

mp

Bank valley et e. Arques

5/5/93

PROJET DE CAPTAGE AU DROIT DU COULOU BRIER

MRS D0600



Délégation de Marseille
Immeuble le Noailles - 62, La Canebière
13001 MARSEILLE
Téi. 04 96 11 36 36 - Fax 04 96 11 36 00

ETUDE D'IMPACT

*31 n'y a donc aucun problème pour obtenir 400 l/s!!!
CQFD!!!*

*31 n'y a plus qu'à faire battre IARE et HYDRATEC
en Joute marseillaise!*

mp

R. 11000

JANVIER 1993

HYDRATEC - Tour Gamma D - 58, Quai de la Rapée - 75583 PARIS CEDEX 12

SOMMAIRE

	Page
INTRODUCTION	1
1. PRESENTATION SOMMAIRE DU PROJET	2
1.1 Principes d'alimentation actuelle en eau potable	2
1.2 Les besoins actuels	3
1.3 Les besoins futures	4
1.4 Le projet	5
2. PRESENTATION DES ETUDES EFFECTUEES POUR ABOUTIR AU PROJET	7
2.1 Note préliminaire du Burgeap (Mars 1990)	7
2.2 Rapport de la prospection par sismique réfraction et méthode électrique par la Compagnie Générale de Géophysique (Mai 1990)	7
2.3 Résultats des forages de reconnaissance (Burgeap Février 1991)	7
2.4 Rapport du Burgeap sur la modélisation de l'exploitation de l'aquifère (Novembre 1991)	11
2.5 Etude économique du projet	11
3. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL	13
3.1 Généralités	13
3.2 Etat initial	16
3.3 Qualité des eaux	19
3.4 Le régime de la rivière	20
3.5 Le contexte hydrogéologique	44
4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT	48
4.1 Les impacts sur le site même des forages	48
4.2 Les impacts des travaux connexes	49
4.3 Impact du prélèvement futur sur la réalimentation de la nappe et la position du biseau salé	50
4.4 Impact sur la qualité de l'eau de la rivière	51
4.5 Impact sur le plan d'eau de la rivière	60

5. MESURES COMPENSATOIRES	61
5.1 Intégration paysagère des ouvrages	61
5.2 Dégradations liées au chantier	61
5.3 Mesures liées à l'instauration de périmètres de protection	61

1. PRESENTATION SOMMAIRE DU PROJET

1.1 Principes d'alimentation actuelle en eau potable

La SEVE a pour vocation d'amener l'eau potable en tête des réseaux communaux.

Elle regroupe 8 communes :

- Les Adrets de l'Estérel,
- Bagnols-en-Forêt,
- Fréjus,
- St Raphael,
- Ste Maxime,
- Puget-sur-Argens,
- Roquebrune-sur-Argens,
- Le Muy.

Les usines de production définies ci-après, peuvent assurer un débit de pointe d'environ 1100 l/s :

- L'usine du Fournel appartient à la C.M.E.S.E. (Compagnie Méditerranéenne d'Exploitation des Services d'Eau), d'une capacité de 330 l/s. Elle alimente les Issambres, St Aygulf, Fréjus, St Raphaël, Roquebrune et Ste Maxime.
- L'usine du Muy d'une capacité de 300 l/s. Cette usine prélève 180 l/s dans l'Argens et 120 l/s dans la nappe alluviale de l'Argens par 2 forages de 60 l/s. Elle alimente le Muy, Roquebrune, Puget et Fréjus.
- L'usine du Gargalon d'une capacité de 400 l/s. L'eau traitée à cette usine provient du lac de St Cassien et est achetée à la Société du Canal de Provence. Cette usine alimente Agay, Anthéor, St Raphael et Fréjus.

Le complément est assurée par l'aqueduc romain de la Siagnole dont la dotation pour le Syndicat est de 84 l/s.

Des ressources complémentaires locales sont également mobilisables :

- Préconil pour Ste Maxime d'une capacité de 46 l/s en période d'étiage sévère,
- Vallauray pour le Muy d'une capacité négligeable en période de sécheresse et de forte consommation.

Par ailleurs, Ste Maxime est partiellement alimentée par le Syndicat de Distribution d'eau de la Corniche des Maures.

Un certain nombre de réservoirs assurent la sécurité et l'économie de l'exploitation.

Enfin, l'étude de l'alimentation en eau potable de l'Est varois effectuée par la SETUDE (1991) a montré que le rendement des réseaux communaux dépassait 80 % dans le secteur concerné par le S.E.V.E.

1.2 Les besoins actuels

Les volumes annuels d'eau potable produits par toutes les ressources du S.E.V.E. et les ressources locales, propres aux différentes communes adhérentes ont été les suivantes :

1991	16 525 000 m ³
1990	15 856 150 m ³
1989	14 955 449 m ³
1988	14 038 625 m ³
1987	13 600 027 m ³

On constate que la production totale annuelle nécessaire pour satisfaire les besoins en eau potable des communes du S.E.V.E. est en augmentation moyenne pour les dernières années de l'ordre de 5 % par an.

La production d'eau, en période estivale, lors des fortes consommations de pointes journalières, a été, au cours des dernières années la suivante :

1992	107 300 m ³ /j
1991	101 200 m ³ /j
1990	100 300 m ³ /j
1989	98 100 m ³ /j
1988	95 200 m ³ /j
1987	86 610 m ³ /j

Ces volumes journaliers sont ceux qui correspondent à la somme des débits maxima, des différents centres de production, qui n'ont pas été forcément produits le même jour.

La pointe réelle globale, qui a été enregistrée au cours de chacune des dernières années, est la suivante :

1992	98 600 m ³ /j	soit 1 140 l/s environ
1991	93 000 m ³ /j	
1990	86 800 m ³ /j	
1989	82 900 m ³ /j	
1988	81 100 m ³ /j	
1987	74 700 m ³ /j	

Les débits de pointe ont une croissance moyenne très légèrement supérieure (5,7 %) à celle notée précédemment.

On constate que le débit de pointe journalier a atteint le 7 Août 1992 la capacité maximale de production. Par ailleurs, toutes les capacités maximales instantanées ne peuvent être mobilisées au même moment en l'absence de certaines interconnexions, les ressources en eau ont été complétées par les volumes d'eau des réservoirs de tête.

1.3 Les besoins futurs

Les besoins futurs ont été synthétisés par le groupe de travail formé par le SEVE et constitué par la DDAF, la DDE et la CMESE. Ces besoins correspondent approximativement à la médiane des hypothèses haute et basse de l'étude "AEP de l'Est Varois" réalisée par le bureau d'études SETUDE pour le compte du Conseil Général du Var.

Les besoins de pointe correspondent à la demande en eau maximale au cours d'une journée ou d'un week-end de l'année (généralement au mois d'Août), nécessaire en tête des réseaux communaux. Ils intègrent de ce fait, les rendements de réseaux et tous les usages d'eau (nettoyage de voiries urbaines, arrosage des espaces verts, ...).

Les besoins annuels futurs de chaque commune ont été évalués en tenant compte :

- Période 1991/1994 : du coefficient de croissance de la période précédente et des opérations immobilières importantes engagées.
- Période 1994/2004 : d'un taux de croissance annuel de l'ordre de 3 à 3,5 %.
- Période 2004/2014 : d'un taux de croissance moyen annuel de l'ordre de 2 %.

Les débits de pointe correspondants aux différentes échéances étudiées (1994, 2004 et 2014) ont été retenus à partir des débits moyens annuels prévisionnels et d'un coefficient de pointe, constaté au sein des communes membres du SEVE.

L'évaluation de ces débits est détaillée dans le tableau ci-après :

EVOLUTION DES DEBITS DE POINTE EN 1994, 2004 ET 2014

Années Communes	1991			1994			2004			2014		
	Volume annuel (*)	Débits l/s		Volume annuel (*)	Débits l/s		Volume annuel (*)	Débits l/s		Volume annuel (*)	Débits l/s	
		Moyen	Jour pointe		Moyen	Jour pointe		Moyen	Pointe arrond		Moyen	Pointe arrond
LES ADRETS	165	5	10	221	7	13	347	11	22	473	15	30
BAGNOLS	262	8	18	284	9	19	378	12	24	442	14	30
FREJUS	5 015	159	313	5 676	180	354	7 632	242	480	9 524	302	610
LE MUY	949	30	51	1 041	33	56	1 198	38	80	1 419	45	90
PUGET	702	22	41	757	24	45	978	31	60	1 261	40	80
ROQUEBRUNE	1 923			2 270			2 501		4 321	4 321		
STE MAXIME dont part SEVE	2 333 1 566	74 50	173 120	2 744 1 842	87 58	204 120	3 690 1 892	187 60	2 340 120	4 500 1 892	143 60	246 120
ST RAPHAEL	5 213	165	341	5 771	183	378	7 852	249	500	9 587	304	610
Total des 7 Communes	16 525	524	1 076	18 764	595	1 221	25 576	811	1 630	31 528	1 000	2 020

(*) Unité : Milliers de m³

On constate que les débits de pointe nécessaires aux communes du SEVE, qui ont été de 1 076 l/s en 1991 et 1 140 l/s le 07/08/92, devraient être de :

1 220 l/s	en 1994
1 630 l/s	en 2004
2 020 l/s	en 2014

La saturation des équipements actuels sera donc atteinte ou dépassée dès 1994.

Les ressources en eau pour faire face aux besoins dès cet horizon sont donc de 400 l/s jusqu'en 2004 et 400 l/s supplémentaire ensuite pour satisfaire les besoins jusqu'à l'horizon 2014

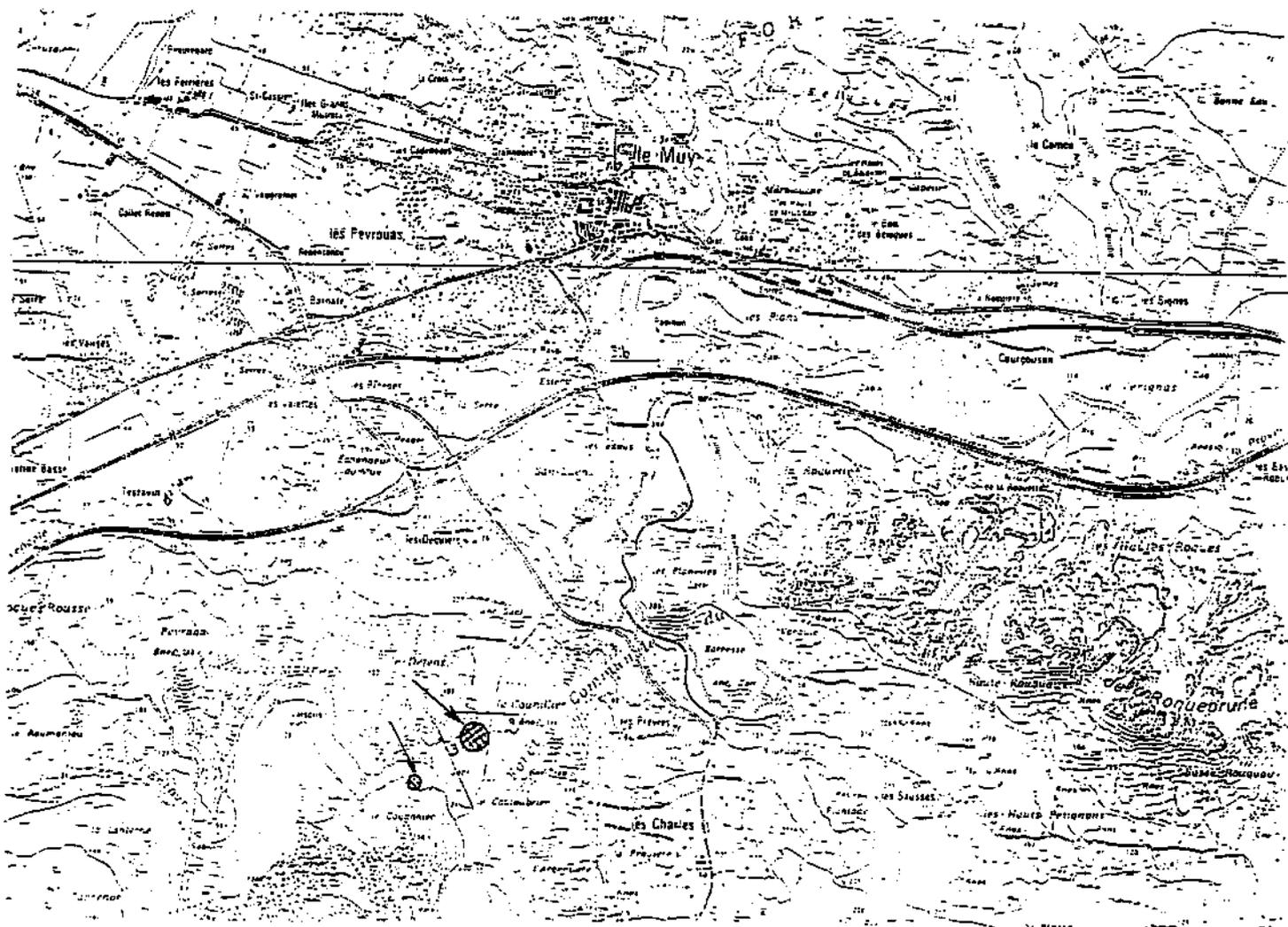
1.4 Le projet

A la suite de différentes études, un site répondant aux besoins immédiats jusqu'aux environs de l'an 2004 a été trouvé.

Le projet consiste en la réalisation de 4 puits exploités à environ 100 l/s chacun en rive gauche de l'Argens face au vallon du Couloubrier sur la commune du Muy.

2 puits complémentaires, pouvant assurer un débit de 60 l/s chacun, pourraient être réalisés en rive droite au pied de la butte dite "le Coudonier".

Le site des forages est représenté sur le plan ci-dessous.



Les installations qui accompagneraient les puits de forage seraient les suivantes :

- 4 têtes de forage apparentes : nécessitant une emprise de 20 m² au sol, et de hauteur 2 m par forage.
- Eventuellement une bâche de reprise enterrée,
- 1 local électrique comportant a priori 2 transformateurs de 500 kVA dont l'alimentation serait faite à partir de la ligne moyenne tension longeant la D25 : surface 14 m² hors oeuvre, hauteur totale 2,50 m.
- Installation de stérilisation :
 - soit au chlore gazeux, ce qui nécessite l'adjonction d'un bâtiment de 14 m² de surface et de hauteur totale 2,50 m,
 - soit à l'ozone, ce qui nécessite l'adjonction d'un bâtiment de 120 m² de surface hors oeuvre et de hauteur totale 4,5 m.

Il faut noter que la nécessité de stériliser sur place n'est pas absolue et qu'il est possible de traiter sur le parcours, au niveau des réservoirs de l'usine du Muy par exemple.

Le projet de canalisations issues du projet de forage ne fait pas partie de la présente étude d'impact car ses caractéristiques (longueur, diamètre, installations connexes) nécessiteront une étude d'impact spécifique. Bien que le tracé ne soit pas aujourd'hui arrêté définitivement, on peut en présenter les grandes lignes :

- Raccordement des puits de forage à l'usine du Muy et création d'un 3ème réservoir sur le site des 2 réservoirs actuels avec station de stérilisation éventuelle.
- Création d'une nouvelle canalisation en Ø 600 en direction de Puget-sur-Argens et Fréjus en longeant la canalisation Ø 400 existante.

2. PRESENTATION DES ETUDES EFFECTUEES POUR ABOUTIR AU PROJET

Différentes études ont été engagées depuis 1990 pour trouver, en bordure de l'Argens, des secteurs favorables à l'implantation de captage d'eau souterraine et susceptibles de répondre aux besoins futurs du Syndicat.

2.1 Note préliminaire du Burgeap (Mars 1990)

Cette note a été établie par le Burgeap.

Cette note a permis de délimiter la zone méritant une prospection plus approfondie. Cette zone s'étendait du pied du Coudonier en rive droite et en rive gauche, jusqu'à la sortie des Gorges de l'Argens.

2.2 Rapport de la prospection par sismique réfraction et méthode électrique par la Compagnie Générale de Géophysique (Mai 1990)

Cette étude confirme les résultats obtenus lors d'une première campagne effectuée en 1983, à savoir :

- en surface, présence confirmée d'alluvions sèches et aérées,
- au-dessous, même formation mais aquifère,
- substratum métamorphique.

Par ailleurs, 2 forages de reconnaissance ont été réalisés afin de valider les résultats.

L'existence d'alluvions sur une épaisseur d'environ 30 mètres est ainsi confirmée et l'étude propose la localisation des sites pour exécuter des forages.

2.3 Résultats des forages de reconnaissance (Burgeap Février 1991)

2 forages de reconnaissances ont été effectués en Février 1991

2.31 Stratigraphie

- Le premier forage (F1) en rive droite de l'Argens sur la parcelle n° 699 montre que les berges encaissées de la rivière sont essentiellement formées de limon et d'argile sur 7,20 m d'épaisseur, ensuite on rencontre sur 20 m d'épaisseur environ les alluvions grossières aquifères.
- Le deuxième forage (F2) en rive gauche de l'Argens montre que les terrains de couverture peu perméables sont épais d'environ 11,5 m et que les alluvions grossières aquifères sont sous-jacentes sur environ 20 m d'épaisseur également.

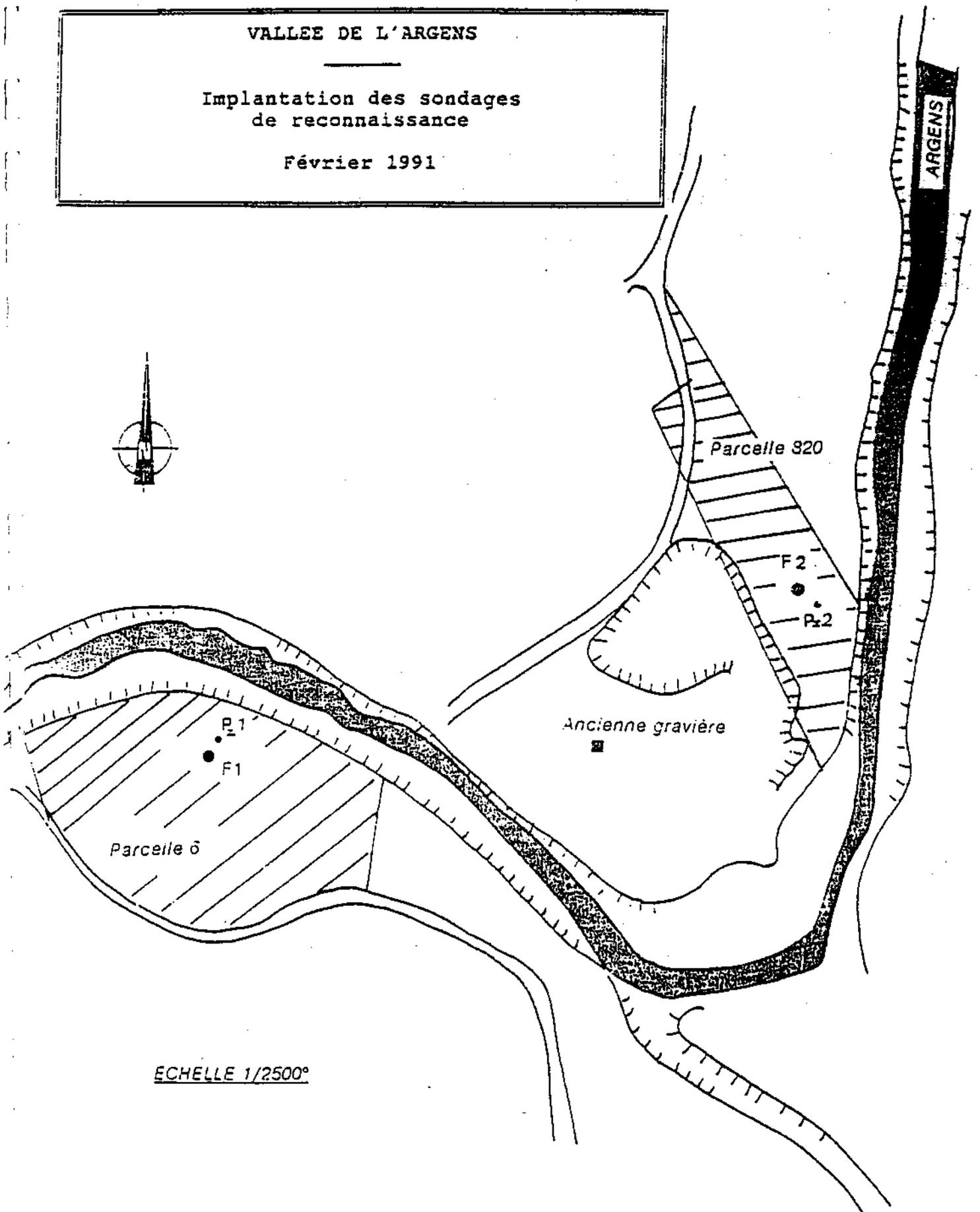
Les piézomètres installés à proximité des forages (à 10 m de F1 et 7,8 m de F2) montrent que le niveau de la nappe suit le niveau de la rivière. Pendant les sondages, ce niveau régnait à 7,5 m de profondeur.

On trouvera ci-après la localisation et les résultats des sondages.

VALLEE DE L'ARGENS

Implantation des sondages
de reconnaissance

Février 1991



ECHELLE 1/2500°

COUPE DU FORAGE F1

(4 au 14 février 1991)

- FORAGE

0 à 8,5 m	Ø 500 mm	
8,5 à 20,5 m	Ø 400 mm	Beane Benoto
20,5 à 30,0 m	Ø 300 mm	

- EQUIPEMENT

Tube PVC Ø 207,8 x 225 mm
plein de 0 à 9 m
crépines de 9 à 29,7 m (ouvertures 1 mm).

Graviers roulés calibrés 4,5 x 10 mm de 9 à 20,5 m
Graviers roulés calibrés 2,3 x 5 mm de 20,5 à 29,7 m

- COUPE DE TERRAIN

0 à 1,6 m	Limons argilo sableux, brun.
1,6 à 3,0 m	Argile sablo limoneuse, brun.
3,0 à 6,6 m	Limon sablo graveleux, puis argileux peu sableux, brun. Sable mal classé fin à grossier, limoneux avec quelques galets mal roulés.
6,6 à 7,2 m	Sable mal classé fin à grossier limoneux avec couches de limons, brun, jaune.
7,2 à 10,6 m	Sable mal classé, graveleux, peu limoneux avec quelques galets mal roulés.
10,6 à 11,3 m	Sable mal classé, graviers et galets.
11,3 à 14,3 m	Galets, graviers, peu de sable (grossier)
14,3 à 15,2 m	Sable grossier, petits graviers avec quelques galets, gris jaune.
15,2 à 17,1 m	Sable mal classé, fin à grossier avec passages limoneux. Quelques graviers et galets, jaune brun.
17,1 à 17,7 m	Galets mal roulés (Ø 10 cm), graviers, sable grossier gris.
17,7 à 19,1 m	Graviers, galets (Ø 5 cm), sable grossier gris.
19,1 à 23,0 m	Sable grossier, graviers, galets, légèrement argileux, jaune rouille.
23,0 à 26,8 m	Sable fin à moyen légèrement graveleux, avec quelques galets, jaune brun.
26,8 à 29,5 m	Graviers, sable mal classé fin à grossier, galets, jaune brun.
29,5 à 29,7 m	Galets mal roulés avec cailloux anguleux de micaschistes. Substratum rocheux à 29,7 m ?

Niveau d'eau (21.02.91) :

* Forage = NE = 7,58 m/R R = + 0,3 m/sol
PT = 29,4 m/R

* Piézomètre = NE = 7,95 m/R R = + 0,6 m/sol
16,95 m/R

Développement : 7 h 30 avec un débit maximum de 40 m³/h
air lift.

COUPE DU FORAGE F2

(18 au 22 février 1991)

- FORAGE

0 à 8,85 m	Ø 500 mm	
8,85 à 20,5 m	Ø 400 mm	Benne Benoto
20,5 à 33,0 m	Ø 300 mm	

- EQUIPEMENT

Tube PVC Ø 207,8 x 225 mm
plein de 0 à 12 m
crépiné de 12 à 29,4 m

Graviers roulés calibrés 4,5 x 10 mm de 12 à 29,4 m

- COUPE DE TERRAIN

0 à 3 m	Sabie limono terreuse, brun.
3 à 7 m	Sabie fin avec lentilles de limons et quelques graviers, jaune.
7 à 8,8 m	Marne organique sableuse avec trous, gris noir.
8,8 à 11,5 m	Galets, graviers, sable légèrement argileux et organique. Tronc vers 11,0 m. Gris.
11,5 à 14,3 m	Petits blocs, galets, graviers, sable grossier, jaune.
14,3 à 27,5 m	Graviers siliceux, sable grossier, galets (5cm), jaune. * légèrement argileux grisâtre de 17 à 19,2 m. * pourcentage plus important de galets de 19,2 à 27,5 m
27,5 à 29,5 m	Sable fin à moyen, avec quelques graviers et galets, jaune.
29,5 à 31,1 m	Graviers et galets siliceux, sable grossier, jaune.
31,1 à 32,5 m	Petits blocs, galets, gravier siliceux, sable grossier.

Niveau d'eau (21/02/91)

* Forage = NE = 7,55 m/sol
PT =

* Piézomètre = NE = 7,75 m/R R = + 0,25 m/sol
PT = 17,85 m/R

- Développement = 8 h avec un débit de 40 m³/h air lift

2.32 Essais de pompage

En rive droite

Les essais de pompage ont montré un certain colmatage du lit de la rivière et permis d'approcher les coefficients de transmissivité et d'emmagasinement :

$$T = 7,5 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$$

$$S = 2 \times 10^{-2}$$

En rive gauche

Les essais de pompage ont montré la forte réalimentation induite par l'Argens et l'absence d'un colmatage significatif du lit de la rivière.

Le coefficient de transmissivité T est de l'ordre de $2,4 \times 10^{-2} \text{ m}^2/\text{s}$.

Le coefficient d'emmagasinement n'a pu être calculé.

2.33 Qualité

Une analyse complète a été effectuée sur chaque forage.

Les teneurs en éléments majeurs sont voisines de celles de l'eau de l'Argens et de l'eau captée dans les alluvions au droit de l'usine du Muy.

2.4 Rapport du Burgeap sur la modélisation de l'exploitation de l'aquifère (Novembre 1991)

A partir des études antérieures et des résultats d'essais de débit de longue durée (72 heures), sur les 2 forages (l'un en rive gauche, l'autre en rive droite) avec observation simultanée des rabattements dans les 8 piézomètres installés, le Burgeap a pu construire un modèle mathématique de l'aquifère alluvial en utilisant le programme MOSAIC (développé par le BURGEAP).

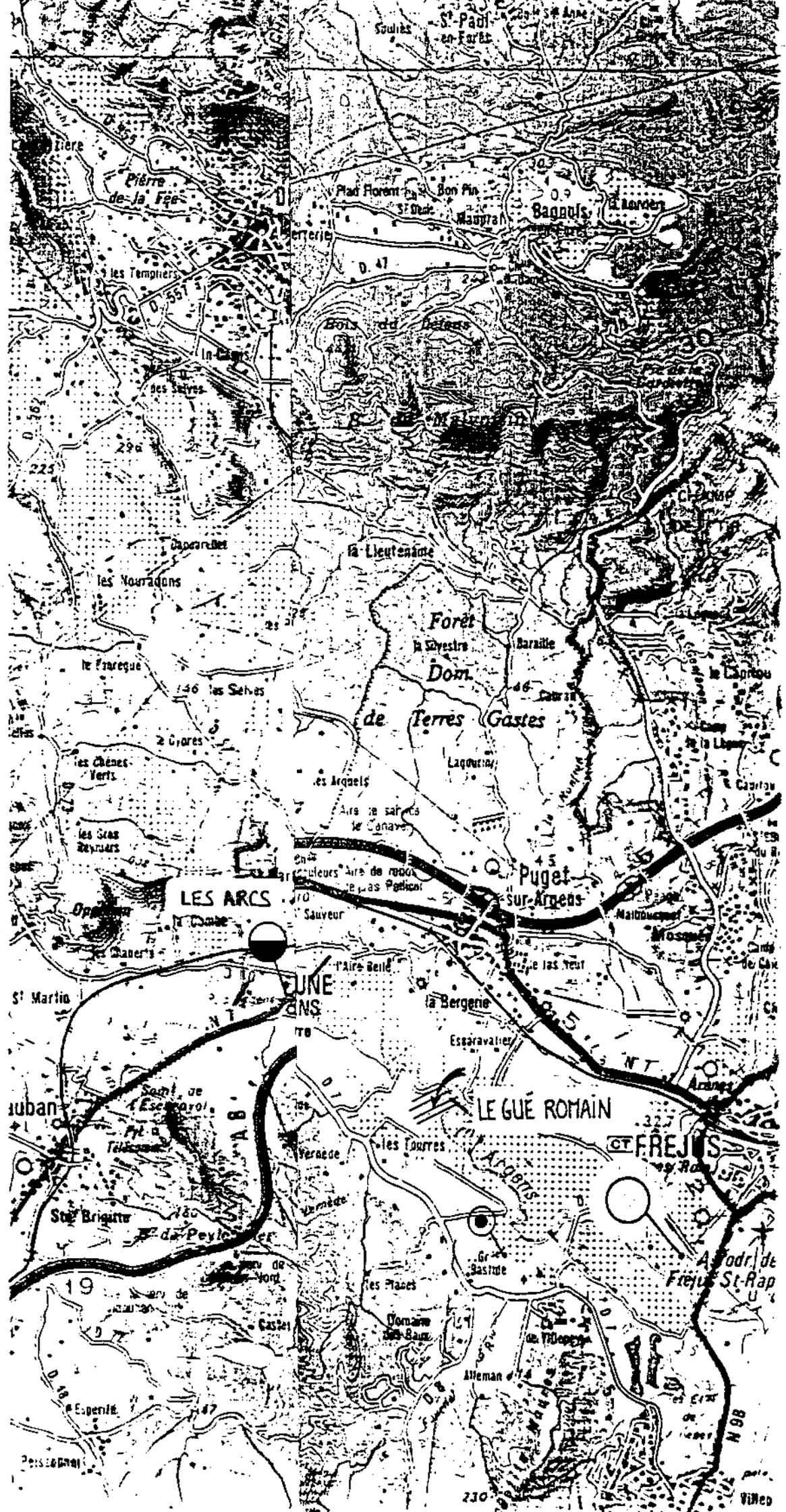
L'étude conclut en la faisabilité d'exécuter 4 puits exploités à 100 l/s en rive gauche et 2 puits exploités à 60 l/s en rive droite. Dans le cas où il ne serait pas possible de réaliser 4 puits en rive gauche pour des raisons foncières, l'étude conclut qu'il est possible de réaliser moins de puits tout en augmentant le débit unitaire.

2.5 Etude économique du projet

Cette étude, réalisée par le groupe de travail DDAF, DDE et CMESE, montre l'intérêt du projet face au projet qui consisterait à étendre la capacité de l'usine du Gargalon et achat d'eau brute à la société du Canal de Provence.

La solution objet de la présente étude d'impact présente en effet les avantages suivants :

- exploitation plus économique,
- mobilisation d'une ressource locale,
- accroissement de la sécurité d'alimentation des communes du syndicat grâce au doublement de la liaison entre le Muy et Fréjus.



3. DESCRIPTION DE L'ETAT INITIAL

La description de l'état initial doit être considérée selon les deux aspects suivants :

- Examen du site même des forages.
- Examen des paramètres hydraulique et hydrogéologiques qui risquent d'être influencés par le projet.

3.1 Généralités

3.11 Caractéristiques climatologiques du secteur

Le secteur se caractérise par son climat méditerranéen.

Température

Les relevés effectués sur une période de 30 ans à Fréjus donnent les moyennes suivantes :

- . moyenne hivernale entre 7 et 9°C,
- . moyenne estivale entre 21 et 24°C,
- . moyenne annuelle qui oscille entre 14 et 15°C.

Il s'agit donc d'un climat aux étés relativement chauds et aux hivers doux où le nombre de jours de gelée sont très faibles.

Précipitations

Les relevés effectués à Fréjus sur la période 1950/1980 indiquent une précipitation moyenne annuelle de 814 mm avec un maximum de 1 159 mm en 1960 et un minimum de 445 mm en 1954.

En moyenne, cette région compte 77 jours de pluie par an. La pluviosité correspond à un type essentiellement méditerranéen avec deux maxima situés au printemps et surtout à l'automne, et deux minima dont le plus accusé correspond à l'été.

L'insolation et l'évapotranspiration

L'ensoleillement de cette région est l'un des plus élevés de France avec une moyenne (pour une période de 30 ans) de 2 871 heures/an dont environ 1/3 correspond aux mois de Juin, Juillet et Août.

3.12 Caractéristiques géologiques du secteur

L'ensemble du bassin de l'Argens englobe une grande variété de terrains dans lesquels quatre domaines géologiques peuvent être différenciés :

- Le socle cristallin et cristallo-phyllien des Maures du S-W et du Tanneron au N-E.
- Les sédiments gréseux et pélitiques d'âge permien au S et S-E dans lesquels s'intercalent des séries volcaniques au niveau du massif de l'Estérel.
- Les secteurs jurassiques et triasiques, souvent imbriqués, dans le reste du bassin versant.

Le secteur d'étude est situé à la sortie des gorges formées dans la traversée du massif des Maures.

3.13 La végétation naturelle

La ripisylve est présente sur les deux rives. Elle constitue le milieu le plus riche de tout l'étage méditerranéen.

Les espèces suivantes sont généralement présentes (liste non exhaustive) (*)

• Caractéristiques des ripisylves méditerranéennes :

- A - Populus alba (peuplier blanc),
- A - Populus nigra (peuplier noir),
- A - Fraxinus angustifolia subsp. oxycarpa (frêne)
- A - Ulmus minor (orme champêtre),
- A - Salix alba (saule blanc),
- A - Alnus glutinosa (aune glutineux),
- a - Solanum dulcamara (douce-amère),

- H - Viola odorata (violette),
- H - Arum italicum (arum),
- H - Carex pendula,
- H - Galium mollugo subsp. elatum,
- H - Alliana petiolata (alliaire),
- H - Saponaria officinalis (saponaire),

• Caractéristiques de toutes les forêts caducifoliées :

- L - Hedera helix (lierre),
- H - Euphorbia amygdaloides,
- H - Lamium maculatum,
- H - Ranunarius ficaria (ficaire),
- H - Brachycyluspodium sylvaticum,
- a - Euronimus europseus (fusain),
- H - Orobanche hererae.

• Espèces de fourrés de bordure :

- a - Ligustrum vulgone (troëne),
- L - Clematis vitalba (clématite),
- L - Rubus caesius et R. ulmifolius (ronces).

• Espèces du climax climatique :

- A - Quercus ilex (chêne vert),
- a - Spartium junceum (genêt d'Espagne),
- H - Helleborus foetidus (hellébore).

• Mésophylophiles méditerranéennes :

- H - Smyrnium olusatrum (maceron),
- a - Dorycnium rectum.

(*) A = arbres, a = arbrisseaux, L = lianes, H = plantes herbacées.

- Mésotrophiles :

- H - Anthriscus sylvestris,
 - H - Urtica desica (ortie),
 - H - Galium aparine.

- Espèce naturalisée :

- A - Acacia dealbata (mimosa)

3.14 La faune

Les espèces d'oiseaux suivantes ont été repérées :

Fauvette à tête noire
Grimpereau des jardins
Bouscarle de Cetti
Mésange charbonnière
Rouge-gorge
Troglodyte
Grive musicienne
Accenteur mouchet
Rouge-queue noir
Pinson des arbres

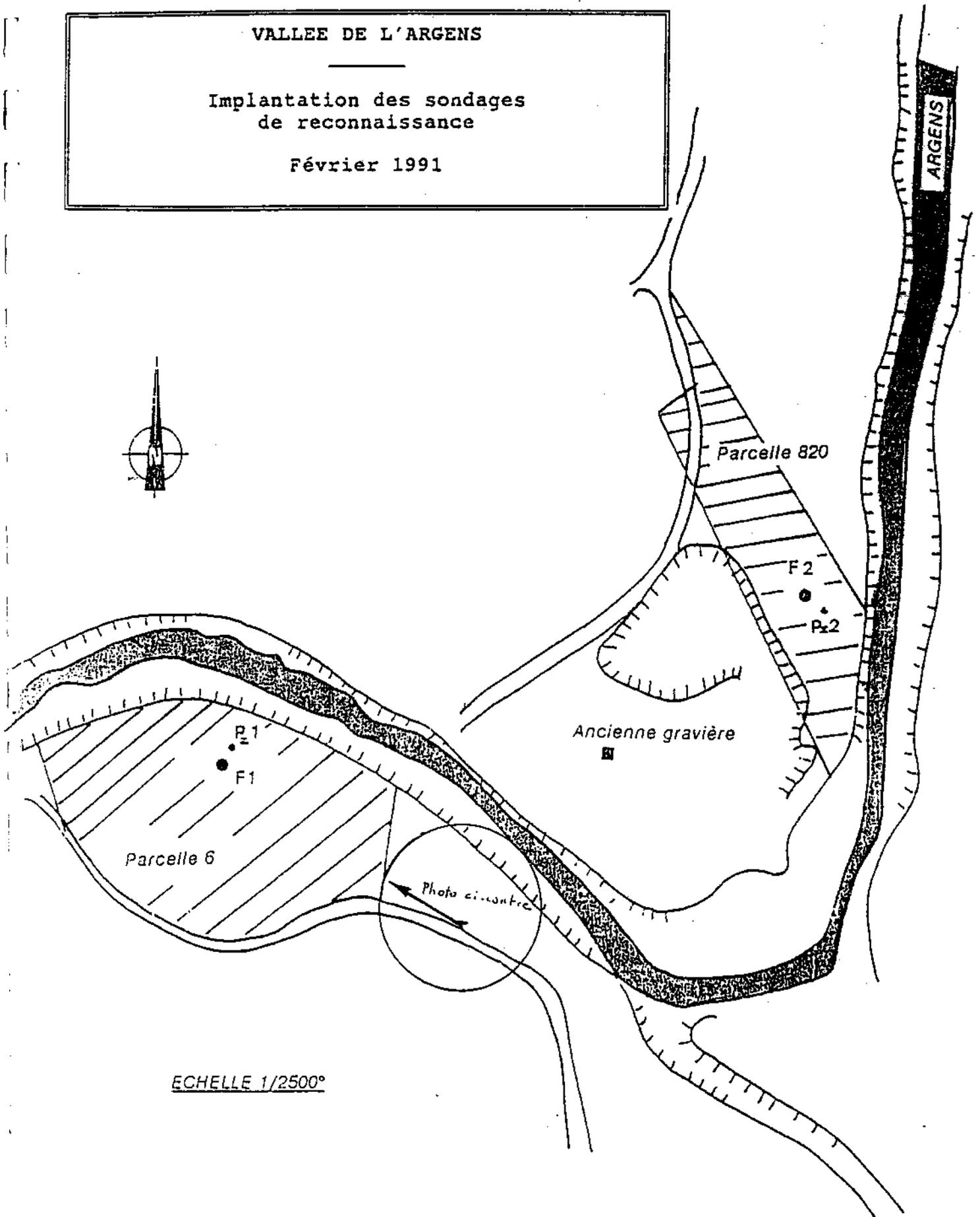
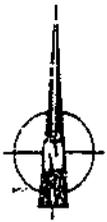
La grive, l'accenteur, le rouge-gorge et le rouge-queue ne sont qu'hivernants. Les autres espèces sont sédentaires.

Parmi les nicheurs, on note trois espèces liées aux grands arbres dont deux qui installent leur nid dans les cavités des troncs (mésange charbonnière et grimpereau) et une, le pinson dans les enfourchures à une bonne distance du sol. La fauvette à tête noire fréquente tous les milieux où sont associés buissons et arbres. Quant au troglodyte et à la Bouscarle, ils sont liés aux fouillis humides de branchages, de ronces et de lianes.

VALLEE DE L'ARGENS

Implantation des sondages
de reconnaissance

Février 1991



ECHELLE 1/2500°

3.2 Etat initial du site des forages

3.21 Rive droite

Le site se présente comme une terrasse alluviale sensiblement horizontale dominant le cours de l'Argens et environ 7 m en période d'étiage.

La parcelle est occupée par des vignes, la limite de la terrasse est occupée par une végétation spontanée difficilement pénétrable.

La terrasse est adossée à la colline "Le Coudonier" qui la domine de près de 140 m. La pente est occupée par une végétation méditerranéenne peu dense.

La parcelle est longée par un chemin de terre battue qui mène à Varsoris.

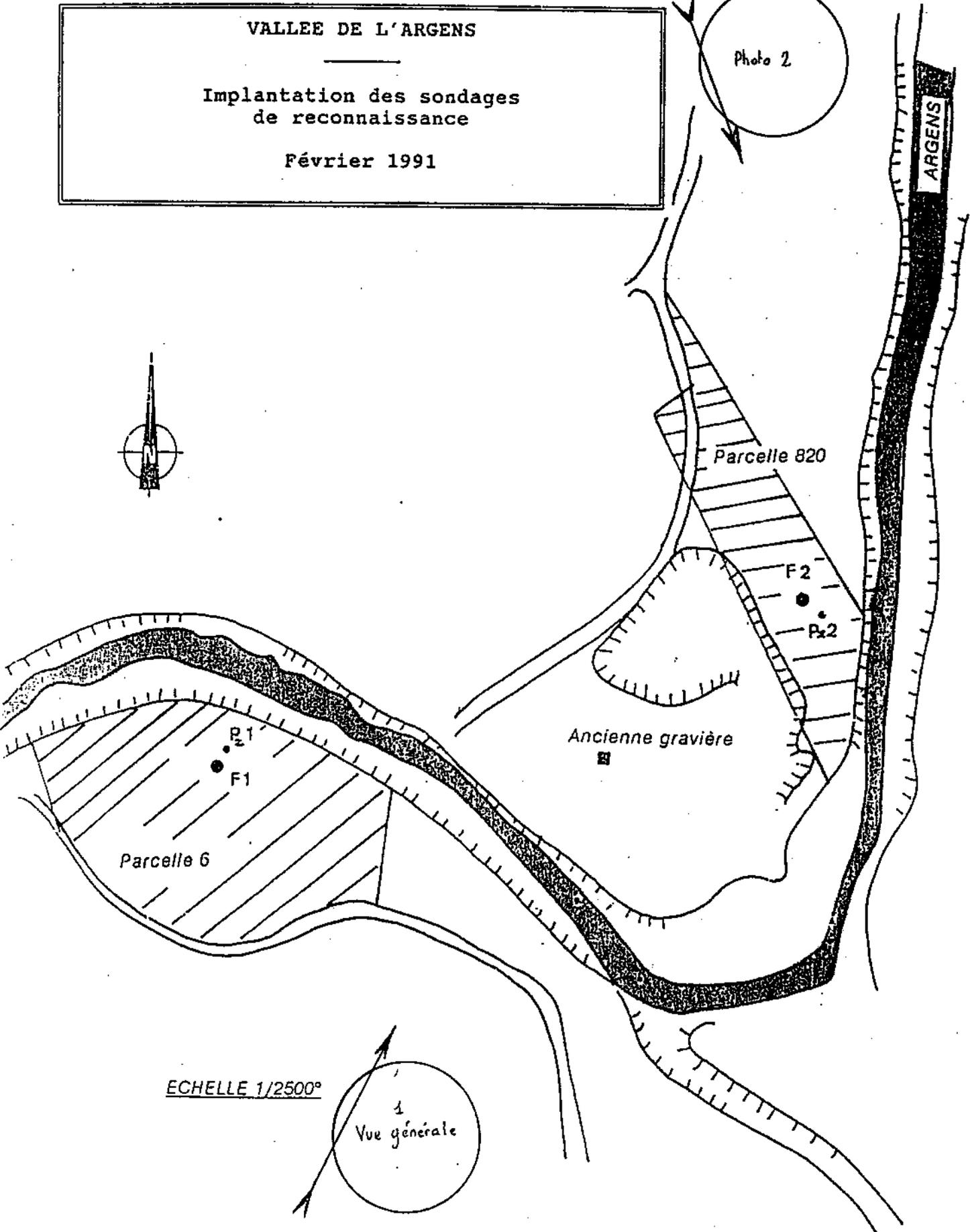
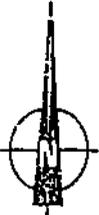
Cette parcelle n°699 section D au cadastre du Muy et d'une superficie de 1ha 44a 50ca, appartient à la CMESE.

La photographie ci-dessous montre le site des 2 forages.



VALLEE DE L'ARGENS
—
Implantation des sondages
de reconnaissance
Février 1991

Photo 2



ECHELLE 1/2500°

1
Vue générale

Le site se présente comme une terrasse alluviale sensiblement horizontale à l'altitude 22 m environ dominant le cours de l'Argens, et dominé par les collines "le Défens" culminant à 111 m d'altitude et occupé par une végétation méditerranéenne clairsemée.

Le site se compose de nombreuses petites parcelles reliant le chemin d'accès à l'Argens.

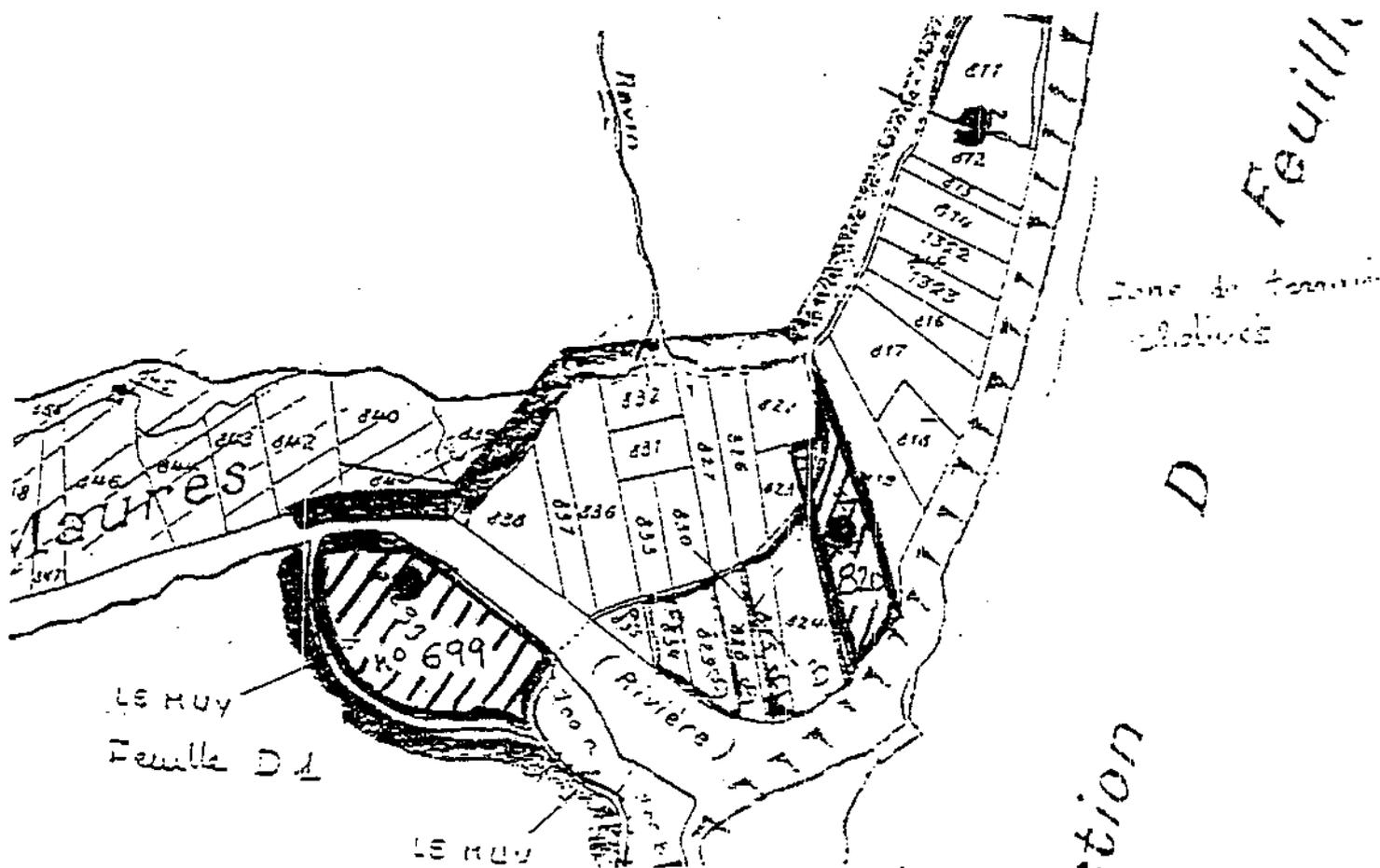
L'utilisation de ces parcelles est actuellement très diverse, on trouve :

- Des vignes plutôt dans le secteur Ouest.
- Des cultures de type jardin potager (parcelle n°831, l'une des rares parcelles clôturées) avec habitat type cabanon.
- Des friches, occupation dominante du secteur.
- Une exploitation de sable dont les installations semblent vétustes et négligées (épaves, matériaux abandonnés, bâtiment vétuste, etc...). La parcelle correspondante (n°824) est clôturée.
- Une habitation occupe la limite de la terrasse à la sortie du ravin du Défens.

L'ensemble est bordé de végétation spontanée de type méditerranéen.

Le chemin d'accès en terre battue borde la terrasse côté colline pour longer ensuite l'Argens. Un chemin mène au terrain de l'exploitation de sable.

La CMESE a acquis les parcelles numérotées 820 et 821 section E au cadastre du Muy. Leur superficie est respectivement de 64a 50ca et 4a 50ca. Le forage d'essai avait été effectué sur la parcelle n°820.



- On constate une contamination bactériologique très variable dans le temps et entre les différentes stations de mesures ce qui semble indiquer la présence de rejets polluants difficilement contrôlés.
- La situation devrait s'améliorer à l'aval de Roquebrune avec la mise en service de la nouvelle station d'épuration en Septembre 1992.

3.33 Eutrophisation

Le taux de saturation en oxygène dissous, mesuré par le SRAE, généralement supérieur à 100 %, dans la partie aval de la rivière peut être le signe d'un dysfonctionnement de l'écosystème, et notamment d'une eutrophisation pendant les étiages.

Azote

Les valeurs mesurées par le SRAE montrent que la concentration en azote sous forme nitrate NO₃ est très faible dans l'Argens. Elle n'excède pas 2,6 mg/l au barrage de Roquebrune.

Phosphore

Les mesures effectuées par le SRAE en Mai 1991 montrent une augmentation progressive de la concentration en ortho-phosphates au fur et à mesure que l'on descend le cours d'eau.

Les mesures effectuées en 1990 avaient des résultats beaucoup plus irréguliers difficilement explicables.

Le risque d'eutrophisation est certain à partir du barrage de Roquebrune (concentration de 0,66 mg/l) jusqu'au Gué Romain.

3.4 Le régime de la rivière

3.41 Généralités

(i) Écoulements annuels

Le régime hydrologique de l'Argens est de type méditerranéen, mais il est fortement influencé par les barrages construits sur le bassin versant. Il se caractérise par deux périodes :

- de Juin à Septembre : des débits faibles (avec des débits minima en Juillet/Août/Septembre).
- d'Octobre à Mai : des débits importants (avec un maximum en Février).

Depuis 1989 les débits mesurés sont nettement inférieurs à la moyenne interannuelle.

(ii) Le réseau de mesure des débits

Les deux stations de jaugeage intéressant l'étude sont :

- les Arcs à l'amont du site des forages,
- la Roquette à l'aval (station de Roquebrune).

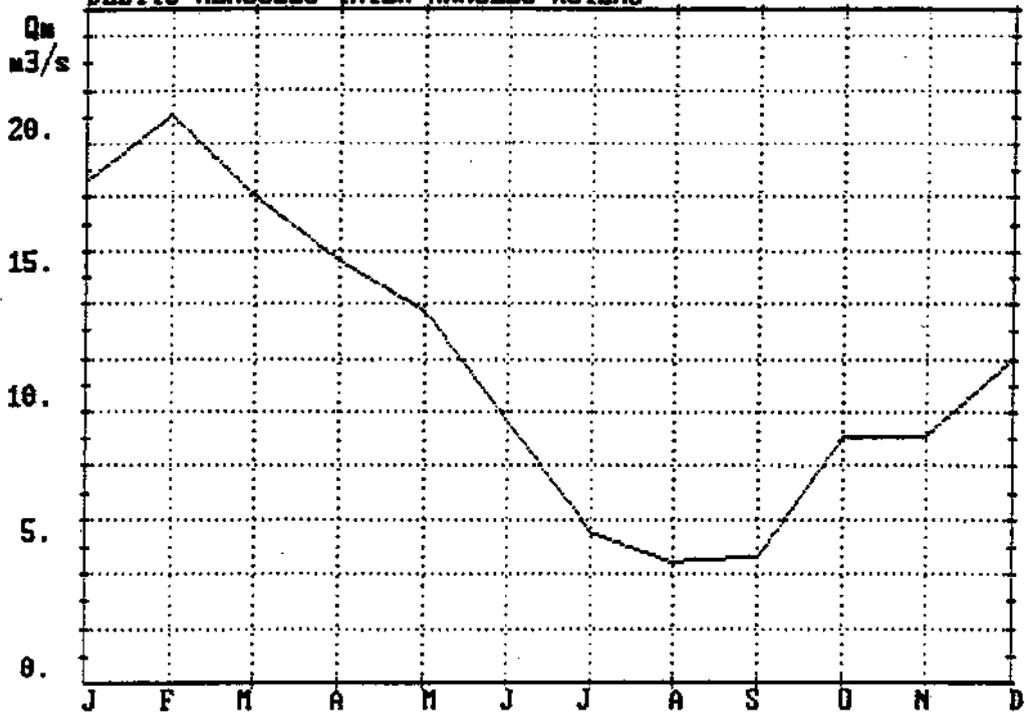
Elles sont présentées avec leurs caractéristiques et situées sur la carte n° 1.

Les périodes de données exploitables sont :

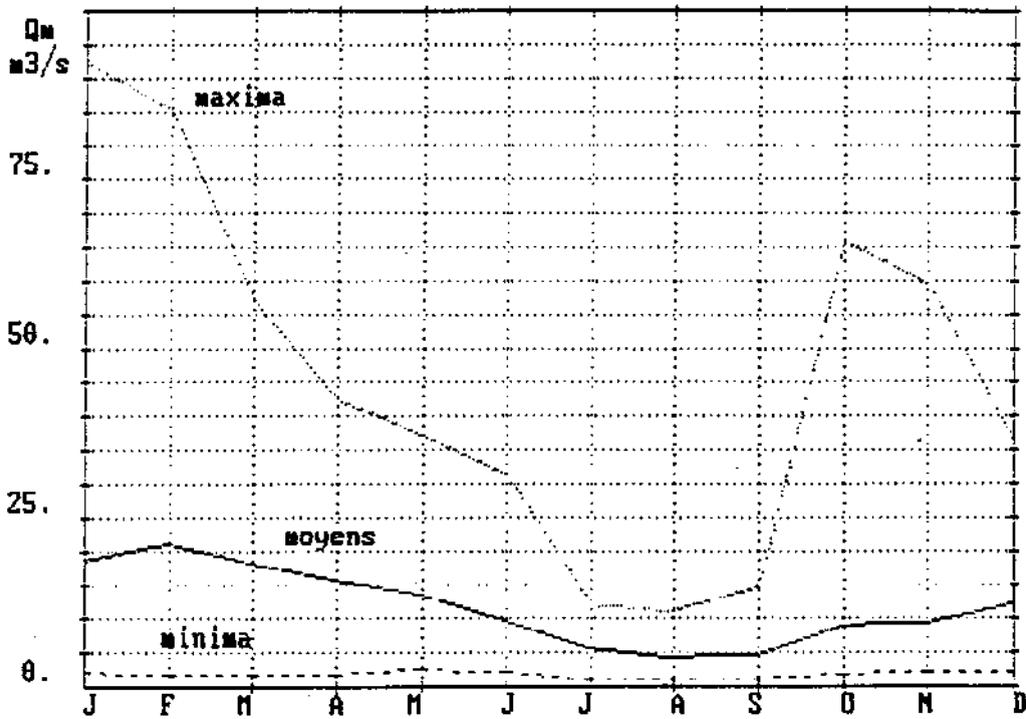
- . 1966/1991 : pour les Arcs
excepté : 1989 (inexistante)
- . 1971/1991 : pour la Roquette
excepté : 1989, 1990 (illisibles)
1977, 1984 (données manquantes)

NOTA : La station des Arcs se révèle peu fiable pour l'étude des étiages à cause de l'influence des lâchers de l'usine électrique d'Entraygues qui jouent le rôle de soutien d'étiage en Août.

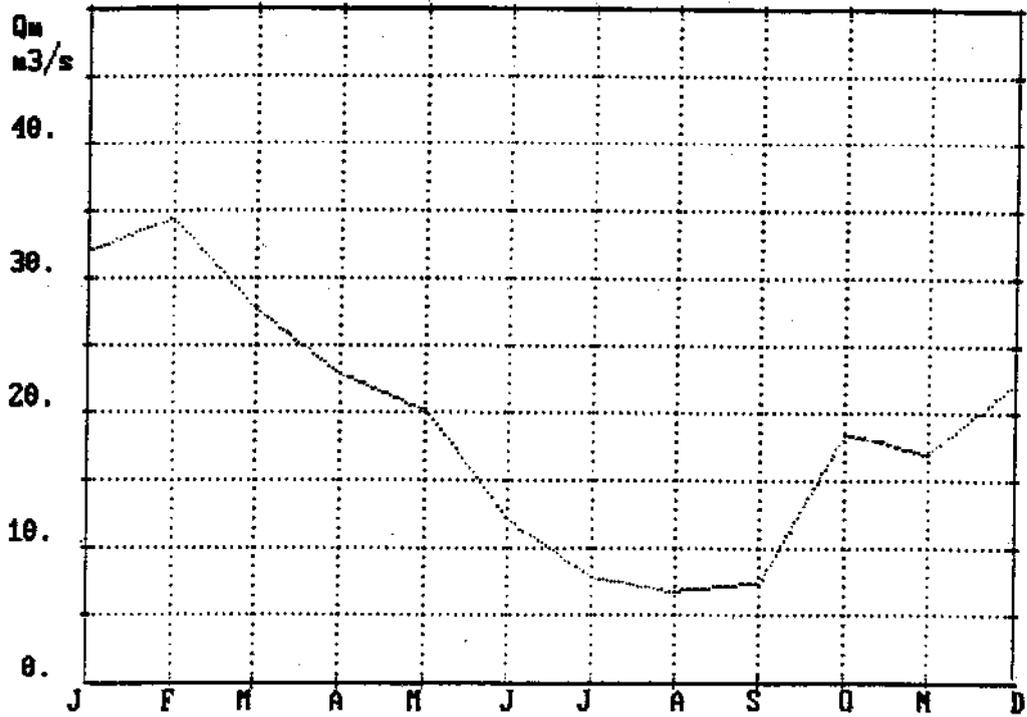
LES ARCS - ANNEES 1966 à 1991
DEBITS MENSUELS INTER-ANNUELS MOYENS



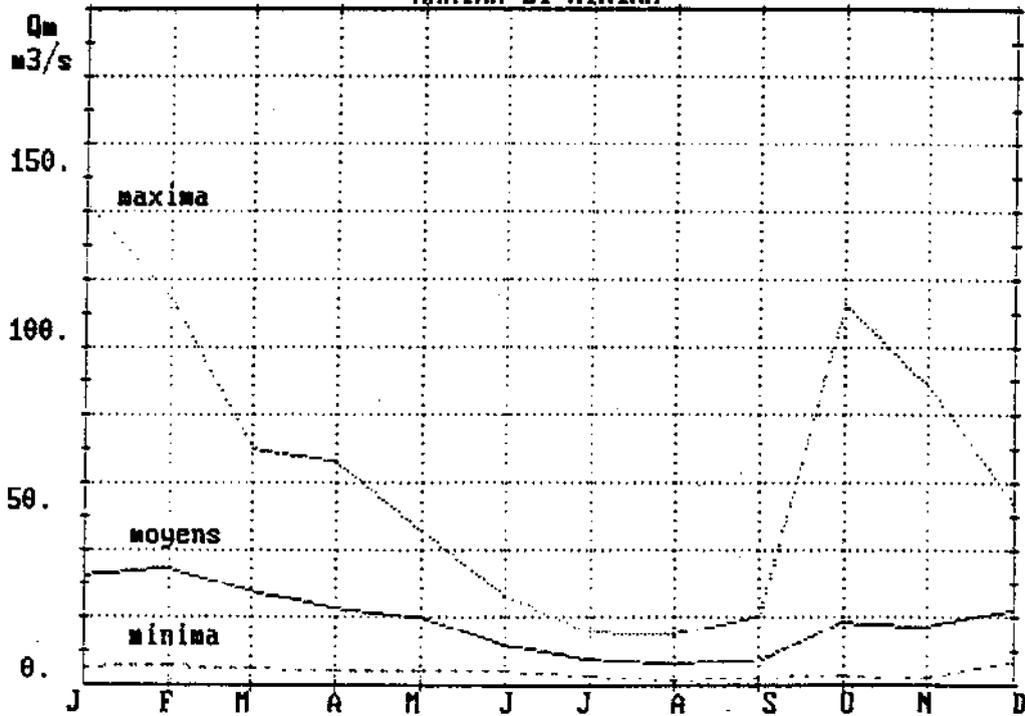
LES ARCS - DEBITS MENSUELS INTER-ANNUELS DE 1966 à 1991



LA ROQUETTE - DEBITS MOYENS INTER-ANNUELS 1971-1991



LA ROQUETTE - DEBITS MOYENS INTER-ANNUELS 1971-1991
MAXIMA ET MINIMA



3.42 Étiages

Cette étude d'étiage s'est faite à l'aide du logiciel "statgraphics".

(i) Station des Arcs

Le paramètre retenu pour caractériser les étiages est le QCN15, défini comme débit seuil minimum de 15 jours consécutifs. La courbe des valeurs de ces étiages de 1966 à 1991 est donnée page suivante.

Or, les valeurs des étiages les plus intéressantes sont évidemment les plus faibles : c'est pourquoi, il est nécessaire de traiter l'inverse de QCN15 pour y ajuster une loi de probabilité au non dépassement.

La loi de probabilité ajustée à la variable $1/\text{QCN15}$ de 1966 à 1991 est une loi Gamma avec pour coefficients : $\alpha = 0,30$ et $\beta = 12,07$ et dont la densité de probabilité s'écrit :

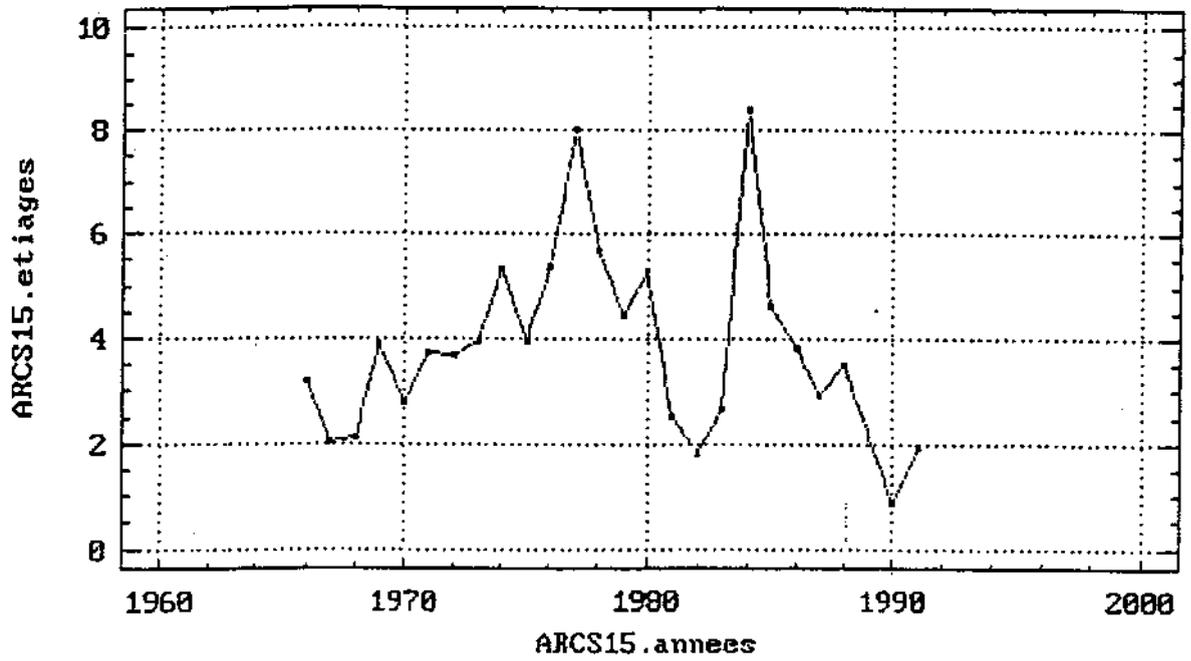
$$f(x) = \frac{\beta^\alpha}{\Gamma(\alpha)} x^{\alpha-1} e^{-\beta x} \quad x > 1 \quad \text{avec } \Gamma(\alpha) = (\alpha - 1) !$$

Ceci permet d'en déduire la valeur décennale du QCN15 :

Valeur décennale de QCN15 = 1,82 m ³ /s
--

STATION DES ARCS

Courbe des QCN15 de 1966 à 1991



Courbe de la loi Gamma ajustée à l'échantillon des $1/QCN15$

Frequency Histogram

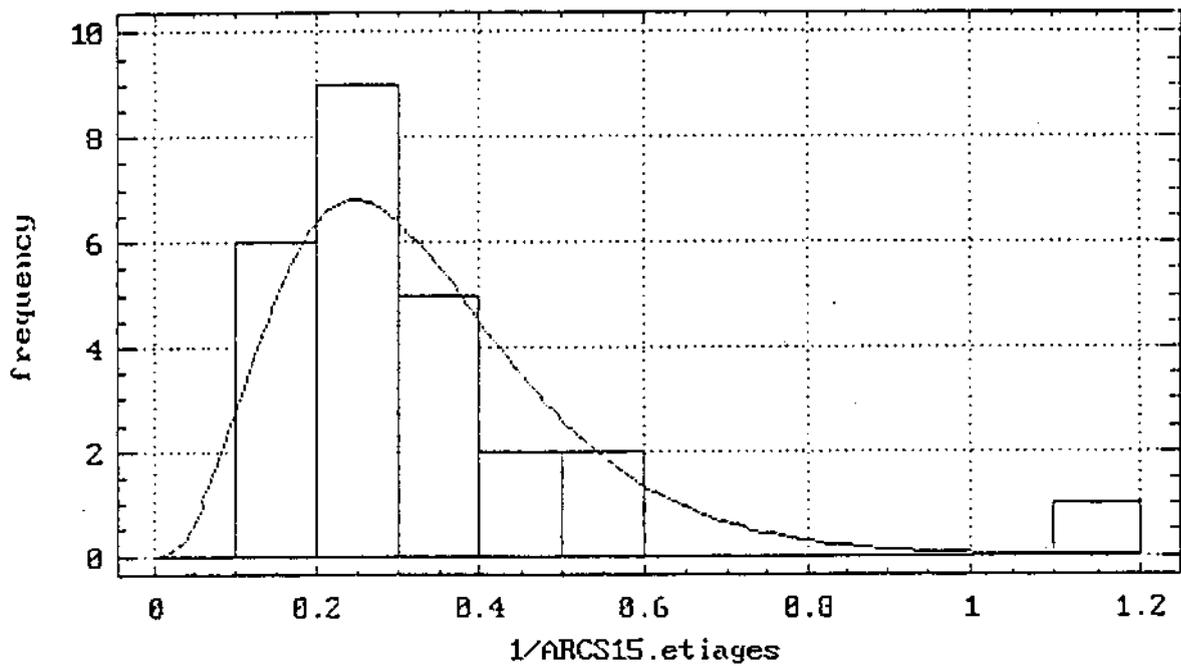


Tableau des QCN15 selon différentes périodes de retour

Période de retour	QCN15 (m ³ /s)	Q spécifique (l/s/km ²)
2 ans	3,31	1,9
5 ans	2,20	1,3
10 ans	1,82	1,05
20 ans	1,56	0,9

Critique des données

Il est évident que l'on a une influence des lâchers de l'usine électrique d'Entraygues sur le régime de l'Argens aux Arcs. En effet, ces lâchers en été font fonction de soutien d'étiage et celui-ci se décale aux mois d'hivers : Novembre, Décembre et Janvier.

Le tableau suivant résume les remarques faites sur les étiages d'hivers.

QCN15 m ³ /s	Date	Remarques
3,89	22/12/69	Etiage naturel mais il y a des lâchers en Août.
3,94	11/12/73	Il existe d'autres étiages au mois d'Août, mais on a l'influence des lâchers. Etiage de la Roquette en Juillet.
5,35	30/12/74	Lâchers en Septembre qui retardent l'étiage. Etiage de la Roquette en Septembre.
5,40	23/01/76	Lâchers en Juillet, variations de débit frappantes. Etiage de la Roquette en Août.
5,70	31/12/78	Bonne correspondance avec l'étiage de la Roquette. Etiage naturel.
5,30	24/12/80	Etiage naturel.
2,53	10/12/81	Les lâchers de Septembre ont soutenu le débit. Etiage artificiel.
4,64	10/12/85	Etiage naturel. Pas d'étiage en été (lâchers).

(ii) Station de la Roquette (Roquebrune)

La démarche est la même que précédemment.

La loi Gamma ajustée à la variable $1/QCN15$ a pour coefficients $\alpha = 4,287$, $\beta = 18,95$.

Le test d'ajustement stipule que n'importe quel échantillon tiré de cette loi Gamma a 53,9 % de chance de dépasser 0,19 qui est le plus grand écart à la loi Gamma choisie de l'échantillon 1971/1991 des QCN15.

La variable $1/QCN15$ suit donc très vraisemblablement une loi Gamma.

Valeur décennale du QCN15 = 2,69 m³/s

Tableau des QCN15 selon différentes périodes de retour

Période de retour	QCN15 (m ³ /s)	Q spécifique (l/s/km ²)
2 ans	4,79	1,9
5 ans	3,23	1,3
10 ans	2,69	1,07
20 ans	2,32	0,92

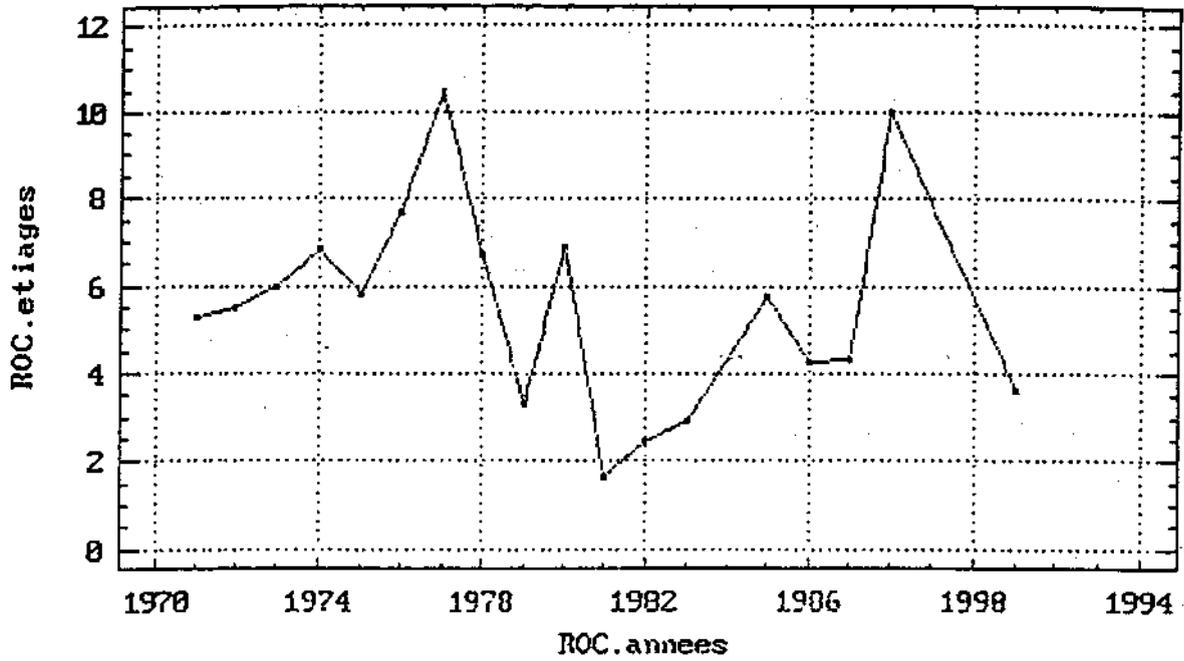
Critique des données

Le régime à Roquebrune présente moins de perturbations qu'aux Arcs par l'effet des trois affluents qui se jettent dans l'Argens entre les 2 stations : la Nartuby, l'Endre et l'Aille.

STATION DE ROQUEBRUNE - LA ROQUETTE

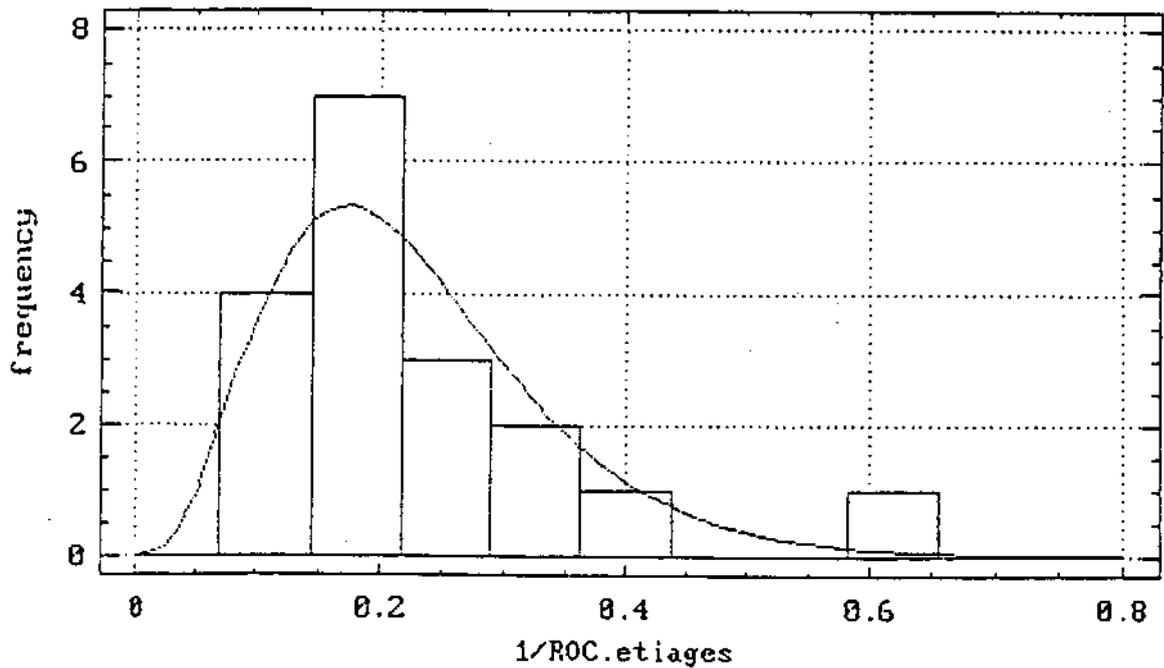
Courbe des QCN15 de 1971 à 1991

Plot of ROC.etiages vs ROC.annees



Courbe de la loi Gamma ajustée à l'échantillon des $1/QCN15$

Frequency Histogram



3.43 Crues

L'objet de ce paragraphe est de déterminer la montée de la ligne d'eau en période de crue et d'en tirer les conséquences sur le projet de forage.

$$BV = 2\,080 \text{ km}^2$$

a) Débit instantané décennal calculé par la méthode Crupedix

Sa valeur est estimée à partir de la formule de Crupedix (établie par le ministère de l'agriculture)

$$Q = S^{0,8} \left(\frac{P}{80} \right)^2 \cdot R$$

$$S = 2\,080 \text{ km}^2$$

P # 115 mm pluie journalière décennale

R = 1,00 coefficient régional

Les deux dernières valeurs sont tirées des abaques du ministère de l'agriculture (extrait page suivante, ainsi que la portion de carte des pluies journalières décennales) :

$$Q_{10} = 937 \text{ m}^3/\text{s}$$

* PROVENCE ALPES CUIE DIAZUR

559	21	LE AILLE	78.0	925	9	110.	1.00	70.4	71.3	1.10
560	21	LE TORHEM D'ANCELLE	24.9	980	15	80.	1.00	13.4	13.2	1.02
561	21	LE ANC	49.8	800	A	115.	1.00	65.0	47.1	1.38
562	21	LE ANC	303.0	620	A	93.	1.00	166.0	129.2	1.20
563	21	LE ANC	605.0	750	A	109.	1.00	210.0	310.5	.60
564	21	LE ARGENS	82.9	915	10	107.	1.00	47.3	60.7	.78
565	21	LE ARGENS	485.0	900	10	105.	1.00	132.0	242.5	.54
566	21	LE ARGENS	632.0	900	9	115.	1.00	225.0	359.6	.63
567	21	LE ARGENS	1730.0	900	9	115.	1.00	425.0	804.7	.53
568	21	LE ARGENS	2530.0	900	8	115.	1.00	700.0	1090.7	.64
569	21	LE BATAILLER	9.4	950	8	136.	1.00	19.0	16.8	1.13
570	21	LE BHEGOUA	34.5	750	5	94.	1.00	5.0	28.0	.16
571	21	LE PETIT RUECH	318.0	1000	13	92.	1.00	185.0	137.6	1.39
572	21	LE RUECH	771.0	900	13	84.	1.00	275.0	224.2	1.22
573	21	LE CARAMY	17.4	1110	9	134.	1.00	28.0	29.4	.95
574	21	LE CARAMY	234.0	900	9	115.	1.00	155.0	162.8	.95
575	21	LE TORR. DE CLAPOUZE	10.5	1100	12	107.	1.00	4.9	11.7	.42
576	21	LA DURANCE	548.0	950	15	74.	1.00	55.0	144.8	.37
577	21	LA DURANCE	2170.0	900	7	144.	1.00	120.0	195.1	.62
578	21	LA DURANCE	3580.0	1150	15	92.	1.00	375.0	525.9	.62
579	21	LE ENHRE	100.0	900	9	115.	1.00	70.0	914.8	.83
580	21	LE ENHRE	185.0	1050	9	137.	1.00	164.0	82.3	.85
581	21	LE GAPEAU	149.0	900	7	144.	1.00	120.0	176.4	.95
582	21	LE GAPEAU	517.0	950	7	151.	1.00	325.0	195.1	.62
583	21	LA SARDE	19.2	950	8	134.	1.00	47.0	29.7	1.58
584	21	LE GAUDRE DE DAMPET.	7.4	650	8	96.	1.00	4.0	7.2	.56
585	21	LE GAENOUILLER	48.0	1050	8	145.	1.00	56.5	74.0	.74
586	21	LE INFERNET	27.0	700	10	85.	1.00	5.0	15.8	.32
587	21	LE LAUZON	175.0	900	10	105.	1.00	73.0	107.3	.60
588	21	LE LOUP	136.0	1150	9	143.	1.00	120.0	162.2	.74
589	21	LE LOUP	206.0	1150	9	143.	1.00	145.0	226.1	.64
590	21	LA MALTEPE	12.3	1134	0	141.	1.00	33.0	23.2	1.42
591	21	LE MARAIZE	15.6	950	12	94.	1.00	10.5	12.5	.84
592	21	LE MARAVAL	9.7	899	A	127.	1.00	29.0	15.6	1.86
593	21	LE MARAVAL	5.5	924	A	131.	1.00	8.0	10.4	.77
594	21	LA MARAVENNE	3.4	950	A	134.	1.00	5.0	7.8	.44
595	21	LE R. DES MAURETS	8.4	1176	A	142.	1.00	12.5	22.5	.56
596	21	LA MOLE	44.5	950	7	151.	1.00	95.0	73.9	1.29
597	21	LE OUVETE	585.0	750	9	98.	1.00	275.0	247.1	1.11
598	21	LE RAUMARTIN	23.5	600	7	101.	1.00	12.2	19.0	.62
599	21	LE REAL COLLEURIER	29.4	1180	A	164.	1.00	33.0	62.5	.53
600	21	LE REAL COLLEURIER	70.6	1134	A	157.	1.00	116.0	116.4	.94
601	21	LE REAL MARTIN	60.3	920	A	130.	1.00	50.0	70.1	.71
602	21	LE REAL MARTIN	271.0	950	A	134.	1.00	174.0	251.4	.69
603	21	LE REYRAN	71.2	950	9	121.	1.00	94.0	68.9	1.36
604	21	LE RIMBAUQ	1.4	1300	A	178.	1.00	11.0	6.4	1.71
605	21	LE RIRU	8.4	950	12	94.	1.00	3.1	7.4	.41
606	21	LA SLAGNE	522.0	950	9	121.	1.00	325.0	330.1	.94
607	21	LA SLAGNE	240.0	1000	9	126.	1.00	160.0	199.3	.80
608	21	LA SOULOISE	149.1	1100	14	84.	1.00	34.4	60.1	.57
609	21	LE STRIEA	3.0	768	15	66.	1.00	1.4	1.6	.97
610	21	LE TOULOURENC	150.0	800	9	104.	1.00	62.0	92.9	.67
611	21	LE VALESURE	9.4	1219	9	175.	1.00	15.0	28.7	.52
612	21	LE VAR	676.0	1150	12	111.	1.00	250.0	352.5	.71
613	21	LE VAURARNIER	1.5	1134	A	157.	1.00	2.9	5.3	.54
614	21	LA VERNE	37.6	1100	A	153.	1.00	87.0	66.1	1.32

INCIDENCE NIVALE 7

EN PARTIF CALCAIRE

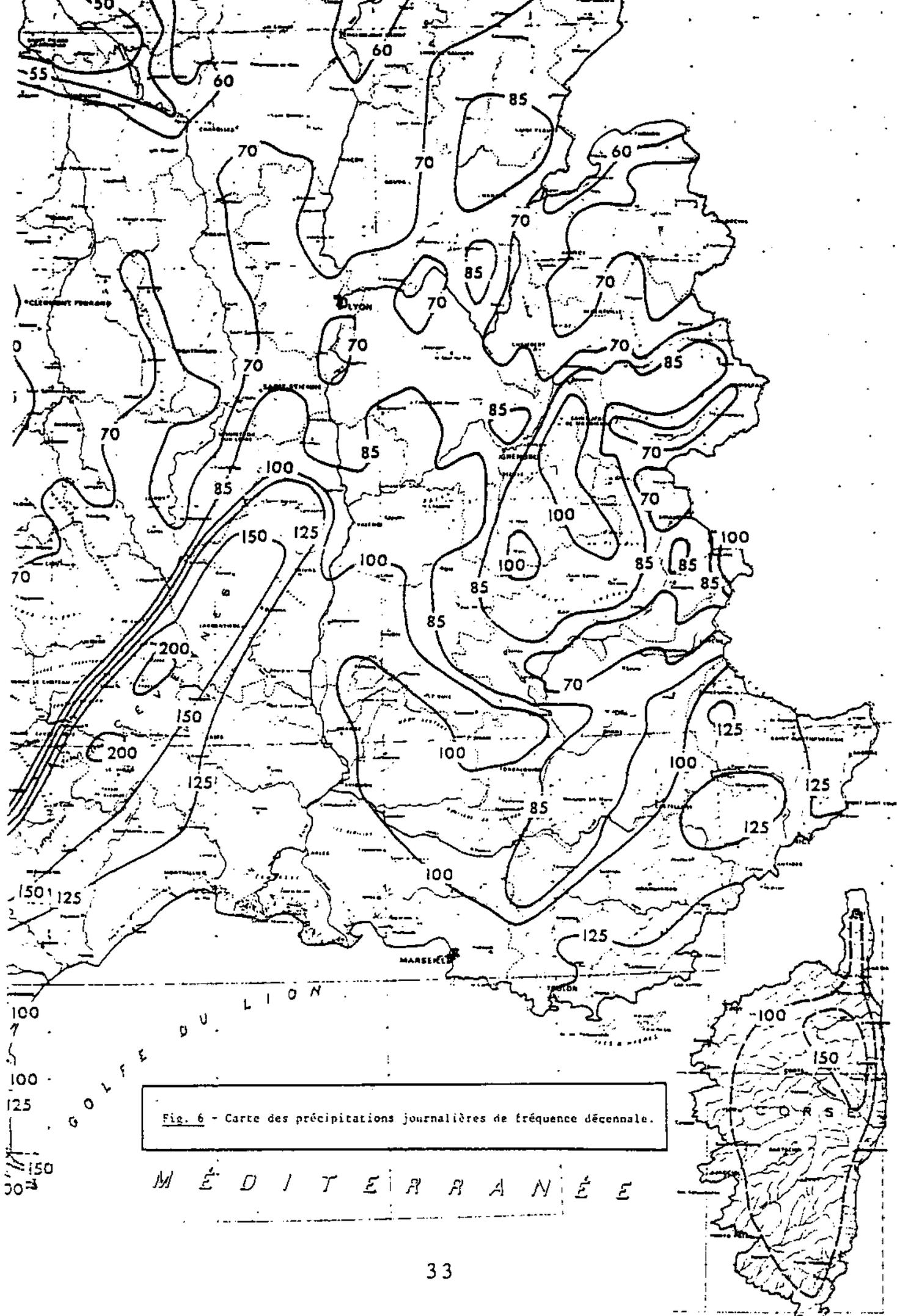


Fig. 6 - Carte des précipitations journalières de fréquence décennale.

M É D I T E R R A N É E

b) Ajustement de Gumbel

Les courbes des débits interannuels moyens caractérisent les mois d'Août, Juillet et Septembre comme la période d'étiage du calendrier. Il est donc logique de mener l'étude des débits de crue en analysant les débits instantanés maxima annuels sur une année hydrologique (encadrée par les mois d'étiage : d'Août de l'année considérée à Août de l'année suivante).

Pour les 2 stations des Arcs et de Roquebrune, une loi de Gumbel est ajustée sur les débits maxima de chaque année hydrologique (cf. fichiers de données, courbe d'ajustement) donnés pages suivantes.

De la courbe d'ajustement, sont tirées les valeurs estimées des débits de crue de période de retour $T = 2, 5, 10, 20$ ans ainsi que les débits spécifiques correspondant.

T	Les Arc m^3/s	La Roquette m^3/s	Qspé. Les Arcs $l/s/km^2$	Qspé. La Roquette $l/s/km^2$
2 ans	145	250	83,8	9,96
5 ans	282	479	163,0	190,1
10 ans	362	627	209,2	249,8
20 ans	456	779	263,6	310,4

Du débit spécifique décennal le plus défavorable ($249,8 l/s/km^2$) est estimée la valeur de Q10 dans la zone d'étude :

$$Q_{10} = 520 m^3/s$$

Station de la Roquette

Tableau des Débits maxima instantanés annuels

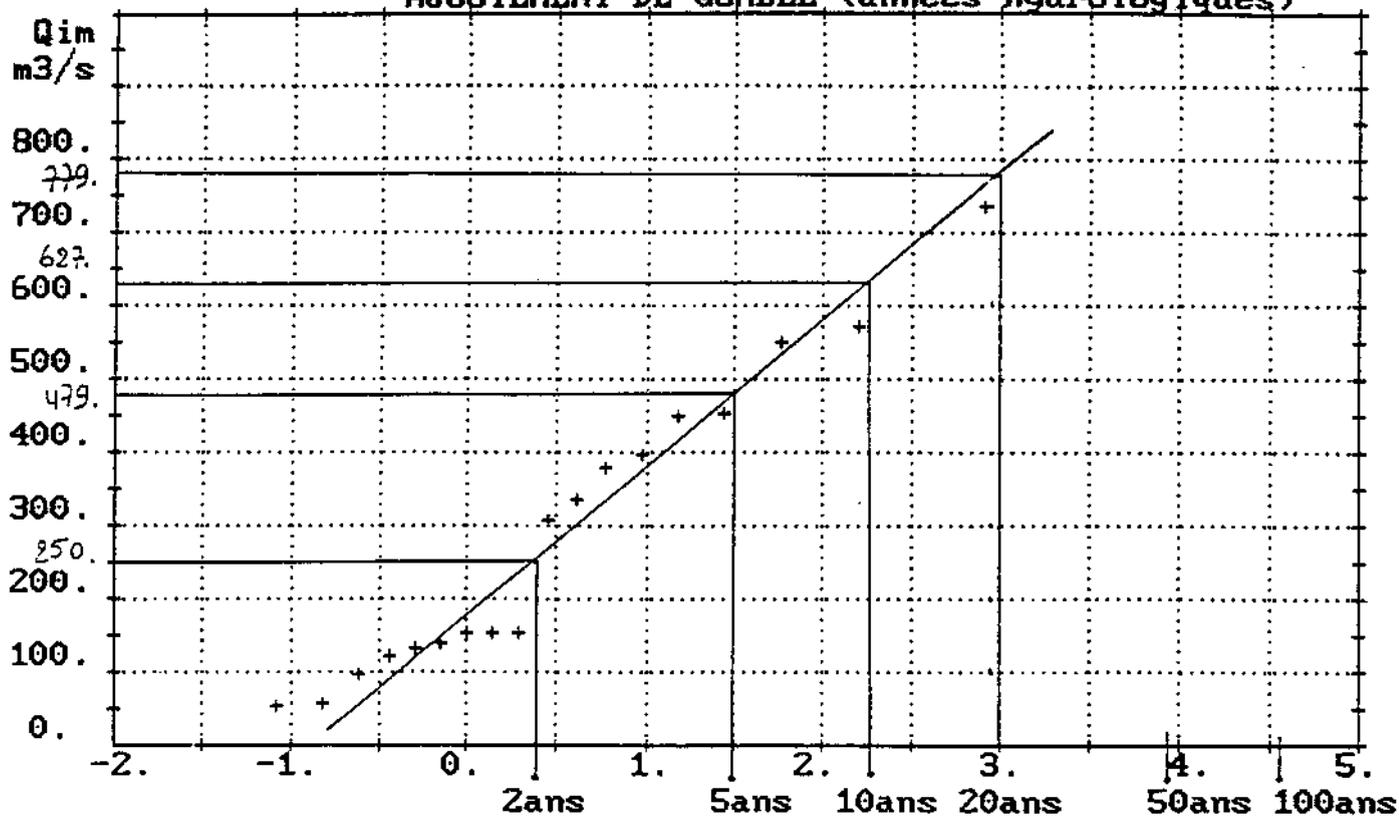


Années Hydrologiques	Débits maxima instantanés (m³/s)
71.00	453.00
72.00	450.00
73.00	550.00
74.00	337.00
75.00	155.00
76.00	—
77.00	735.00
78.00	138.00
79.00	397.00
80.00	58.50
81.00	123.00
82.00	153.00
83.00	132.00
84.00	379.00
85.00	307.00
86.00	154.00
87.00	570.00
88.00	53.50
89.00	97.00

Ajustement de Gumbel



LA ROQUETTE - CRUES ANNUELLES DE 1971 à 1991
AJUSTEMENT DE GUMBEL (années hydrologiques)



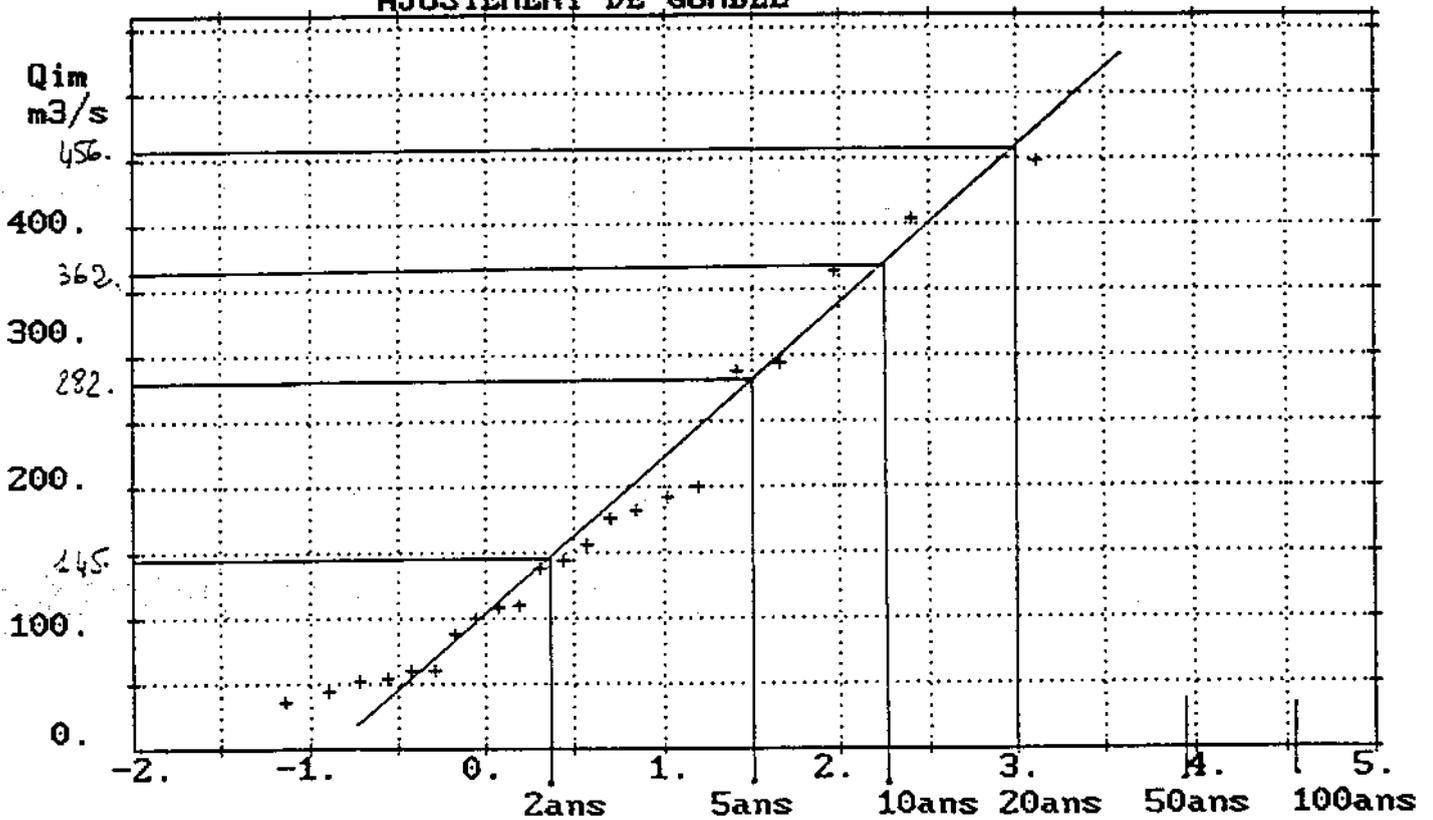
Station des Arcs

Tableau des débits maxima
instantanés annuels

Années Hydrologiques	Débits maxima instantanés (m ³ /s)
66.00	52.00
67.00	44.20
68.00	110.00
69.00	182.00
70.00	175.00
71.00	101.00
72.00	364.00
73.00	405.00
74.00	144.00
75.00	155.00
76.00	294.00
77.00	447.00
78.00	60.00
79.00	289.00
80.00	35.50
81.00	88.00
82.00	54.00
83.00	109.00
84.00	199.00
85.00	193.00
86.00	60.00
87.00	138.00

Ajustement de Gumbel
↓

LES ARCS - CRUES ANNUELLES DE 1966 à 1991 (années hydrologiques).
AJUSTEMENT DE GUMBEL



c) Valeur du débit décennal tiré des études antérieures

(i) Une étude hydrologique effectuée par la SCP a estimé les débits de crue caractéristiques de l'Argens à Roquebrune à partir de l'analyse des débits aux stations hydrométriques des Arcs et de la Roquette.

Période de retour	Débits
2 ans	600 m ³ /s en débit de pointe
5 ans	750 m ³ /s en débit de pointe
10 ans	860 m ³ /s en débit de pointe
20 ans	1150 m ³ /s en débit moyen journalier
50 ans	1700 m ³ /s en débit moyen journalier
100 ans	2100 m ³ /s en débit moyen journalier

Le débit spécifique décennal est donc de 0,343 l/s/km².

En considérant qu'il est le même pour la zone d'étude, le débit décennal déduit est :

$$Q_{10} = 713 \text{ m}^3/\text{s}$$

(ii) Une étude pour l'implantation d'un barrage sur l'Argens juste au niveau du site donne les valeurs suivantes : (données du SRAE)

$$SBV = 2\,060 \text{ km}^2$$

$$Q_{10} = 650 \text{ m}^3/\text{s}$$

d) Synthèse des estimations

Les différentes estimations de la valeur du débit décennal sont :

937 m ³ /s	Crupedix
713 m ³ /s	Etude SCP
650 m ³ /s	Etude barrage SRAE
520 m ³ /s	Etude statistique à l'aide de la loi de Gumbel

La sous-estimation qui émerge de l'analyse statistique par la loi de Gumbel est le résultat d'une analyse des données brutes des stations des Arcs et de la Roquette dont les débits de crue sont écrêtés par les barrages à l'amont. Le peu de connaissances sur la gestion de ces équipements empêche de mesurer leur influence.

e) Caractéristiques physiques de l'Argens

La zone d'étude est caractérisée par deux profils (1) et (2) : (2) se trouve au niveau de l'implantation des forages et (1) est en aval. L'interpolation avec les profils (31a) et (31b) relevés lors de l'étude d'Hydratec en 1989 sur les tracés de la ligne TGV Sud-Est et l'examen de la carte au 1/25000è permettent de déterminer (1) et (2).

Le plan de situation des profils (1), (2), (31a) et (31b) est donné page suivante, ainsi que les fiches descriptives de (31a) et (31b) tirés du rapport Hydratec -tracé du TGV Sud Est- 1989.

La pente est estimée à 1,5 m/km dans la zone d'étude (cf. profil en long).

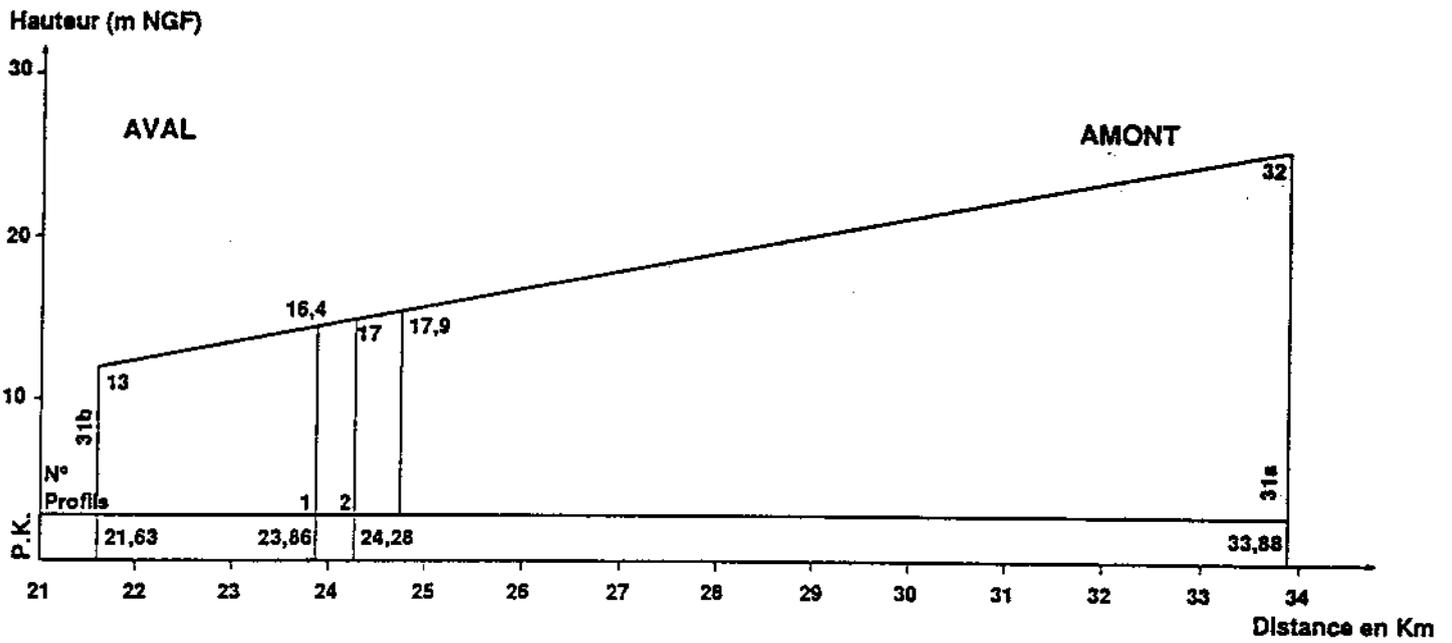
Le tableau ci-dessous résume les caractéristiques hydrauliques des profils (1) et (2) :

Profil	Pk (km)	Pente										
(1)	23,86	0,0015	X	0	37,5	112,5	138,5	139	162,5	225	362,5	462,5
			X	70	60	30	20	16,4	16,4	20	30	60
			K	8	8	8	25	25	25	8	8	8
(2)	24,28	0,0015	X	0	75	150	175	176	194	195	212	350
			Z	70	30	20	20	17	17	20	20	100
			K	8	8	8	25	25	25	8	8	8

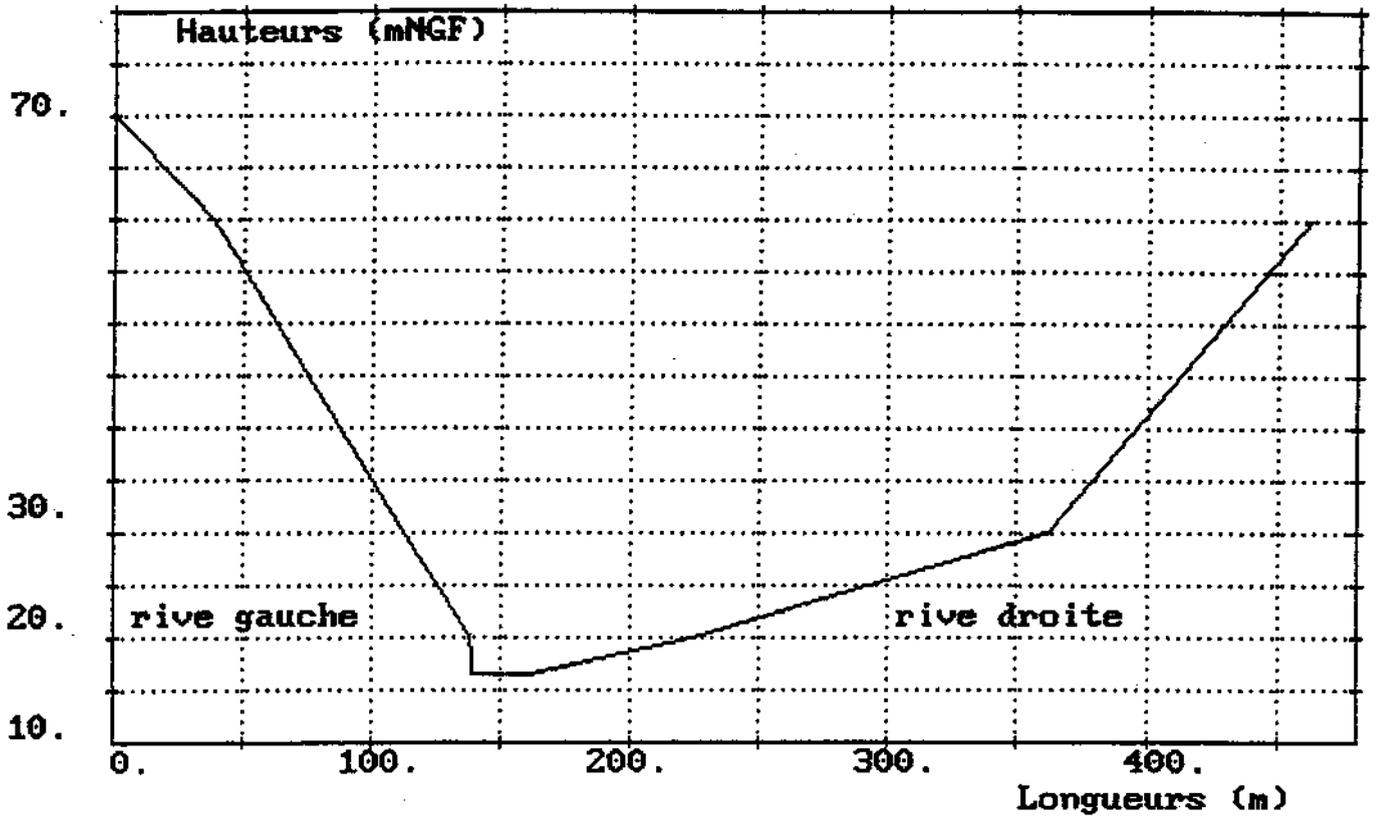
K : est le coefficient de Strickler, choisi égal à 8 dans le lit majeur et à 25 dans le lit mineur. Les profils dessinés à l'aide du grapheur "metedess" sont donnés pages suivantes.



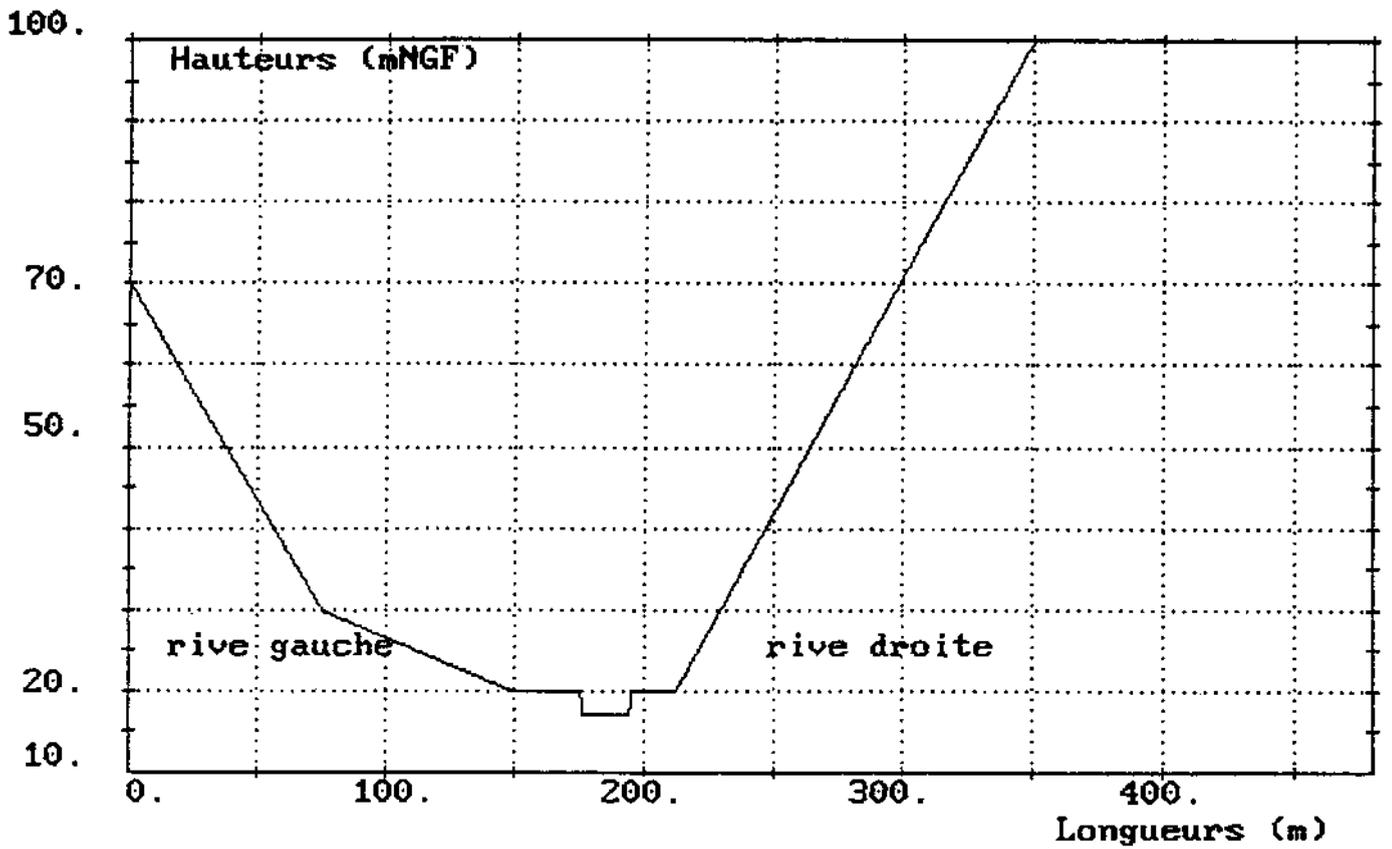
PROFILS EN LONG ESTIME ENTRE 31a et 31b



PROFIL N°1



PROFIL N°2



f) Débordements dus à la crue décennale

L'utilisation de "bw8" (logiciel d'Hydratec de simulation de remous d'ouvrages sur un cours d'eau) permet de simuler l'écoulement de la crue décennale à travers les profils (1) et (2).

Les tableaux synthétiques des résultats contiennent :

- la hauteur de ligne d'eau : H (mNGF)
- le débit de débordement en rive gauche : QRG (m³/s)
- le débit dans le lit mineur Q_{lm} (m³/s)
- le débit de débordement en rive droite : QRD (m³/s)

Ceci pour les deux profils (1) et (2) pour les débits estimés : 937, 713, 650 et 520 m³/s.

Profil (2)

Q décennal (m ³ /s)	H (mNGF)	QRG (m ³ /s)	Q _{lm} (m ³ /s)	QRD (m ³ /s)
937	25,8	210	620	107
713	24,74	140	498	75
650	24,41	122	462	66
520	23,67	85	387	48

Profil (1)

Q décennal (m ³ /s)	H (mNGF)	QRG (m ³ /s)	Q _{lm} (m ³ /s)	QRD (m ³ /s)
937	22,00	1	927	9
713	21,37	1	709	3
650	21,17	0,4	648,6	2
520	20,75	0,1	520,3	0,6

Malgré leur disparité et quel que soit le débit décennal considéré, les rives du profil (2) concernées par l'implantation des forages projetés sont toujours inondées lors de ces crues.

Il sera donc nécessaire d'implanter les locaux électriques à une cote voisine de 25 m NGF.

3.5 Le contexte hydrogéologique à l'aval du projet

3.51 Cadre géologique

La basse vallée de l'Argens emprunte une dépression permienne qui s'est développée aux dépens du socle cristallin des Maures et du Tanneron.

La plaine alluviale a pour substratum les marnes du pliocène très peu perméables.

La coupe synthétique extraite du rapport du BRGM (1) figurée page suivante, indique la succession des terrains rencontrés de bas en haut :

- les marnes pliocènes,
- les alluvions fluviales, sables et graviers à matrice argilo-limoneuse, structurées en cheneaux, épaisseur 30 - 40 m ;
- des lentilles argilo-sableuses pouvant atteindre 10 à 20 m d'épaisseur, semi-perméables, recoupées en bordure de plaine, par les alluvions des affluents et par des colluvions ;
- les alluvions récentes, sables fins d'origine marine et alluvions fluviales plus grossières avec localement des argiles et des vases, épaisseur 20 à 30 m.

3.52 Cadre hydrogéologique

Les alluvions de la basse vallée de l'Argens forment un aquifère bi-couche siège de deux nappes séparées par les niveaux argileux. Ceux-ci sont discontinus et de perméabilité faible mais variable, déterminant ainsi des zones où les nappes sont indépendantes (le Verteil par exemple) et d'autres où elles communiquent (voir figure 1 et carte piézométrique - figure 2). La transmissivité des alluvions fluviales est de 3×10^{-2} m²/s, la perméabilité étant de 10^{-3} m/s environ.

Le mur de cet aquifère est constitué des marnes pliocènes, les limites latérales correspondent à la limite d'extension latérale des alluvions.

La nappe est alimentée par l'Argens en amont du Muy, par les écoulements souterrains des affluents secondaires comme Le Fournel, en rive droite, le Reyran, en rive gauche, et par le ruissellement des versants.

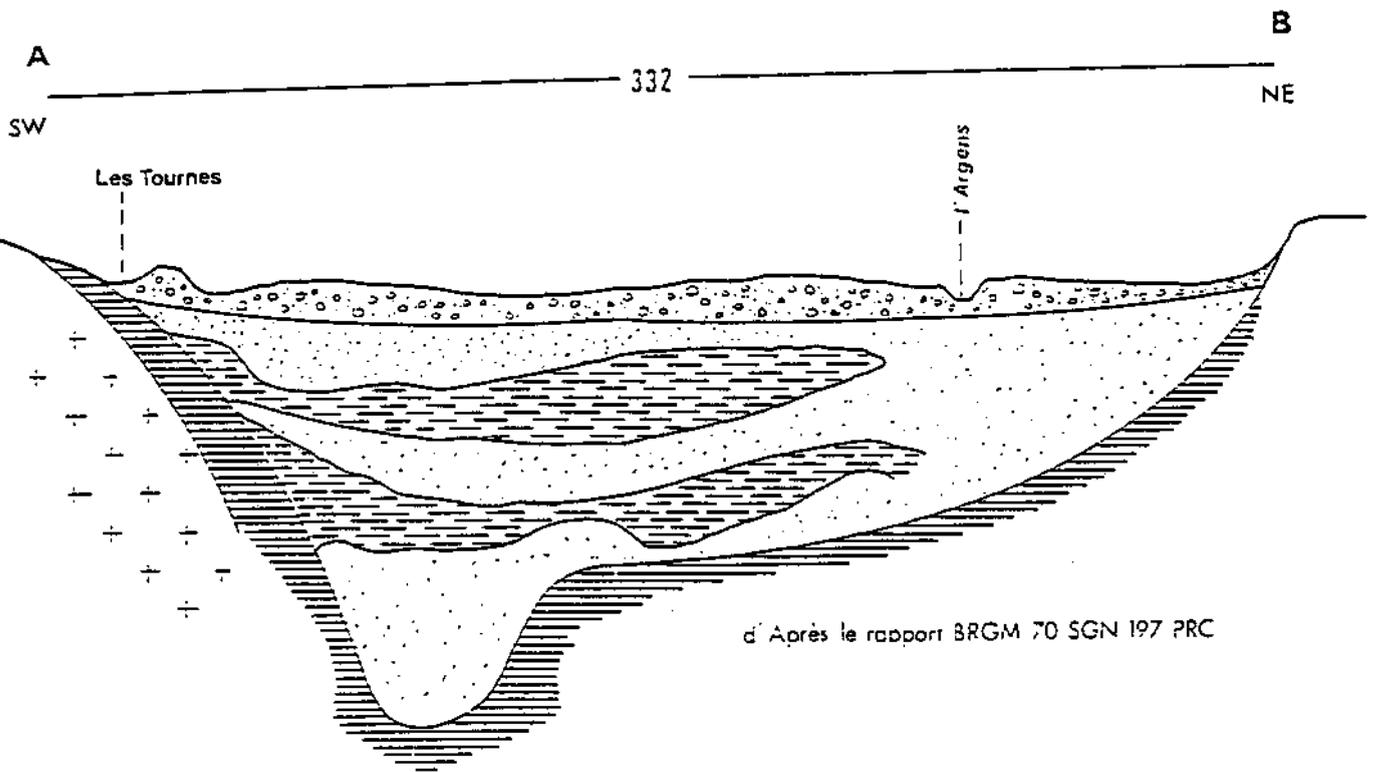
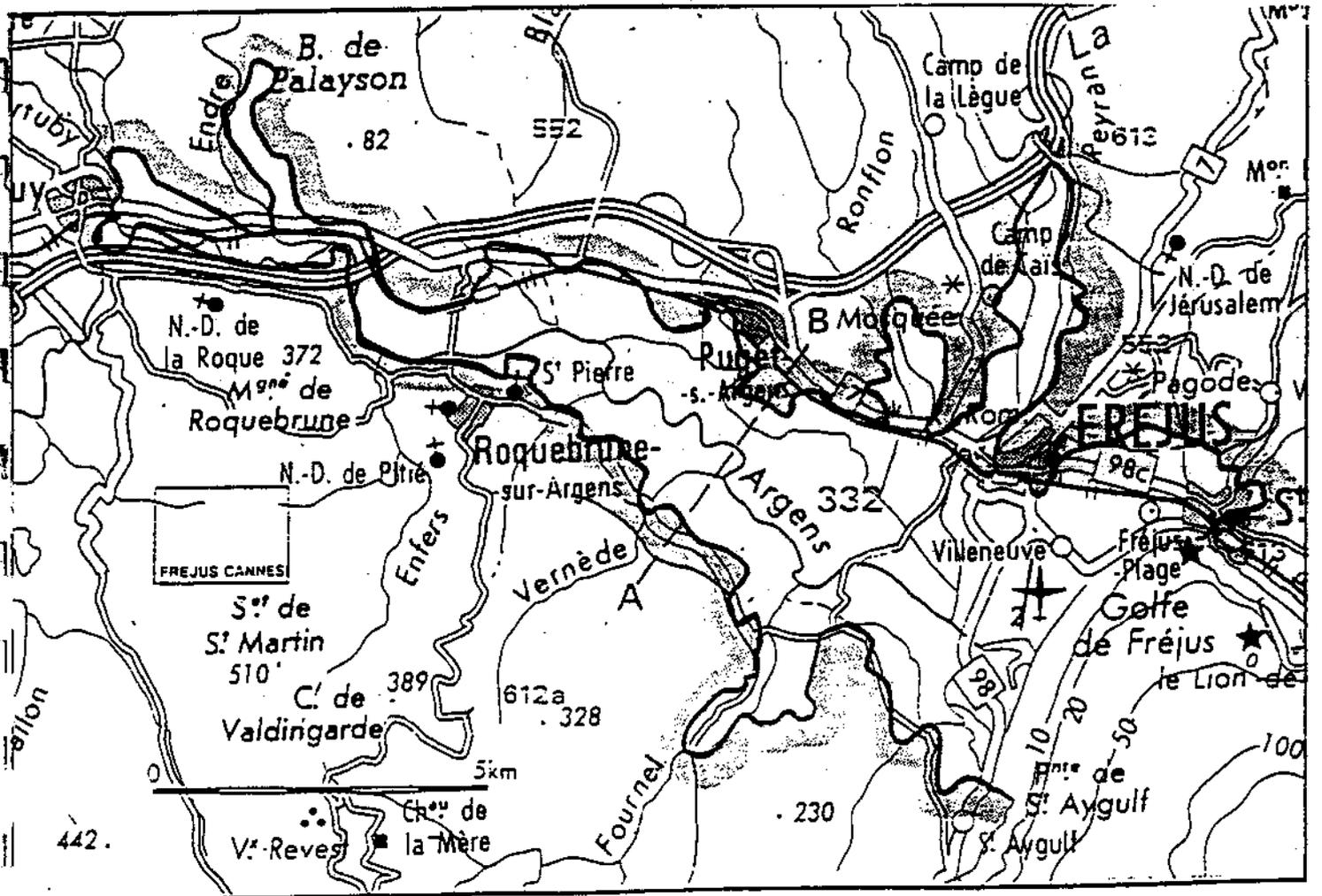
La nappe côtière pénètre cet aquifère jusqu'au niveau du Verteil sous forme d'un biseau salé (voir carte de salinité de Septembre 1990).

Le long de son parcours dans la basse vallée, l'Argens alimente la nappe superficielle, ses berges et son fond étant peu colmatés. L'eau de mer remontant l'Argens en fond de lit jusqu'au Gué Romain, la nappe peut être alimentée par une eau saumâtre.

(1) Référence BRGM70 - SGN 197 BRC

Figure 1

Basse vallée de l'Argens - Géologie



d'Après le rapport BRGM 70 SGN 197 PRC

- Limons
- Dépôts sableux
- Dépôts argileux
- Pliocène marneux
- Granite

3.53 Le biseau salé

La position du front salé est fonction :

- Des prélèvements : eau potable, irrigation qui concernent principalement la nappe superficielle.
- Du niveau dans l'Argens.
- Du bilan hydrique de l'année en cours, qui conditionne les alimentations souterraines de l'amont et des versants mais aussi le niveau dans l'Argens.

Pour lutter contre la pénétration du biseau vers l'intérieur des terres, et qui gêne l'exploitation des forages et puits à drains de la CMESE au Verteil, deux aménagements ont été mis en oeuvre en 1989 et 1990, après avoir été testés à l'aide d'un modèle mathématique de la nappe alluviale (études HYDROGEOMIDI) en rive droite de l'Argens :

D'une part, le rehaussement du Gué Romain au niveau du Verteil (voir photographies) à 1,90 m NGF, d'autre part la réutilisation de forages anciens de part et d'autre du Verteil pour réalimenter la nappe.

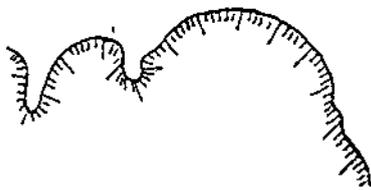
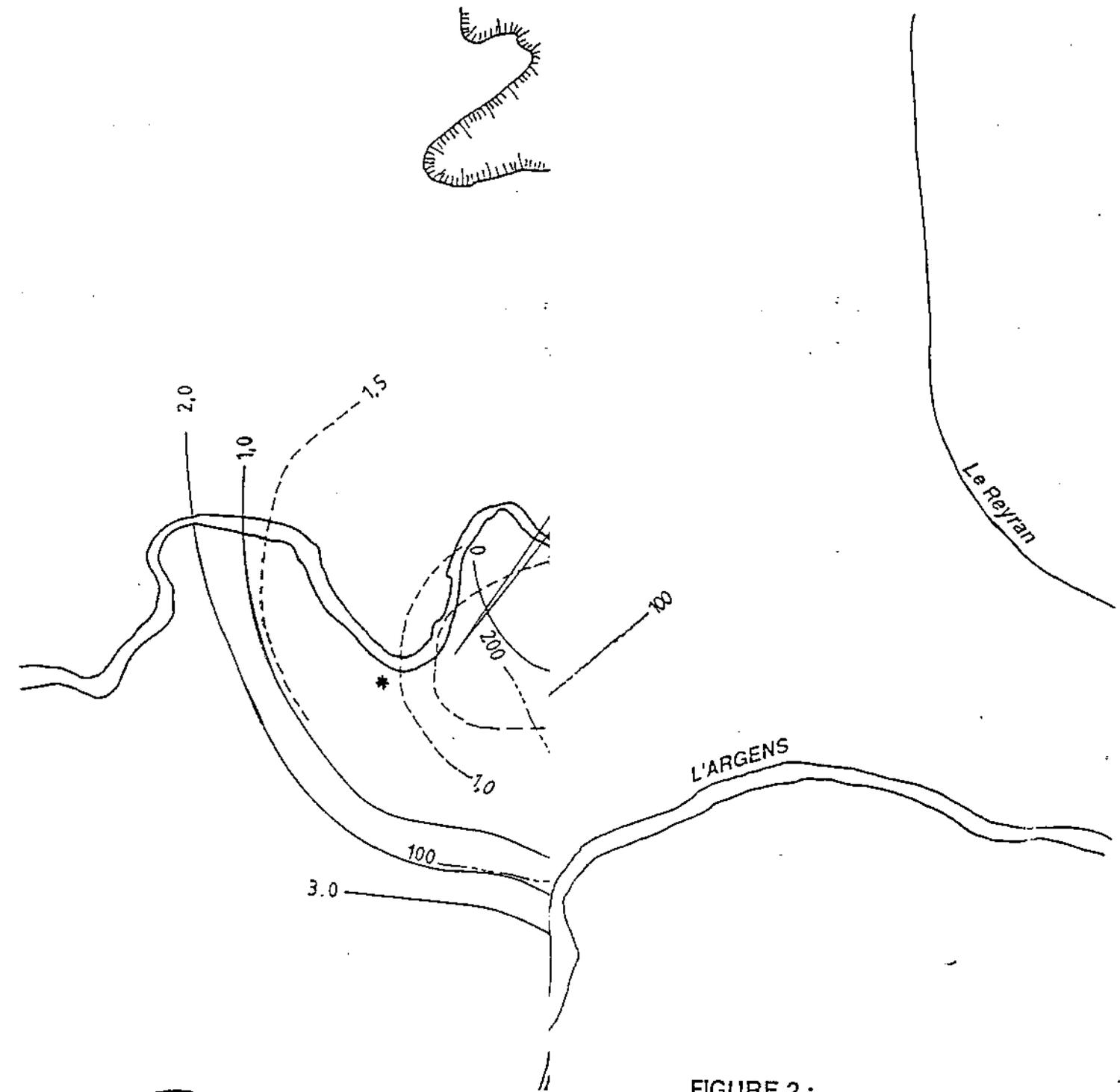
Ces aménagements ont pour effet de provoquer un "bulbe" de la surface piézométrique de la nappe, qui permet de refouler progressivement l'eau salée plus lourde vers l'aval.

La surveillance effectuée en 1990, suite à la période de déficit pluviométrique de 3 ans, donc dans une situation défavorable, a montré :

- un niveau piézométrique plus élevé dans la zone de Verteil en 1990 qu'en 1988 (année normale),
- une baisse ou une stagnation de la salinité de la nappe superficielle en période d'étiage et de production maximale.

Le modèle a estimé à 450 m³/h d'eau douce l'alimentation de l'Argens vers la nappe en amont du seuil, (niveau Argens : 1,90 m NGF au seuil, niveau de nappe environ 0 m NGF) . En aval, le débit serait de 30 m³/h d'eau saumâtre.

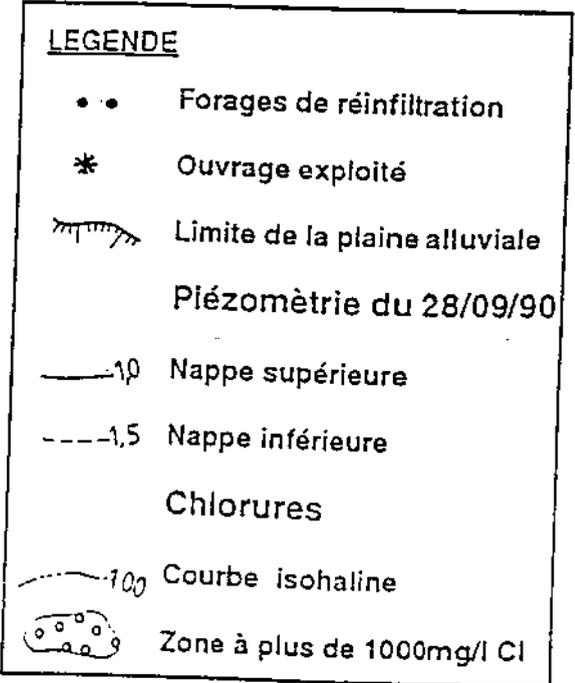
Les essais de réalimentation artificielle ont permis d'injecter en moyenne un total de 50 m³/h.



Echelle:



FIGURE 2 :



4. ANALYSE DES EFFETS DU PROJET SUR L'ENVIRONNEMENT

Les effets du projet sur l'environnement sont de 2 natures :

- Les impacts sur le site même des forages.
- Les impacts liés au prélèvement entraînant une diminution du débit de la rivière.

4.1 Les impacts sur le site même des forages

4.11 Impacts sur l'agriculture

- En rive droite, la parcelle est occupée par une culture de vignes. Si des forages sont effectués sur cette rive, la culture de la vigne devra disparaître. Il faut noter que cette parcelle appartient à la CMESE. L'abandon de la culture de la vigne ne posera pas de problème particulier.
- En rive gauche, il n'y a pas de pratiques agricoles sur les parcelles visées par les forages. Le projet n'a donc pas d'impact dans ce domaine.

4.12 Impacts sur le paysage

(i) Le projet comporte 3 catégories d'ouvrages :

- Les ouvrages nécessairement localisés au droit de chaque forage : il s'agit de l'édicule permettant la protection de l'accès à la tête du puits, la manutention des équipements et l'armoire de contrôle commande des pompes. Cet édicule de surface limitée à environ 20 m² au sol et 2 m de hauteur par tête de forage aura un impact très limité sur le paysage et peut être facilement intégré.
- L'ouvrage nécessaire au fonctionnement des équipements localisé à proximité des têtes de forage : il s'agit essentiellement du poste de transformation 20 kV/380 V pour l'alimentation des pompes. Le poste comprendra 2 transformateurs de 500 kVA. Ses dimensions seront approximativement de 14 m² de surface hors oeuvre par 2,5 m de hauteur totale.

Ce local devra être situé à une côte telle qu'il soit à l'abri des crues de l'Argens.

Le local sera facilement intégré sur le flan de la colline "le Defens" en bordure du chemin d'accès, au droit des forages.

- Les ouvrages nécessaires à la stérilisation de l'eau pompée : ces ouvrages ne sont pas nécessairement situés sur le site des forages.

Le procédé de stérilisation n'est pas encore déterminé. Si le chlore gazeux est retenu, l'ouvrage nécessaire est de dimensions réduites : 14 m² hors oeuvre par 2,5 m de hauteur totale. Ce local pourra facilement s'intégrer sur le site.

Si la stérilisation à l'ozone est retenue, l'installation est plus importante, surface environ 120 m² hors oeuvre par 4,50 m de hauteur totale, et son intégration sur le site plus délicate dans le cadre d'une revalorisation paysagère du secteur.

L'installation pourrait facilement être reportée à l'usine du Muy où elle s'intégrerait plus facilement.

(ii) Perception des ouvrages

- Perception éloignée : le site est assez isolé et très peu perceptible, même des collines environnantes. Les ouvrages, de dimension limitée ne seront pas perceptibles.
- Perception rapprochée : le site comprend de nombreux plans végétalisés recoupant le paysage et ne permettant pas de perceptions globales. Un promeneur ne pourrait apercevoir qu'une tête de forage à la fois et seulement à sa proximité immédiate.

(iii) Impact sur la végétation naturelle

La réalisation des têtes de forage et du poste de transformation n'aura qu'un impact restreint sur la végétation naturelle. Les surfaces concernées représentent au total environ 110 m² et la ripisylve ne sera pas touchée par le projet.

En revanche, si une installation à l'ozone était retenue, l'impact pourrait être plus important justifiant le départ de cette installation vers l'usine du Muy.

4.13 Impacts pendant les travaux

Le chantier est accessible depuis l'autoroute A8 et la bretelle de liaison entre la RN555 et la D25.

Le chemin d'accès et les terrains naturels à proximité des ouvrages seront dégradés pendant le chantier et remis en état à l'issue des travaux.

Il n'y a pas de zone habitée de manière permanente à proximité du chantier projeté : le hameau les Deguiers est située à près d'1 km du projet et les lots les plus proches du domaine des Canebières sont à environ 500 m de distance horizontale et 130 m de dénivellée au-dessus du projet. L'essentiel du domaine des Canebières est sur le versant Sud des collines encaissant l'Argens et ne subiront de ce fait aucune nuisance pendant les travaux.

Les matériaux extraits dont le volume peut être évalué à 75 m³ (hors stérilisation) pourront facilement être déposés sur place soit dans l'ancienne sablière au débouché des gorges, soit dans la sablière existant actuellement sur la parcelle n°824.

4.2 Les impacts des travaux connexes

Les travaux connexes concernent l'alimentation électrique moyenne tension et les travaux de canalisations d'eau.

4.21 Alimentation électrique

L'alimentation électrique sera effectuée en tranchée jusqu'à la bretelle de liaison entre la RN555 et la D25 où existe une ligne moyenne tension EdF.

Il s'agit d'un chantier d'environ 1 km le long d'un chemin carrossable sans circulation permanente. L'impact est de très faible importance.

4.22 Travaux de canalisations

Les travaux de canalisations doivent faire l'objet d'une étude ou d'une notice d'impact spécifique.

Le tracé définitif de la canalisation n'est pas totalement arrêté. La liaison avec l'usine et les réservoirs d'eau potable du Muy est le cheminement le plus probable.

Il s'agira d'un chantier de tranchée le long de voiries peu fréquentées, de desserte locale dans un secteur sans habitation permanente. Les traversées de voiries à forte circulation, essentiellement la bretelle RN555/D25, pourront être effectuées en minimisant la gêne apportée aux usagers.

4.3 Impact du prélèvement futur sur la réalimentation de la nappe et la position du biseau salé

Dans les conditions d'étiage QCN15 décennal, la cote du plan d'eau au-dessus du seuil du Gué Romain va diminuer de 1,5 cm environ (voir calcul justificatif au paragraphe 4.5) soit 1 % de la différence de charge entre l'Argens et la nappe en étiage (1,90 m).

Le débit d'alimentation étant proportionnel à la charge (loi de Darcy), il diminuera d'environ autant soit environ 4,5 m³/h sur une réalimentation actuelle de 450 m³/h.

Sur le total du débit d'alimentation vers la nappe (Argens et réinjection) soit 500 m³/h cela représente donc une perte inférieure à 1 %.

La position du biseau salé ne sera donc pas affectée.

4.4. Impact sur la qualité de l'eau de la rivière

4.4.1 Preamble

L'examen de l'impact du prélèvement projeté à la sortie des gorges de l'Argens est examiné entre la commune du Muy et le Gué Romain.

Au delà du Gué Romain le cours de l'Argens est directement sous l'influence de la mer et le niveau du plan d'eau actuel à l'étiage, identique à celui de la mer, ne sera pas modifié par le projet.

Il faut noter qu'en toute rigueur en l'absence de sources de pollution la qualité d'un cours d'eau ne dépend pas de son débit. L'impact du prélèvement de débit est donc à considérer par rapport aux sources de pollution. Les mesures effectuées par le SRAE montrent (cf. état initial), que la qualité de l'eau de l'Argens à la sortie des gorges du Muy est bonne, voire très bonne.

Les principales sources de pollution sur les biefs étudiés sont les rejets des stations d'épuration du Muy et de Roquebrune.

A la sortie des gorges de l'Argens, la rivière est constituée de deux biefs principaux contrôlés par :

- le seuil d'enrochement de Roquebrune,
- le Gué Romain réhaussé récemment.

A l'étiage la vitesse d'écoulement dans ces biefs est très faible et nous considérerons l'impact sur la qualité selon deux aspects :

- effet sur la dilution des sources polluantes,
- dynamique du transfert de ces pollutions et impact sur l'auto-épuration.

Alors !

En fait, si le débit d'un cours d'eau est faible - elle offre une grande surface d'habitat aux algues, bactéries, etc.

donc elle dissoud une Q^2 + faible d'oxygène.

et l'impact n'intervenait pas sur la qualité de l'eau.

4.42 Impact sur la dilution des sources polluantes

(i) Hypothèses

D'après les informations fournies par la CMESE les hypothèses sur les rejets des stations d'épuration sont les suivantes (en été) :

	Etat initial 1992	1994	2004	2014
Station d'épuration de Mux				
Débit moyen instantané (l/s)	12	13,3	15,3	18,2
DBO (mg/l)	144	18	18	18
NH4 (mg/l)	40	28	28	28
Station d'épuration de Roquebrune				
Débit moyen instantané (l/s)	23	28	42	48
DBO (mg/l)	6	6	6	6
NH4 (mg/l)	10	10	10	10

Nota : les débits moyens instantanés sont issus des débits moyens journaliers.

En ce qui concerne la qualité de référence de la rivière, nous prendrons les valeurs de Mai 1991 (qui sont d'ailleurs à peu près les mêmes que celles de Juillet 1990 pour ces paramètres) au niveau du pont de Roquebrune :

DBO : 3,10 mg/l
NH4 : 0,07 mg/l
Débit état initial : 2,69 m³/s
Débit projeté : 2,29 m³/s

Les concentrations résultantes sont calculées à l'aide des règles simples de dilution au droit du rejet.

(ii) Impact au niveau de la station d'épuration du Muy

On considère l'état 1992 où la station d'épuration du Muy ne fonctionne que selon un procédé physico chimique et l'état 1993/1994 quand la filière biologique sera remise en fonctionnement.

Concentration en DBO dans la rivière au droit du rejet dans l'état 1992

Etat initial

Charge apportée par la rivière	2 690 l/s x 3,1 mg/l	8 339 mg/s
Charge apportée par la station	12 l/s x 144 mg/l	1 728 mg/s
Charge totale		10 067 mg/s
Concentration résultante		3,73 mg/l

Etat projeté

Charge apportée par la rivière	2 290 l/s x 3,1 mg/l	7 090 mg/s
Charge apportée par la station	12 l/s x 144 mg/l	1 728 mg/s
Charge totale		8 827 mg/s
Concentration résultante		3,83 mg/l

Concentration en DBO dans la rivière au droit du rejet dans l'état 1994

Etat initial

Charge apportée par la rivière	2 690 l/s x 3,1 mg/l	8 339 mg/s
Charge apportée par la station	13,3 l/s x 18 mg/l	239 mg/s
Charge totale		8 578 mg/s
Concentration résultante		3,17 mg/l

Etat projeté

Charge apportée par la rivière	2 290 l/s x 3,1 mg/l	7 099 mg/s
Charge apportée par la station	13,3 l/s x 18 mg/l	239 mg/s
Charge totale		7 338 mg/s
Concentration résultante		3,19 mg/l

Conclusion :

L'impact du prélèvement de 400 l/s à l'amont du rejet de la station d'épuration de Muy peut être considéré comme négligeable sur la DBO. L'état de qualité de la rivière demeure en classe 1B.

Concentration en NH4 dans la rivière au droit du rejet dans l'état 1994

Etat initial

Charge apportée par la rivière	2 690 l/s x 0,07 mg/l	188 mg/s
Charge apportée par la station	13,3 l/s x 28 mg/l	372 mg/s
Charge totale		560 mg/s
Concentration résultante		0,21 mg/l

Etat projeté

Charge apportée par la rivière	2 290 l/s x 0,07 mg/l	160 mg/s
Charge apportée par la station	13,3 l/s x 18 mg/l	372 mg/s
Charge totale		532 mg/s
Concentration résultante		0,23 mg/l

On constate que l'impact de la station d'épuration est important à l'état initial (passage de la classe 1A à la classe 1B), cet impact n'est que faiblement amplifié par le projet, passage de 0,21 mg/l à 0,23 mg/l, la qualité demeure en classe 1B.

(iii) Impact au niveau de la station d'épuration de Roquebrune

Concentration en DBO dans la rivière au droit du rejet dans l'état 1994

Etat initial

Charge apportée par la rivière	2 903,3 l/s x 3,1 mg/l	8 380 mg/s
Charge apportée par la station	28 l/s x 6 mg/l	168 mg/s
Charge totale		8 548 mg/s
Concentration résultante		3,13 mg/l

Etat projeté

Charge apportée par la rivière	2 303,3 l/s x 3,1 mg/l	7 140 mg/s
Charge apportée par la station	28 l/s x 6 mg/l	168 mg/s
Charge totale		7 308 mg/s
Concentration résultante		3,13 mg/l

Conclusion :

Le projet n'a pas d'impact.

Concentration en NH4 dans la rivière au droit du rejet dans l'état 1994

Etat initial

Charge apportée par la rivière	2 703,3 l/s x 0,07mg/l	189 mg/s
Charge apportée par la station	28 l/s x 10 mg/l	280 mg/s
Charge totale		469 mg/s
Concentration résultante		0,17 mg/l

Etat projeté

Charge apportée par la rivière	2 303,3 l/s x 0,07 mg/l	161 mg/s
Charge apportée par la station	28 l/s x 10 mg/l	280 mg/s
Charge totale		441 mg/s
Concentration résultante		0,19 mg/l

Conclusion :

L'impact du projet est négligeable.

Cas particulier de l'azote et du phosphore

Azote

La nouvelle station d'épuration traite les effluents au niveau NGL1 soit un rejet global de 20 mg/l d'azote que l'on peut répartir comme suit :

10 mg/l de NTK
10 mg/l de NO3

Etat initial (1994)

Charge amenée par la rivière	2 703,3 x 2,6	7 028
Charge amenée par la station	28 x 10	280
Charge totale		7 308
Concentration résultante	$\frac{7\,308,6}{2\,731,3}$	2,68 mg/l

Etat projeté (1994)

Charge amenée par la rivière	2 303,3 x 2,6	5 988
Charge amenée par la station	28 x 10	280
Charge totale		6 268
Concentration résultante	$\frac{6\,268,6}{2\,331,3}$	2,69 mg/l

L'impact sur la concentration en nitrates est donc parfaitement négligeable.

Phosphore

Ne disposant pas de données précises sur les rejets en phosphore de la station d'épuration de Roquebrune, il n'est pas possible d'examiner avec précision l'impact de la diminution de débit. On peut néanmoins supposer, à la lumière des résultats précédents, que l'impact sous forme de diminution de la dilution sera très faible.

4.43 Impact sur la dynamique de l'autoépuration des charges polluantes

Les flux polluants rejetés par les stations d'épuration sont entraînés à la vitesse de l'eau dans la rivière. Ils se diffusent et se dispersent dans le cours d'eau tout en subissant une biodégradation provoquant une consommation de l'oxygène dissous.

L'impact du prélèvement projeté au niveau du Couloubrier aura pour conséquence une augmentation du temps de renouvellement de l'eau dans les biefs considérés. L'impact de cette augmentation est analysé ci-après.

Bief allant du Gué Romain au barrage de Roquebrune

Entre le Gué Romain et le barrage de Roquebrune, la distance est d'environ 5,9 km. La principale source polluante à l'amont de ce bief est le rejet de la station d'épuration de Roquebrune. L'exploitation des profils en travers existants a permis d'évaluer le volume d'eau compris dans ce bief à environ 190 000 m³ soit un temps de renouvellement d'environ 20 heures au débit d'étiage QCN15 décennal de 2,7 m³/s. La vitesse moyenne de déplacement est donc de l'ordre de 8,2 cm/s.

Au débit de 2,3 m³/s le temps de renouvellement deviendra d'environ 23 heures et la vitesse moyenne de déplacement de l'ordre de 7,1 cm/s.

Les lois relatives à l'autoépuration sont du type : $C(t) = C_0 e^{-K(t - t_0)}$

avec C = concentration du polluant au temps "t" (exprimé en jours)
C₀ = concentration du polluant à l'instant initial "t₀"
K = contrainte cinétique de biodégradation du polluant.

Pour la DBO, cette constante peut être évaluée à 0,6 J⁻¹ valable pour les rivières de bonne qualité à faible vitesse d'écoulement.

• A l'état initial : $\frac{C(0,83 \text{ j})}{C_0} = e^{-0,6 \times 0,83} = 0,61$

Ce qui signifie que 39 % de la DBO introduite au niveau de la station d'épuration de Roquebrune aura été dégradée au niveau du Gué Romain.

• A l'état projeté : $\frac{C(0,96 \text{ j})}{C_0} = e^{-0,6 \times 0,96} = 0,56$

Ce qui signifie que 44 % de la DBO introduite au niveau de la station d'épuration de Roquebrune aura été dégradée au niveau du Gué Romain.

La diminution du débit entraînera une dégradation de la DBO de 5 % supérieure à ce qu'elle est actuellement dans le bief considéré, ce qui entraînera donc une consommation d'oxygène dissous légèrement supérieure à ce qu'elle est aujourd'hui. Cet impact est imperceptible compte tenu des très faibles valeurs de DBO constatées.

Bief allant du barrage de Roquebrune au Muy

Ce bief a une longueur d'environ 8 km. La principale source polluante à l'amont de ce bief est la station d'épuration du Muy.

L'exploitation des profils en travers sur ce bief a permis d'estimer le volume d'eau contenu dans ce bief à environ 90 000 m³. L'incertitude est néanmoins importante sur 3 km aux environs du Muy où les profils en travers sont inexistantes.

Le temps de renouvellement est d'environ 9,3 heures au débit de 2,7 m³/s.

Au débit de 2,3 m³/s il devient 10,9 heures.

• A l'état initial, on a : $\frac{C(0,385)}{C_0} = e^{-0,6 \times 0,385} = 0,79$

• A l'état projeté, on a : $\frac{C(0,453)}{C_0} = e^{-0,6 \times 0,453} = 0,76$

La diminution du débit entrainera une dégradation de la DBO de 3 % supérieure à ce qu'elle est actuellement dans le bief considéré. Cet impact est là aussi imperceptible.

Conclusion :

Par rapport aux phénomènes de dégradation de la matière carbonée résiduelle issue des stations d'épuration, on peut estimer que l'impact de la diminution de débit est négligeable.

4.5 Impact sur le plan d'eau de la rivière

Cet impact peut être apprécié au droit d'une section de contrôle. Le Gué Romain récemment aménagé et illustré ci-après permet d'évaluer assez précisément l'impact d'une diminution de débit sur le plan d'eau amont.



Les caractéristiques du seuil déversant sont issues de l'étude d'Hydrogéomidi de Février 1990.

La formule liant le débit de la rivière à la hauteur d'eau au-dessus du seuil est la suivante :

$$Q = \mu l h \sqrt{2 g h}$$

avec Q débit de la rivière soit QCN15 décennal : $2,7 \text{ m}^3/\text{s}$

μ coefficient dépendant de la nature du seuil pour un seuil épais $\mu \# 0,38$

l largeur du seuil soit $28,6 \text{ m}$

h hauteur d'eau au-dessus du seuil

g accélération de la pesanteur ($9,81 \text{ m/s}^2$)

On en déduit $h = 0,146 \text{ m}$

Lorsque le débit passe à $Q = 2,3 \text{ m}^3/\text{s}$, on en déduit $h = 0,131 \text{ m}$

Le plan d'eau s'abaisse donc de $1,5 \text{ cm}$ au droit du Gué Romain, cette dénivellée est donc très faible et va décroissant lorsqu'on remonte vers l'amont, elle s'annule à la limite de la zone d'influence du Gué Romain, soit environ $4,5 \text{ km}$ en amont (selon l'étude citée plus haut).

Cet impact est donc sans incidence réelle sur le plan d'eau et ne modifiera pas les possibilités d'utilisation du plan d'eau à des fins de loisirs. On a vu au paragraphe 4.3 que l'incidence sur la réalimentation de la nappe était inférieure à 1% dans ces conditions sévères de débit.

5 MESURES COMPENSATOIRES

Les mesures compensatoires proposées sont les suivantes :

5.1 Intégration paysagère des ouvrages

Les ouvrages visibles, têtes des puits, poste de transformation, poste de stérilisation (au chlore gazeux) feront l'objet d'une intégration paysagère par :

- Plantations de proximité afin d'améliorer la perception locale.
- Le choix des matériaux de construction assurant la pérennité des ouvrages notamment face aux problèmes de corrosion.
- Le choix des couleurs (enduits, peintures, ...) conformes aux couleurs utilisées localement de manière traditionnelle.

5.2 Remises en état en fin de chantier

Le chemin et les abords du projet subiront des dégradations liées à l'installation de machines de forage et la circulation des engins.

Les lieux seront remis en état à l'issue des travaux.

5.3 Mesures liées à l'instauration de périmètres de protection

La réalisation des forages entraînera une enquête spécifique en vue de délimiter les périmètres de protection.

Sans préjuger du résultat de cette enquête, on peut indiquer dès à présent quelques pistes pouvant déboucher sur des améliorations du point de vue de l'environnement :

- L'exploitation de la Sablière sur la parcelle n° 824 est actuellement un facteur de dégradation du paysage et des terrains de couverture de l'aquifère. Cette activité semble aujourd'hui incompatible avec l'exploitation des forages. Son abandon et le nettoyage des lieux constituera une amélioration qualitative du secteur.
- L'exploitation agricole des parcelles n°822 et 838 sera vraisemblablement réglementée.
- Le suivi de la qualité de l'eau de la rivière au droit des forages sera effectuée.
- Les procédures d'alerte en cas de pollution accidentelle venant de l'amont de l'Argens seront mises en en place.
- La gestion des différents barrages existants (Entraigues et Carcès) ou en projet pourraient être effectuée avec pour objectif d'assurer un débit minimal d'étiage compensant le débit extrait des forages.