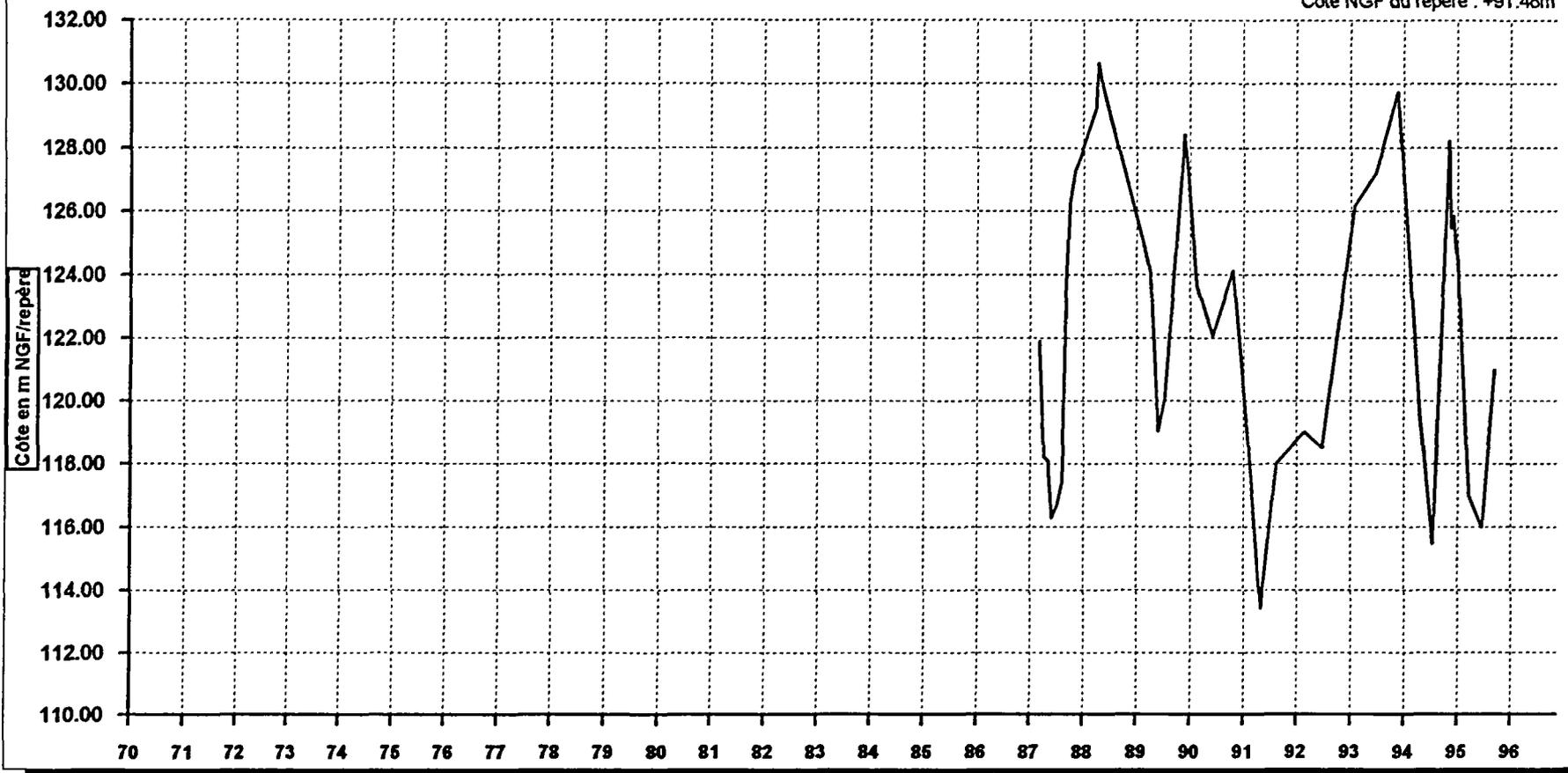
FORAGE 4 - SORBETS (0979-5X-0219)

Côte NGFdu repère : +120.95m



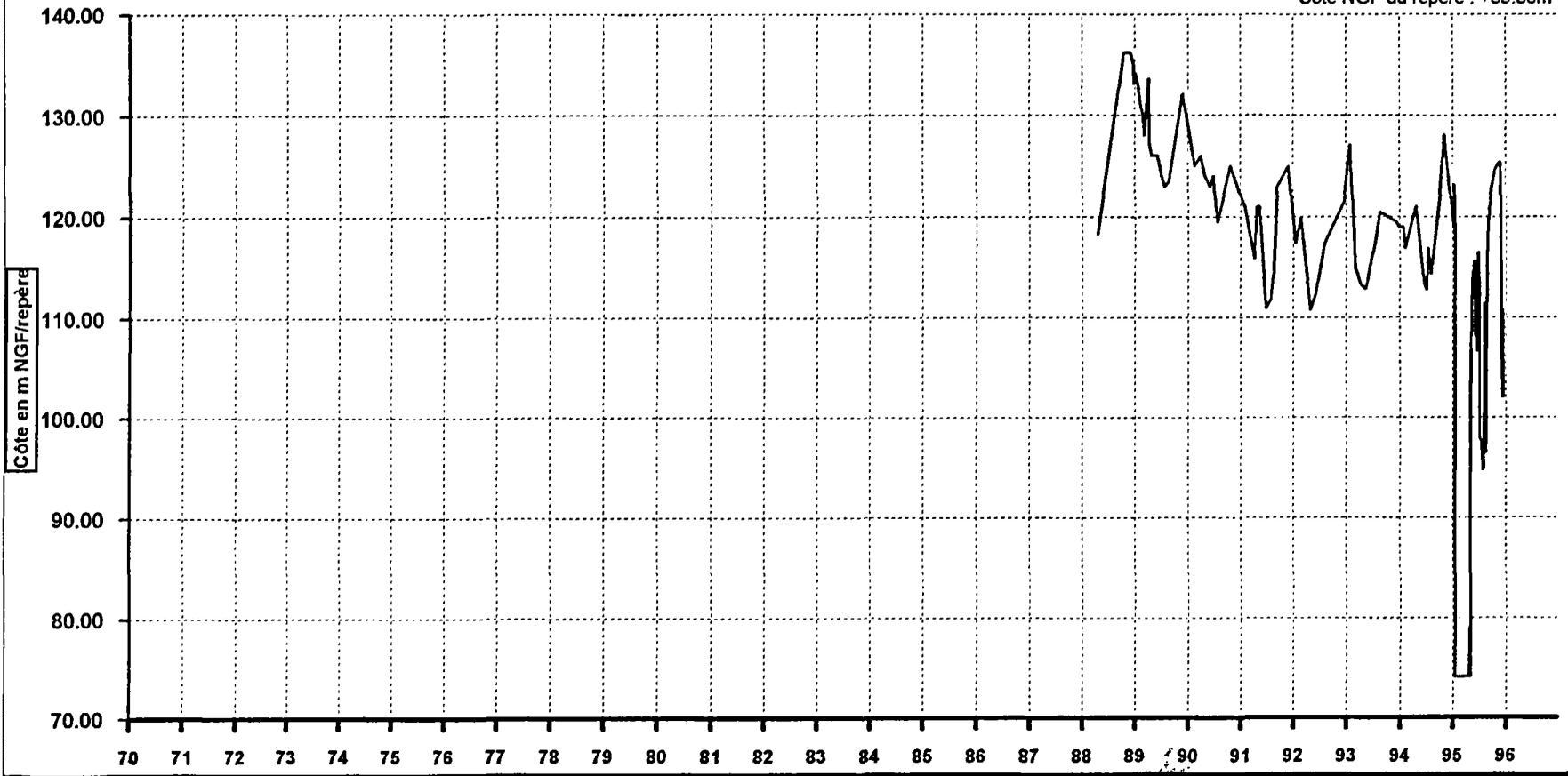
FORAGE PECORADE 101 - GEAUNE (0978-8X-0014)

Côte NGF du repère : +91.48m



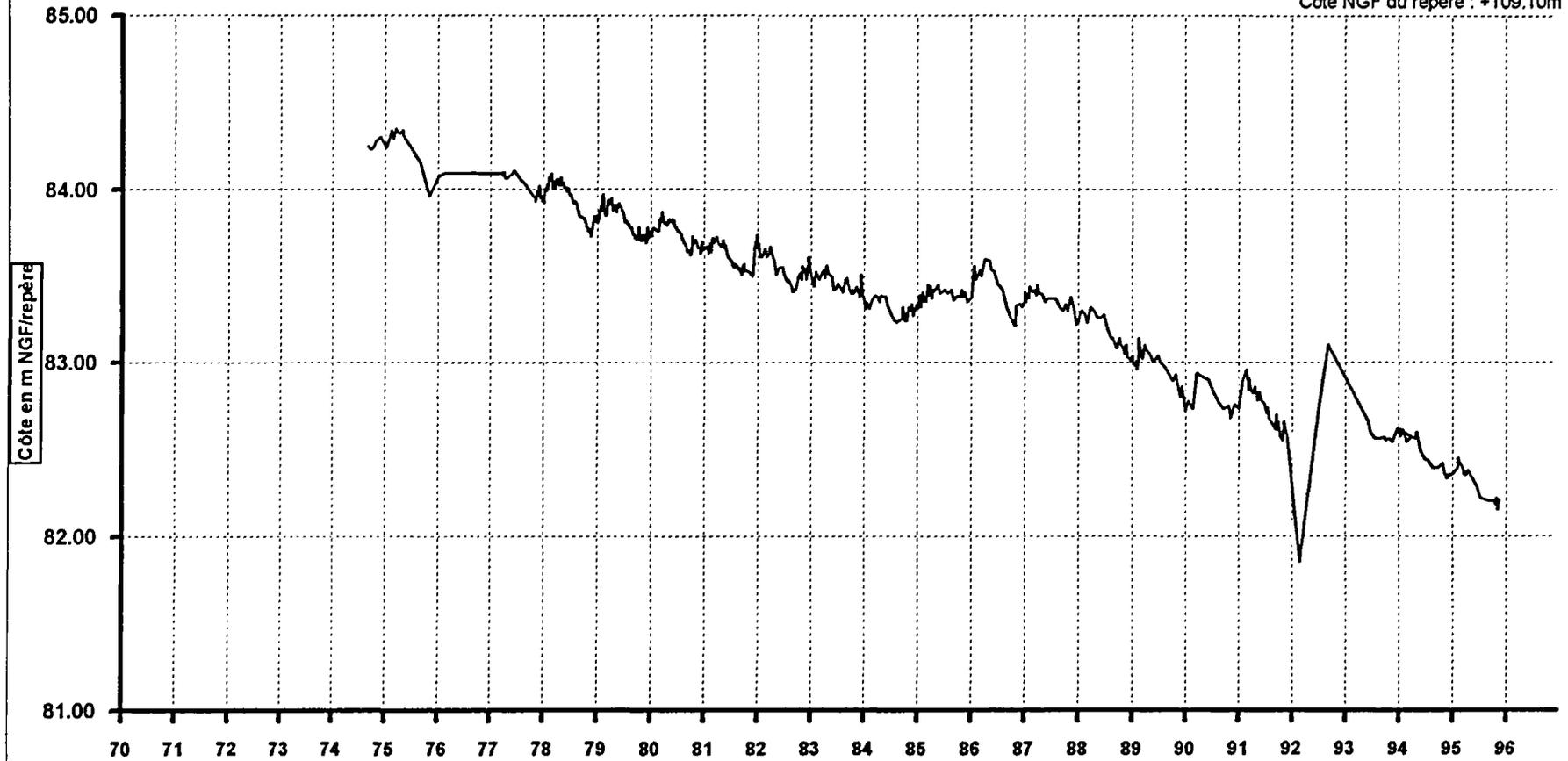
FORAGE ASA - GEAUNE (0978-8X-0015)

Côte NGF du repère : +89.30m



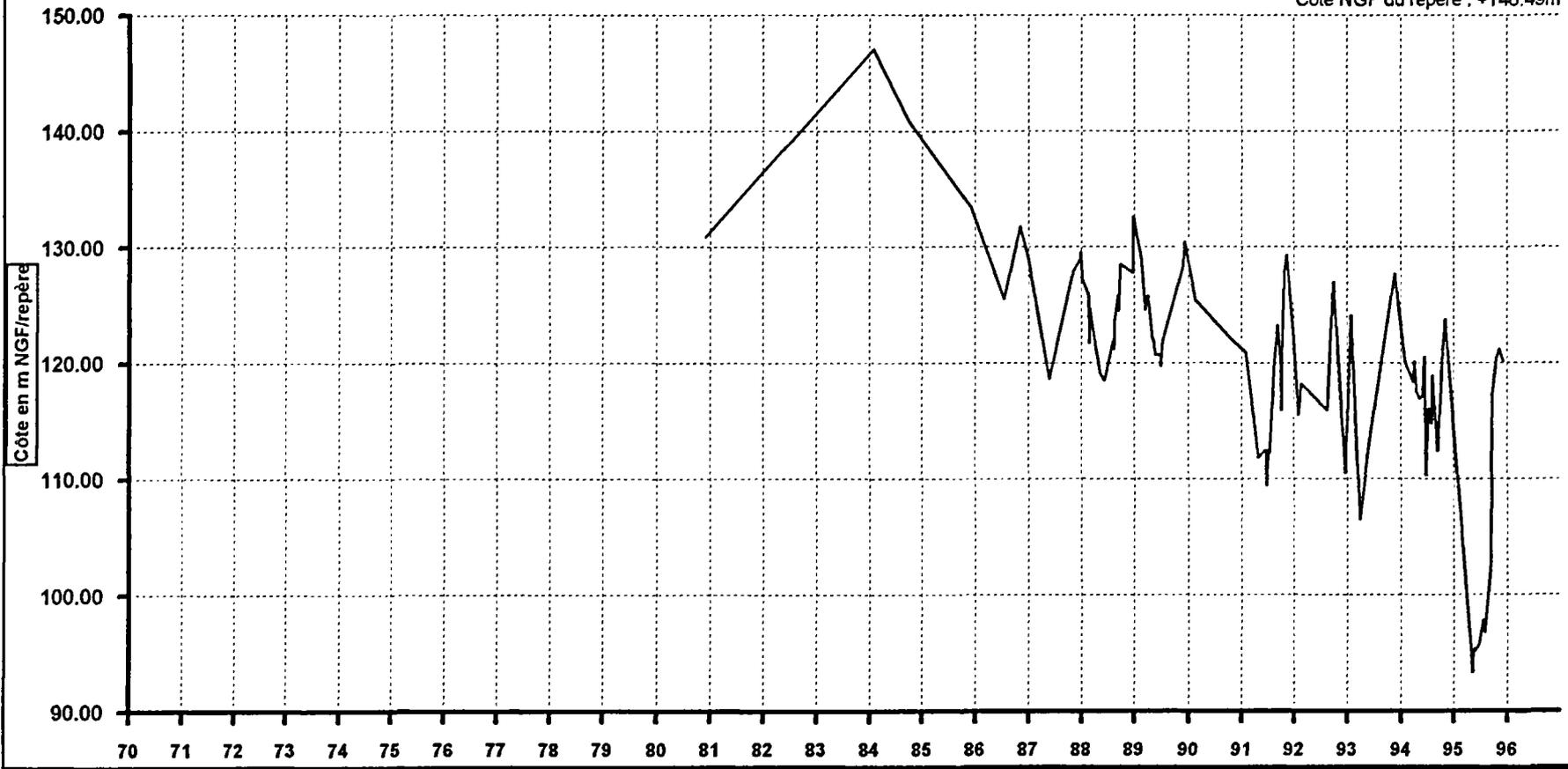
FORAGE LACQUY 101 - LACQUY (0926-6X-0004)

Côte NGF du repère : +109.10m



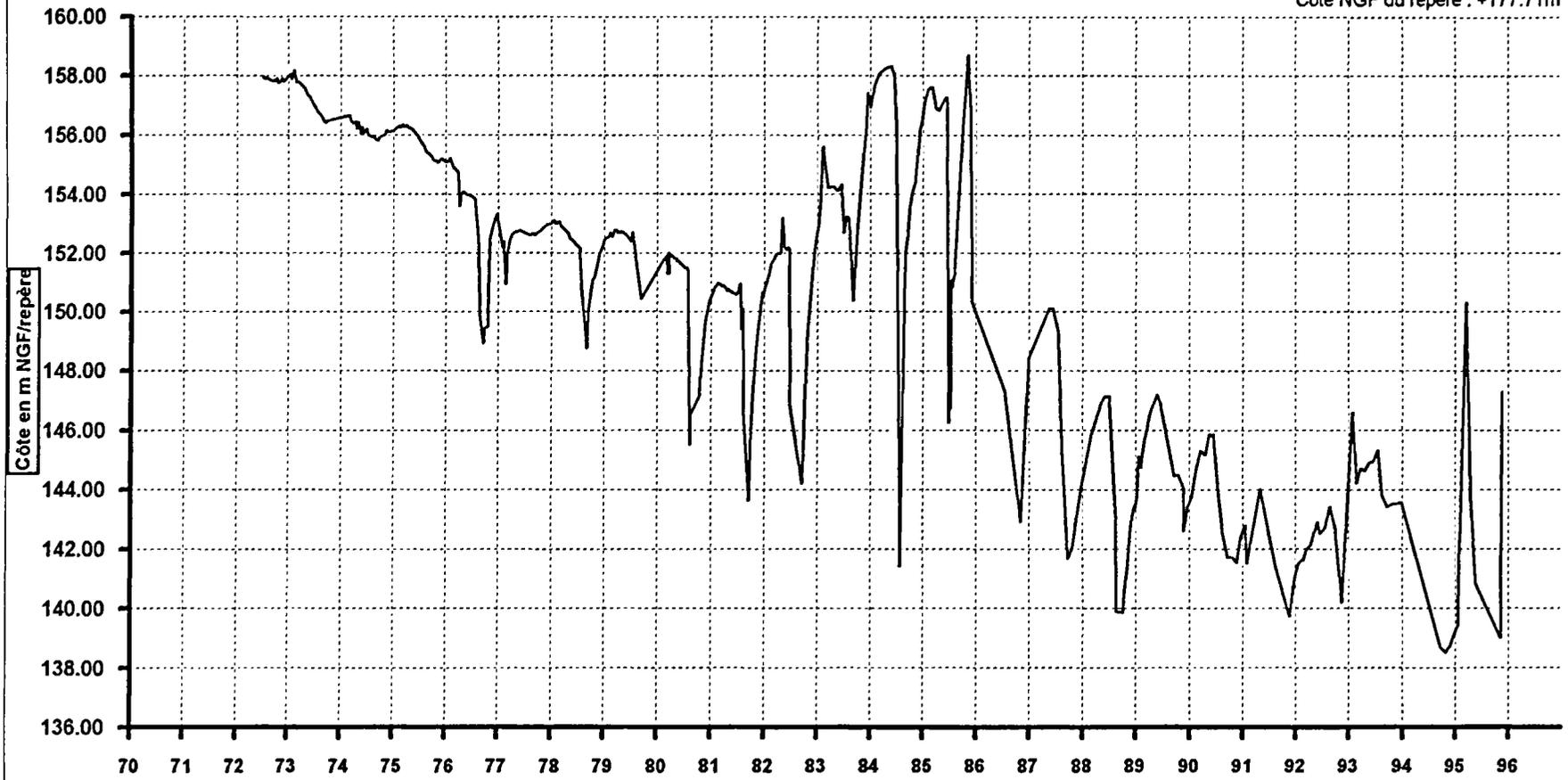
FORAGE 1 GARLIN - BUROSSE(1005-2X-0006)

Côte NGF du repère : +148.49m



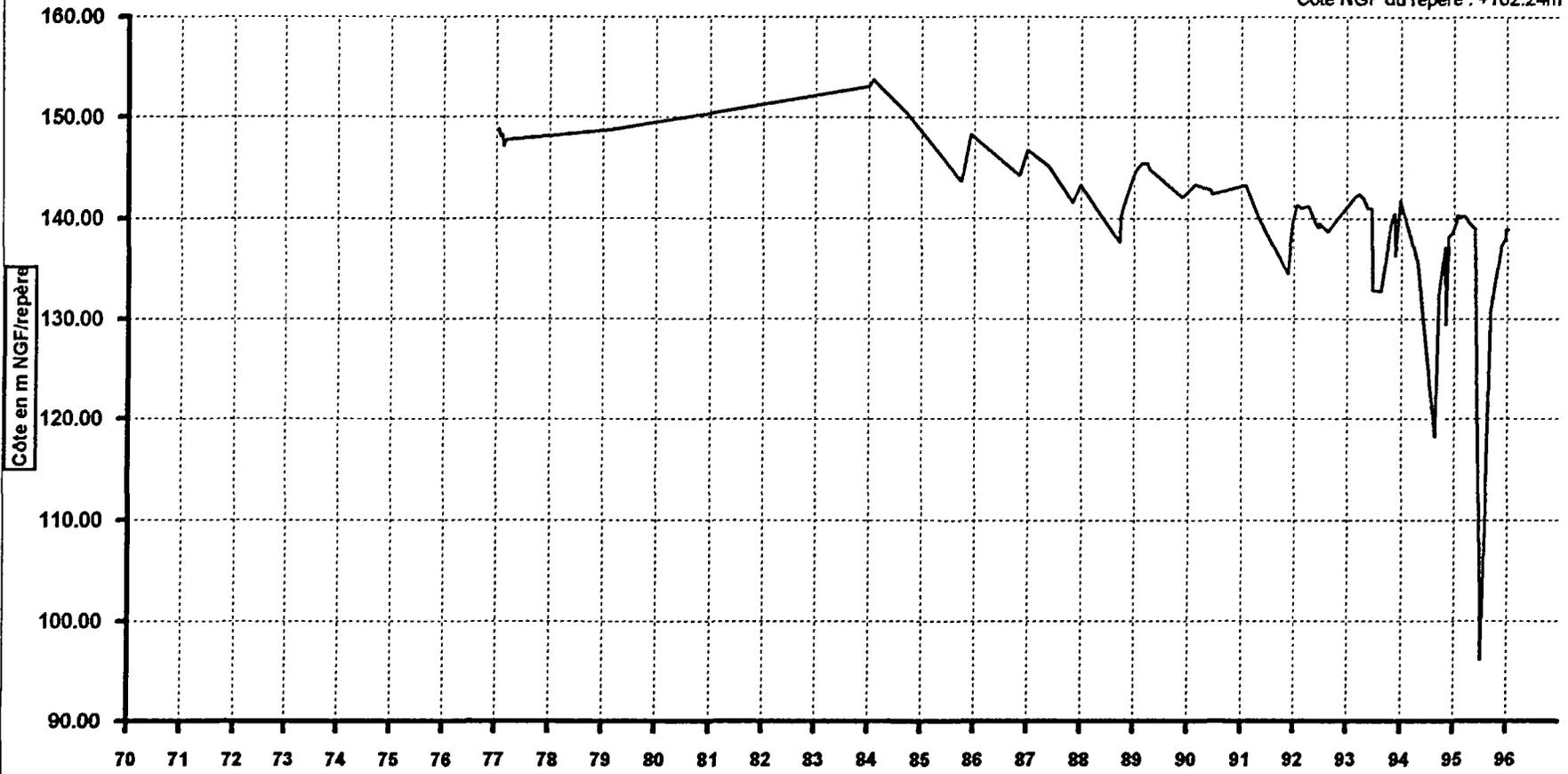
FORAGE 1 ESSO - LEMBEYE (1005-7X-0001)

Côte NGF du repère : +177.71m

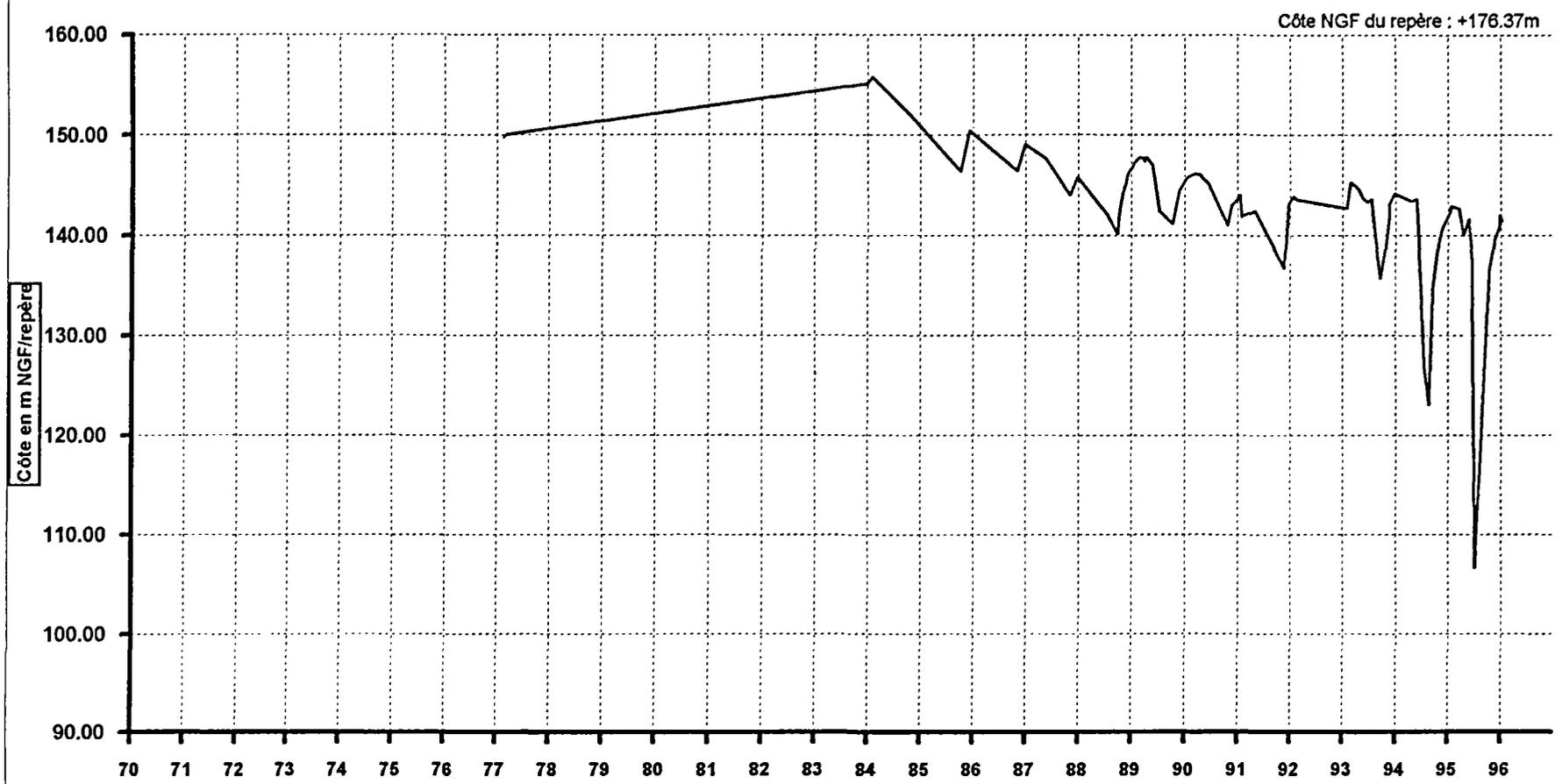


FORAGE 1 - LESPIELLE (1005-3X-0002)

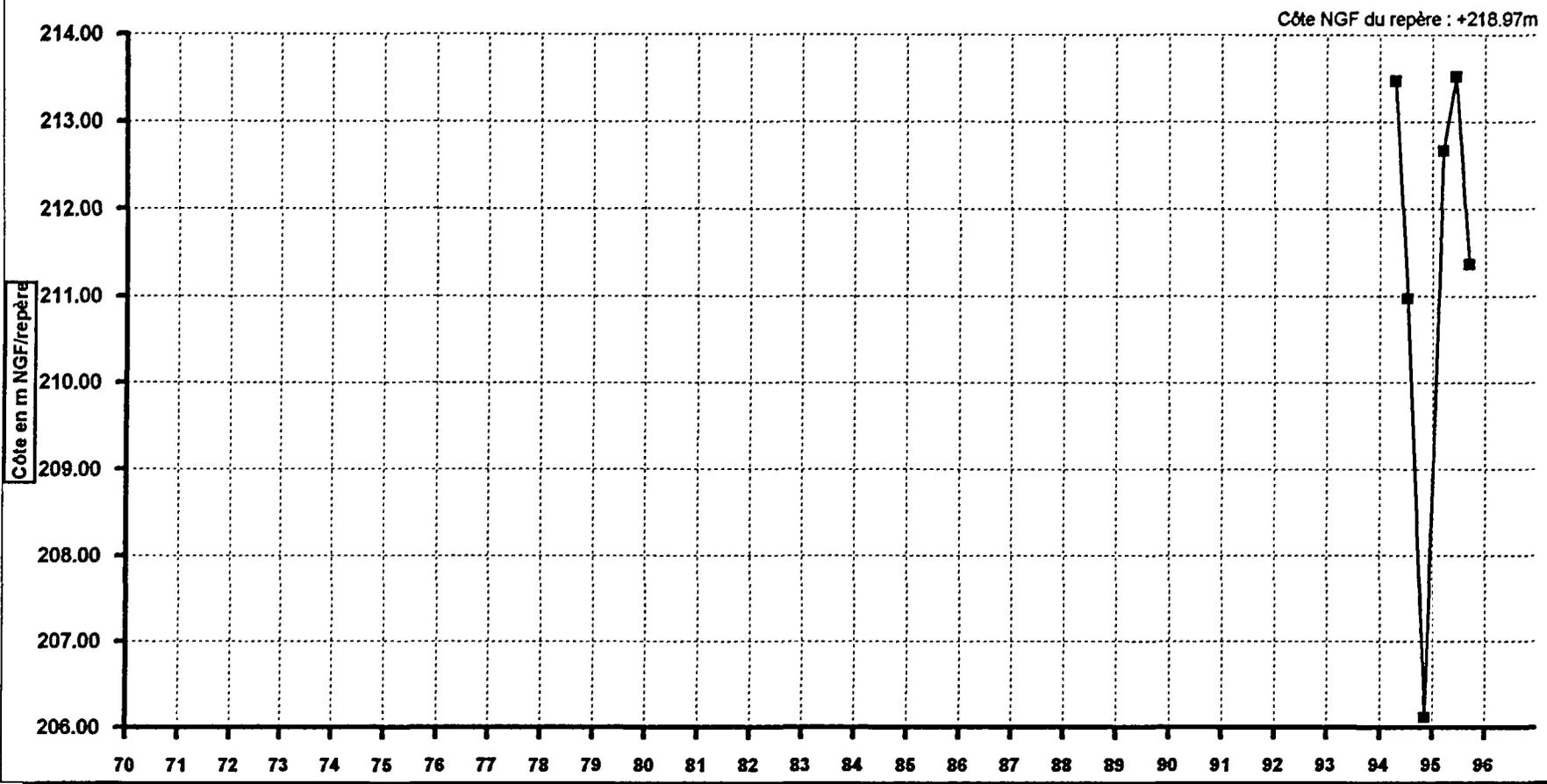
Côte NGF du repère : +162.24m



FORAGE 2 LESPIELLE - SIMACOURBE (1005-7X-0003)

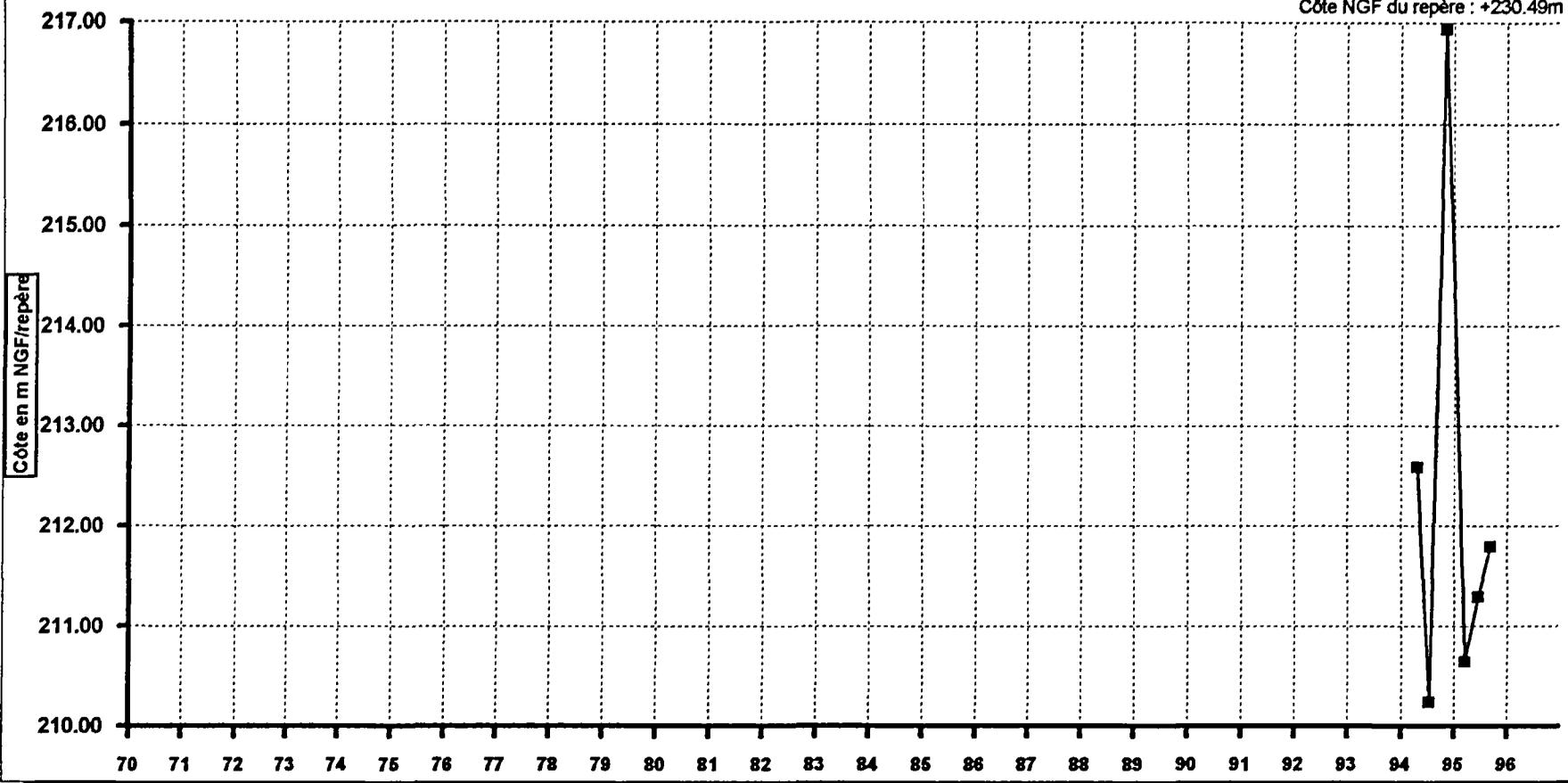


FORAGE 1 ANGÄIS - LES BORDES (1030-6X-0036)



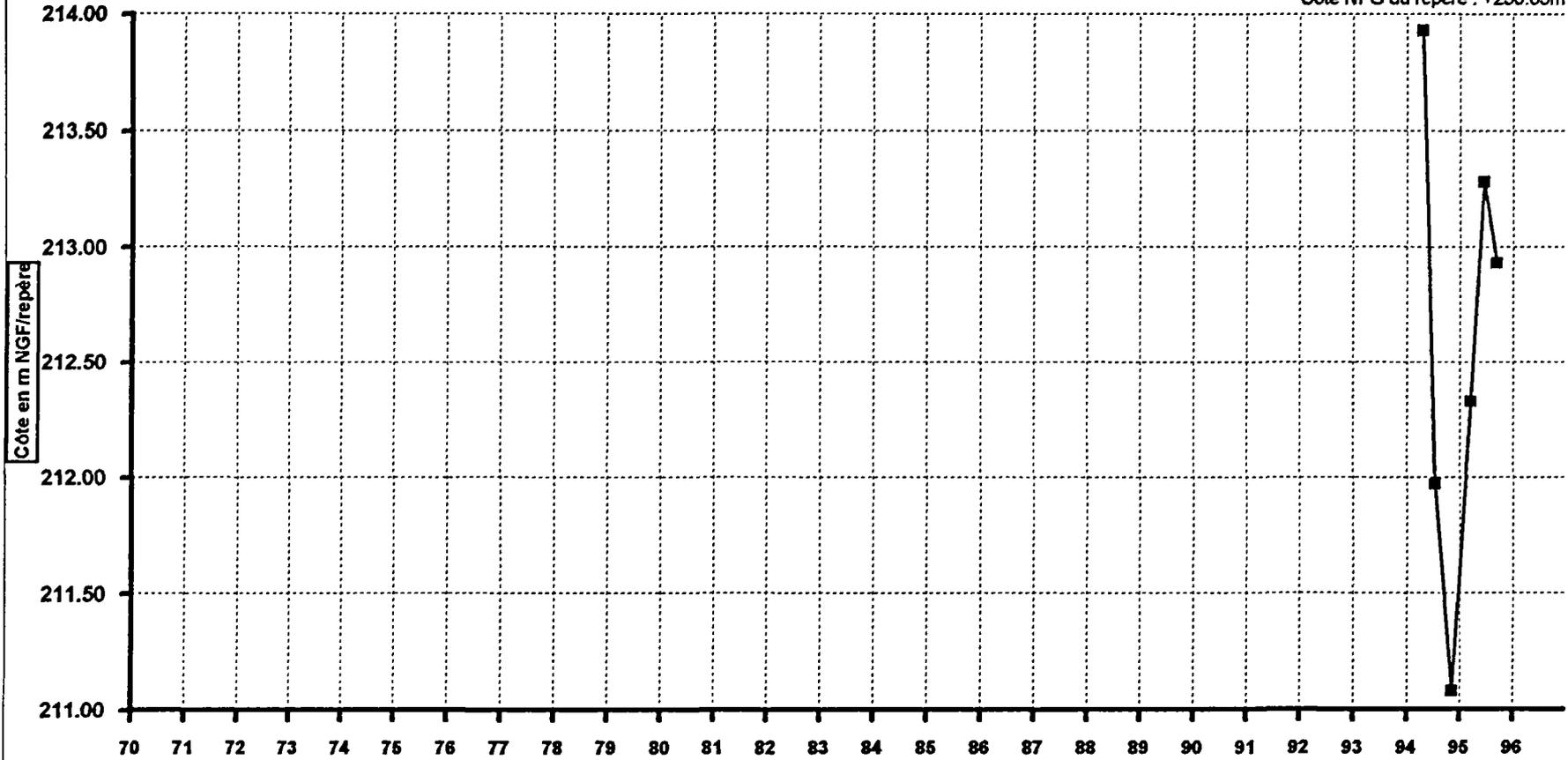
FORAGE 2 ANGAÏS - LES BORDES (1030-6X-0033)

Côte NGF du repère : +230.49m



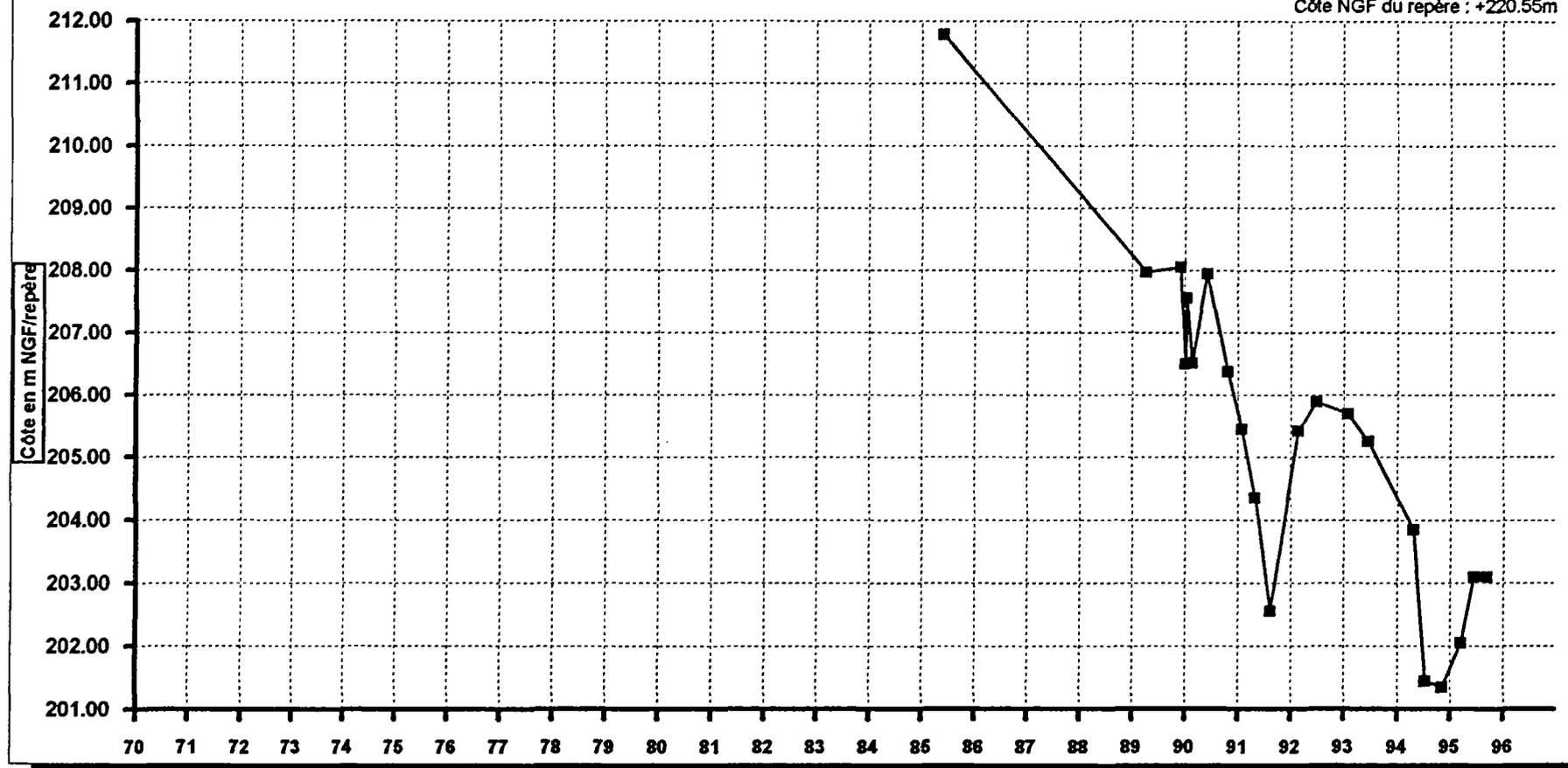
FORAGE 3 ANGAÏS - LES BORDES (1030-6X-0034)

Côte NFG du repère : +230.63m



FORAGE 4 ANGAÏS - LES BORDES (1030-6X-0035)

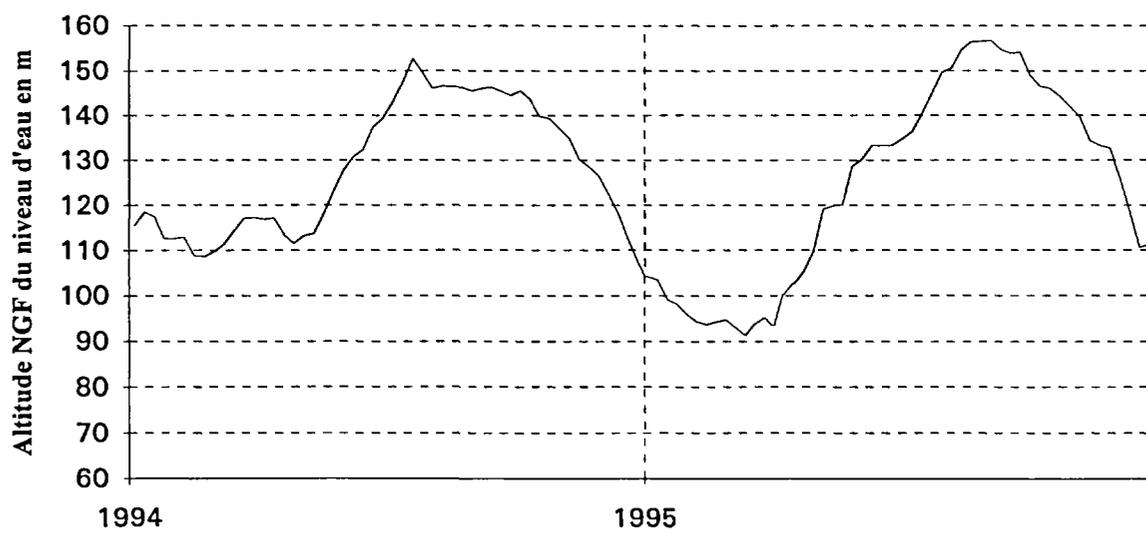
Côte NGF du repère : +220.55m



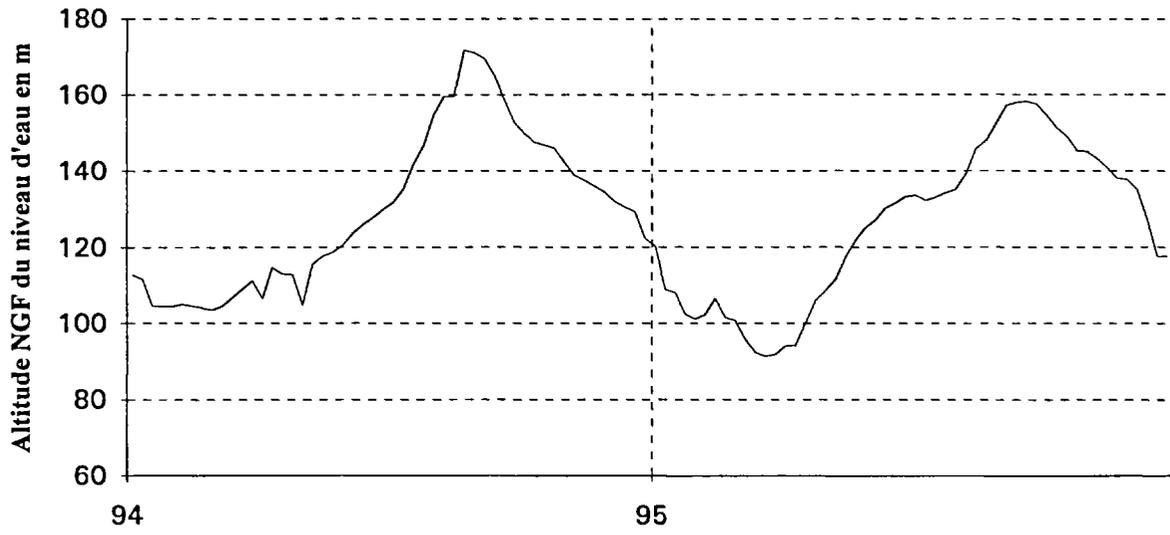
ANNEXES A 1.1 à A 1.4.2

Graphes détaillés des variations piézométriques

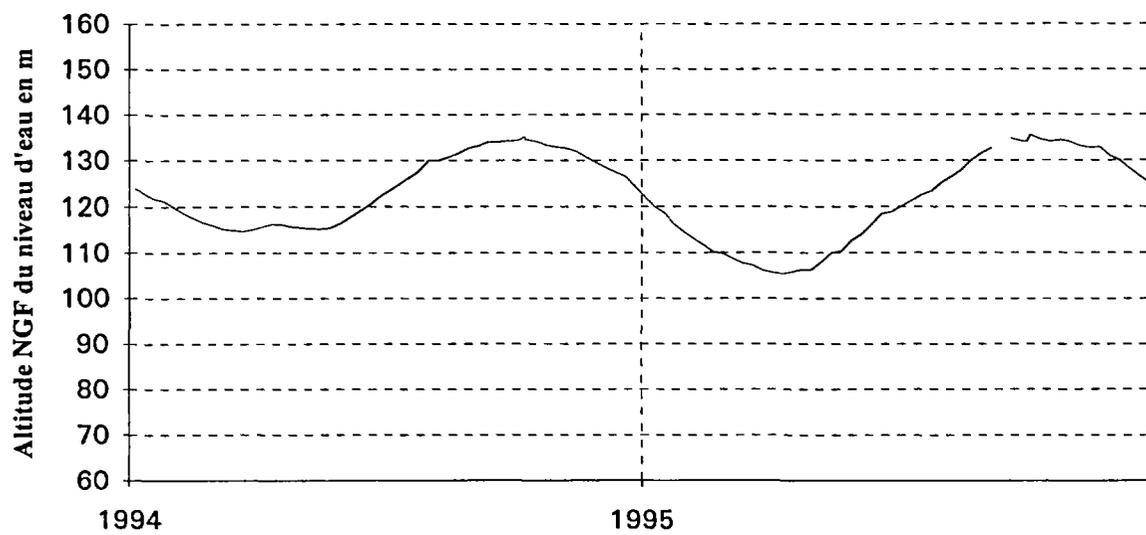
IZA 2



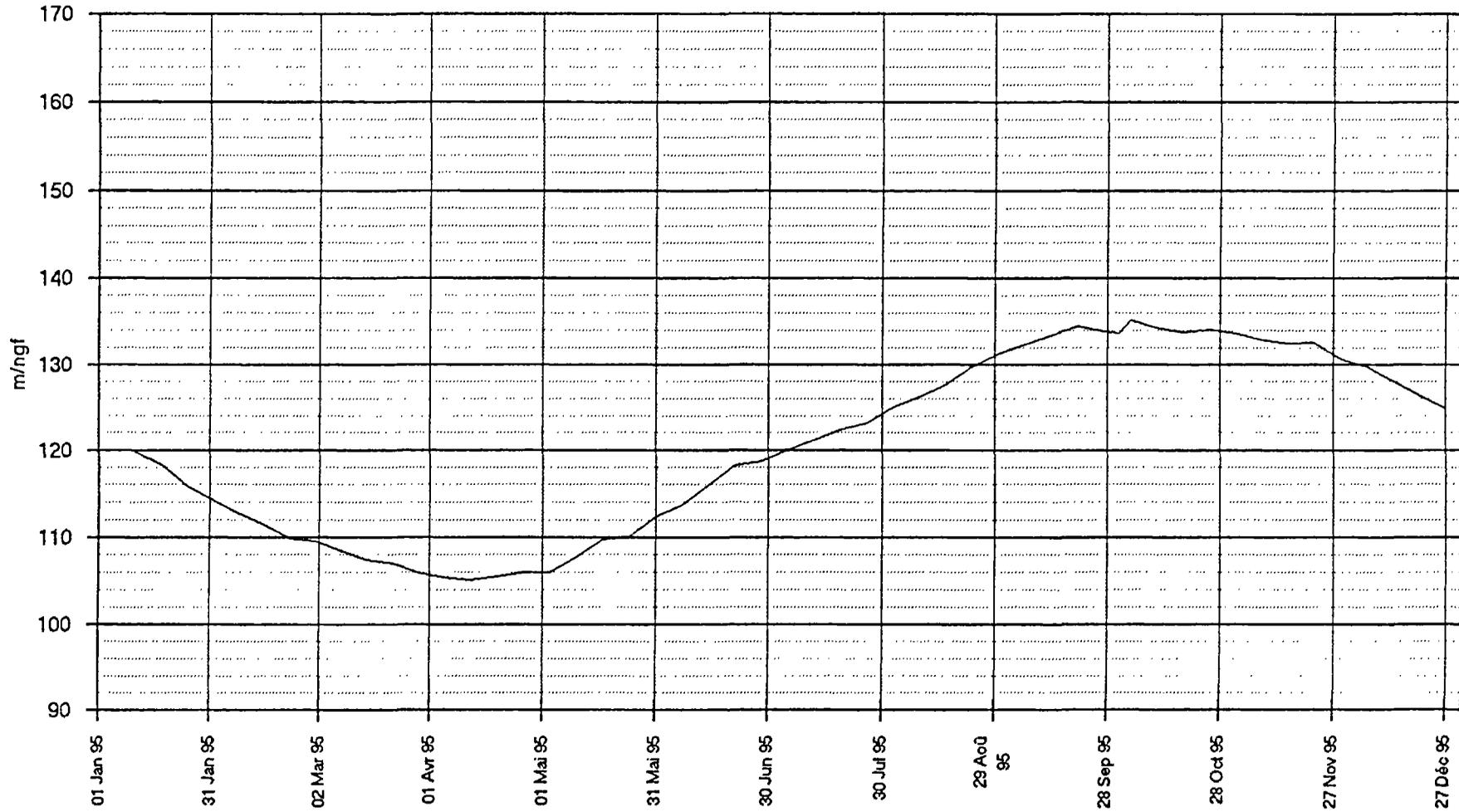
LUG 9



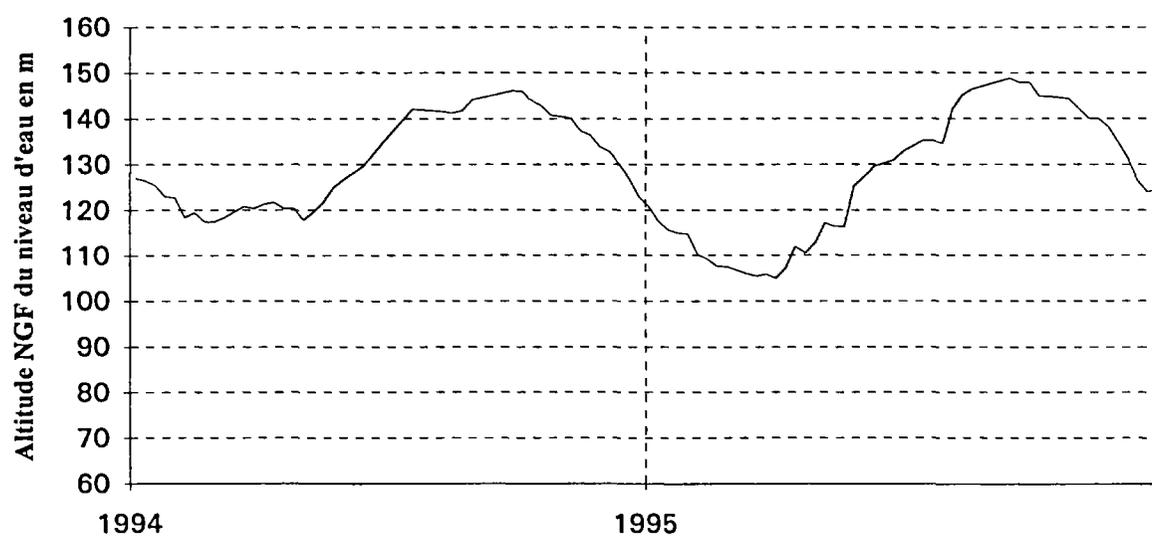
UBY



EVOLUTION de la COTE NGF à UBY



NOGARO 1



EVOLUTION de la COTE NGF à NOGARO 1

