

Service Hydrogéologie et Géotechnique

Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications



25107 RM

**Département des Vosges (88)
Ville de CHARMES**

Etude diagnostic sur l'alimentation en eau communale

Aspects quantitatifs et qualitatifs

S. BOULY
(14/10/02)

Ecole Nationale Supérieure de Géologie

Rue du Doyen Marcel Roubault – B.P. n° 40
54501 VANDOEUVRE-LES-NANCY CEDEX (FRANCE)

☎ : 03.83.55.00.35

📠 : 03.83.51.23.12

Par lettre de commande du 10 juin 2002, la ville de CHARMES a confié à l'Association Scientifique pour la Géologie et ses Applications (A.S.G.A.) l'étude diagnostic de son alimentation en eau communale pour ses aspects quantitatifs et qualitatifs.

Pour ce faire, nous avons tenté tout d'abord, de dresser un bilan de la situation actuelle, aussi précis que possible, grâce aux données fournies tant par la commune que par son fermier la C.G.E., la D.D.A.S.S. des Vosges, la D.I.R.E.N. et notre propre documentation d'archives complétée par nos observations sur le terrain. Dans cette phase d'étude, un examen des ouvrages par caméra-vidéo a également été réalisé.

Ensuite, à partir de la situation existante et des objectifs souhaités par la collectivité, nous avons proposé quelques pistes visant à l'amélioration de cette situation sur les plans quantitatifs et qualitatifs.

Il convient dès à présent de signaler que les pistes, quelles que soient celles qui pourraient être approfondies à l'avenir, auront un impact financier indéniable (qui ne figurait pas dans les objets de notre mission), mais conditionneront l'évolution de la ville pour son avenir à moyen et long termes, l'eau étant indispensable à l'homme dans tous les compartiments de sa vie et à la société pour son développement.

Mais avant d'entamer notre propos, nous tenons à remercier les personnes qui, de près ou de plus loin, nous ont permis de mener cette étude dans les meilleures conditions possibles.

Monsieur le Maire de CHARMES, ses adjoints Messieurs COLIN et BAILLY (ce dernier nous ayant accompagné à plusieurs reprises sur le terrain) ainsi que Messieurs MAUPIN, LACRESSE et le personnel de la Générale des Eaux.

CHAPITRE PREMIER

DONNEES D'ORDRE GENERAL SUR LA COMMUNE ET
SON ALIMENTATION EN EAU

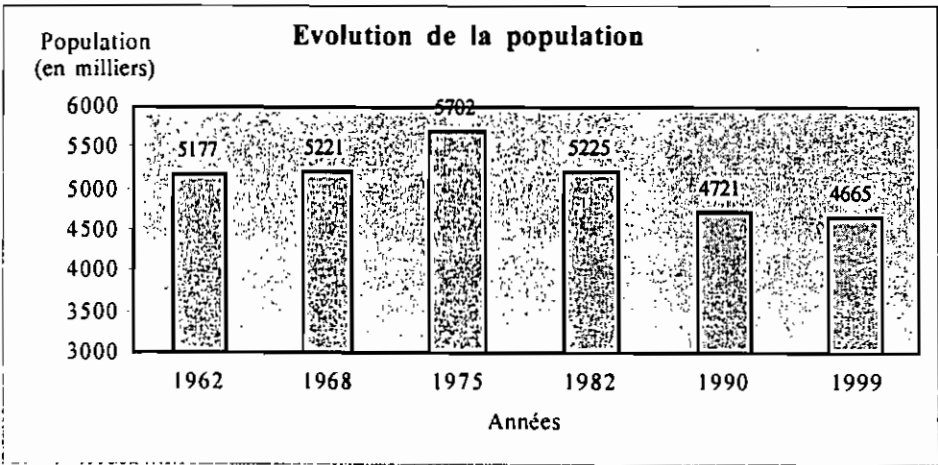
I. PRESENTATION SUCCINCTE DE LA COMMUNE

La ville de CHARMES est une très ancienne cité au passé historique, marqué notamment par plusieurs destructions et reconstructions au fil des siècles. Elle fut par exemple la première ville de France reconstruite et inaugurée par le Président de la République Vincent AURIOL en 1952 suite au second conflit mondial.

CHARMES est située à proximité immédiate de l'axe structurant que constitue la N.57 mise à 2 x 2 voies il y a une douzaine d'années. Cela lui confère une bonne ouverture vers le Nord sur NANCY et vers le Sud sur EPINAL, complétée vers l'Ouest par la D.55 en direction de MIRECOURT.

La commune, après une croissance sensible de population entre 1962 et 1975 a connu ensuite un recul très sensible dans sa vitalité démographique malgré les potentialités offertes par sa position géographique. Le tableau et le graphique suivants illustrent cette variation de population depuis le recensement de 1962.

Année de recensement	population
1962	5177
1968	5221
1975	5702
1982	5225
1990	4721
1999	4665



La ville de CHARMES est dotée d'un potentiel économique fort avec un panel industriel diversifié autour de trois zones d'activités : la " Zone de Champagne " , la " Zone de la Route Saint-Germain " et la " Zone des Plaines de Socourt " . On y trouve principalement des industries du Bois, de la Métallurgie et des Constructions Mécaniques et du domaine du Bâtiment et des Travaux Publics. Par ailleurs, CHARMES possède un tissu artisanal et commercial dynamique.

L'un des enjeux principaux de la ville est de pérenniser et de renforcer sa vitalité économique en y associant un retour à une démographie positive grâce à la mise en œuvre de programmes immobiliers.

II. ALIMENTATION EN EAU

A. Les ouvrages de production

(Cf. figure 1)

Pour couvrir ses besoins actuels, la ville de CHARMES dispose de quatre puits situés dans les Alluvions de la Moselle, en rive droite de la rivière, à cheval sur la limite communale avec ESSEGNEY. Ces ouvrages ont été réalisés il y a une cinquantaine d'années et seront vus plus en détail au second chapitre de ce mémoire. Il y a quelques années, l'alimentation en eau était complétée par une source située à 4 kilomètres environ au Nord-Est de CHARMES : la Fontaine Gauffy. Nous y reviendrons également plus loin.

En étiage, les puits aux alluvions ont un débit parfois insuffisant et il est alors nécessaire d'avoir recours à une production voisine, fournie par le Syndicat des Eaux du Haut du Mont via le réservoir du Haut du Mont. Ce syndicat des eaux exploite par forage profond la nappe aquifère des Grès Vosgiens, sur le territoire de FLOREMONT.

Ajoutons encore que pour faire face aux problèmes récurrents de déficit de production et aux problèmes de qualité, un nouvel ouvrage a été réalisé sans succès dans la nappe alluviale en 1984 et deux anciens puits ont été désaffectés au niveau de la station des Iles.

Enfin, à proximité du barrage sur la Moselle, les Brasseries de CHARMES, qui n'existent plus aujourd'hui, disposaient d'un forage aux Grès Vosgiens. Celui-ci a été rebouché définitivement en 1989.

La figure 1 ci-après donne la situation de l'ensemble des ouvrages actifs ou abandonnés sur fond topographique.

B. Description du réseau d'alimentation

Le réseau d'adduction comporte un certain nombre d'équipements dont :

- les stations de pompes d'exhaure ;
- la bache d'accumulation-reprise ;
- la station de traitement ;
- le refoulement ;
- le réservoir de stockage ;
- la station d'accélération ;
- le réseau de distribution.

B.1. Les stations de pompes

B.1.1. Le Puits des Iles

Situé sous un imposant bâtiment très visible dans le paysage, le Puits des Iles n° 1 (son voisin immédiat le Puits des Iles n° 2 a été désaffecté) est équipé d'une pompe de marque FLYGT Type BS2066 version standard. Son débit nominal est de 30 m³/h sous une H.M.T. de 12 mètres. Le débit d'étiage ne serait que de 5 m³/h.

La colonne d'exhaure comprend une colonne souple sur toute la hauteur du puits, reliée à une tuyauterie inox de 100 millimètres de diamètre.

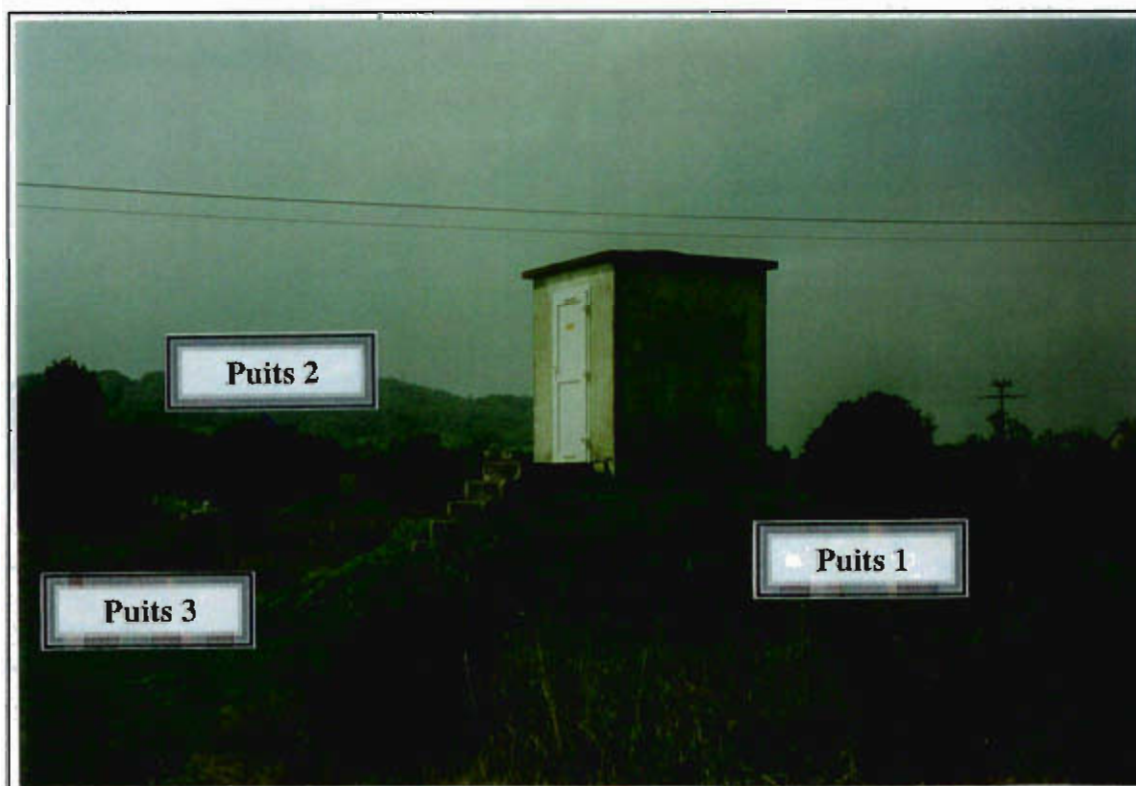
Le cliché ci-après montre le bâtiment des Iles.



Cliché n° 1 : L'imposante station des Iles

B.1.2. Les Puits des Haillotes

Le cliché suivant montre les trois ouvrages dans le paysage.



Cliché n° 2 : Les Puits des Haillottes

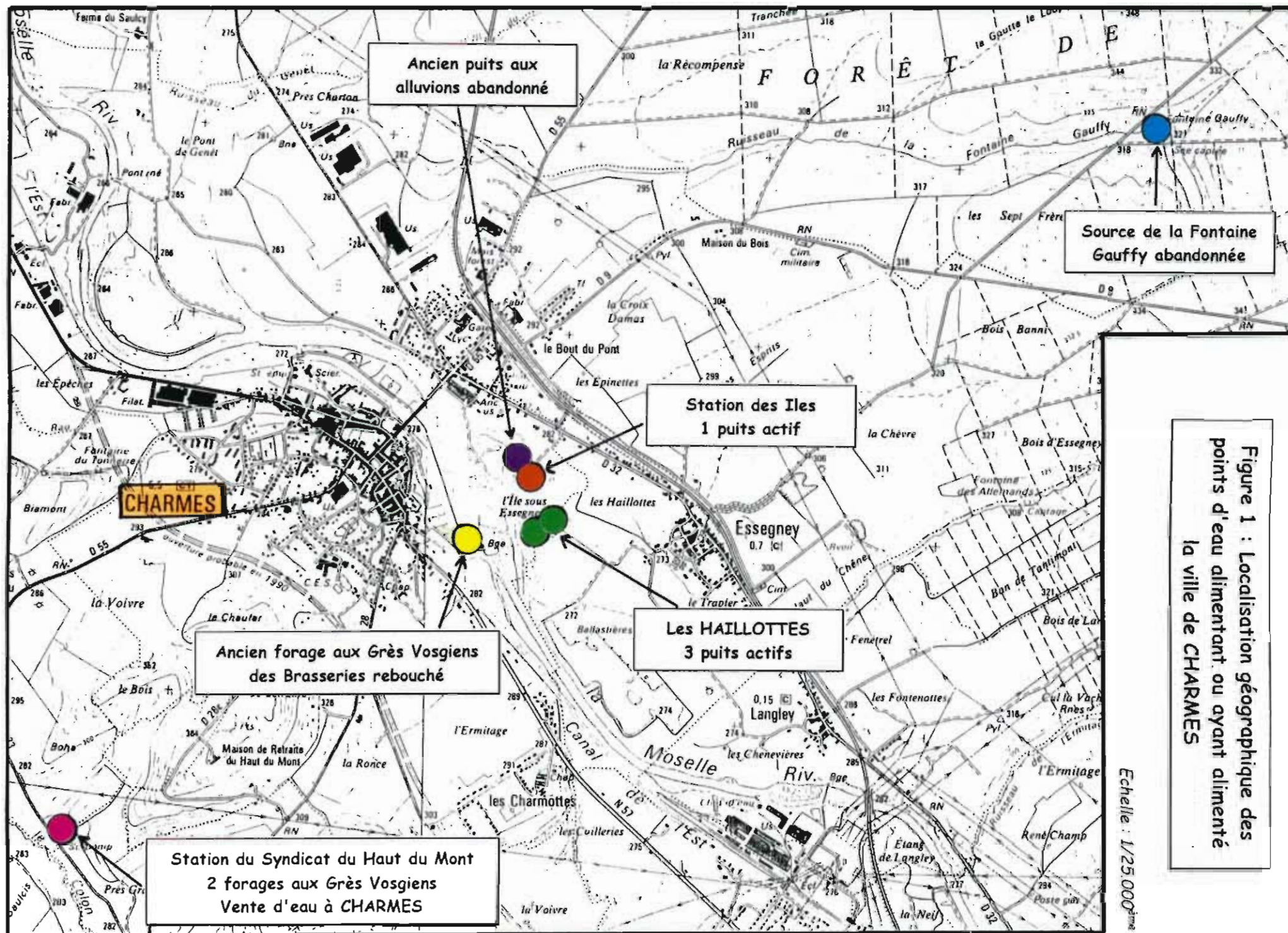


Figure 1 : Localisation géographique des points d'eau alimentant ou ayant alimenté la ville de CHARMES

Echelle : 1/25 000

Les Puits 1 et 2 sont surmontés d'un bâtiment de taille plus modeste que celui de la station des Iles. Le Puits 3 vient d'être doté, début septembre 2002, d'une superstructure dépassant du sol sur 0,90 mètre environ. Auparavant, ce puits était dans un regard arrêté au niveau du sol et fermé par plaque métallique.

Chaque ouvrage est équipé d'une pompe dont les caractéristiques figurent dans le tableau ci-dessous.

	Pompe exhaure 1	Pompe exhaure 2	Pompe exhaure 3
Marque	FLYGT	ABS	FLYGT
Type	2102	JUMBO 24 ND	BS 2066 Standard
Débit	60 m³/h	30 m³/h	30 m³/h
H.M.T.	12 m	12 m	12 m
Q d'étiage	30 m³/h	10 m³/h	10 m³/h

Des poires, situées dans la bache d'accumulation-reprise, commandent les exhaures.

Des colonnes souples équipent les Puits 2 et 3 et une colonne rigide le Puits 1.

L'armoire électrique de commande des trois Puits des Haillottes se situe dans l'ouvrage n° 1, de même que le matériel de javellisation.

B.2. La bache d'accumulation-reprise (Cf. figure 2)

Cet ouvrage est situé au pied de la station des Iles. Il est semi-enterré et fait 7,20 mètres de diamètre intérieur. Sa capacité est de 100 m³ pour une hauteur d'eau de 2,375 mètres.

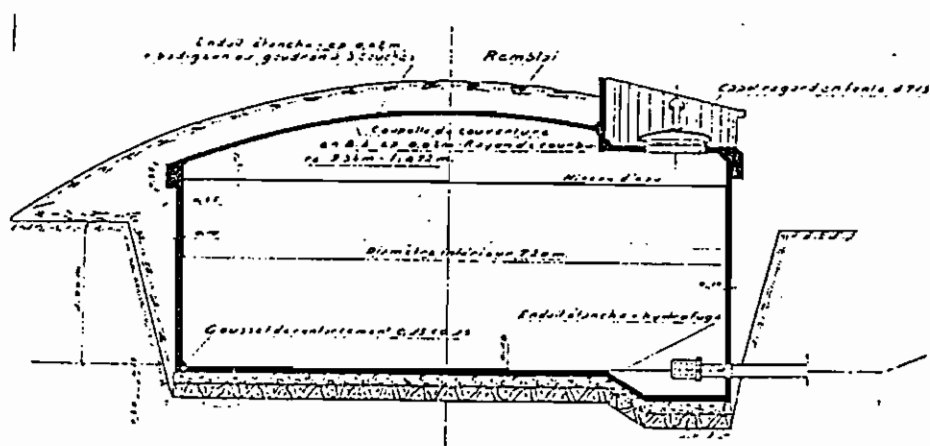
Le remplissage de la bache est effectué à partir du refoulement des stations d'exhaure des Iles (canalisation de 100 millimètres de diamètre) et des Haillottes (canalisation de 200 millimètres de diamètre regroupant les trois exhaures).

Le refoulement vers le réservoir de stockage est assuré par trois pompes immergées.

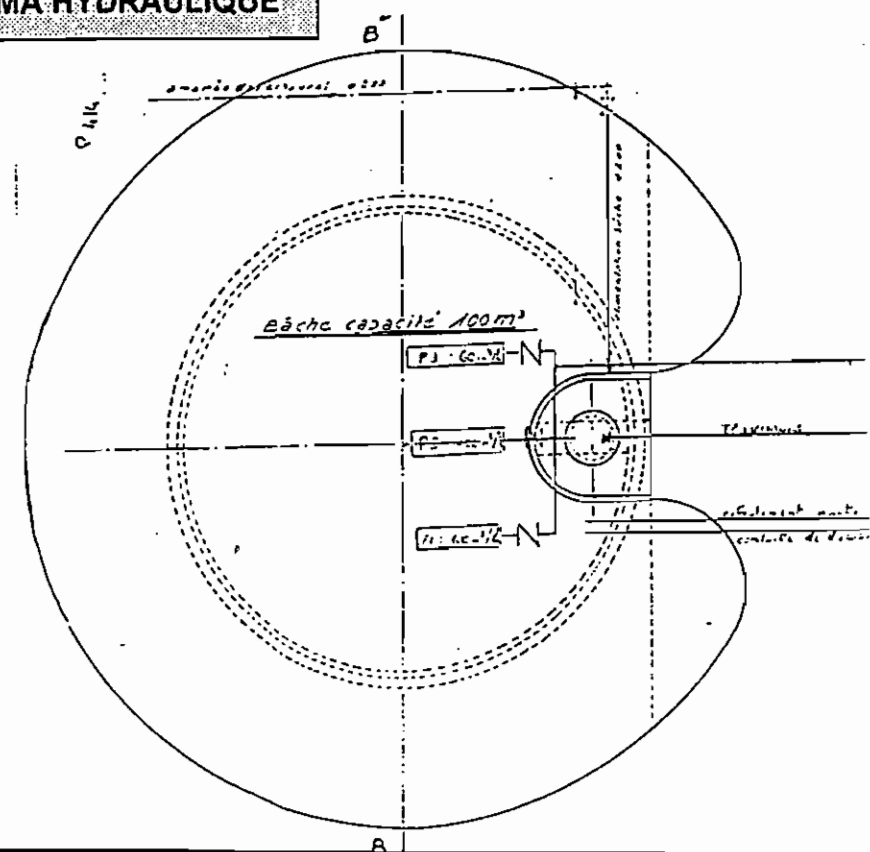
Le cliché ci-après montre une vue extérieure de la bache et la figure 2 des schémas de cet ouvrage.

Figure 2 : Schémas de la bache de reprise
(d'après document C.G.E.)

Bâche de type semi enterré ayant une capacité de 100m³



CHAMBRE DE VANNES - SCHEMA HYDRAULIQUE

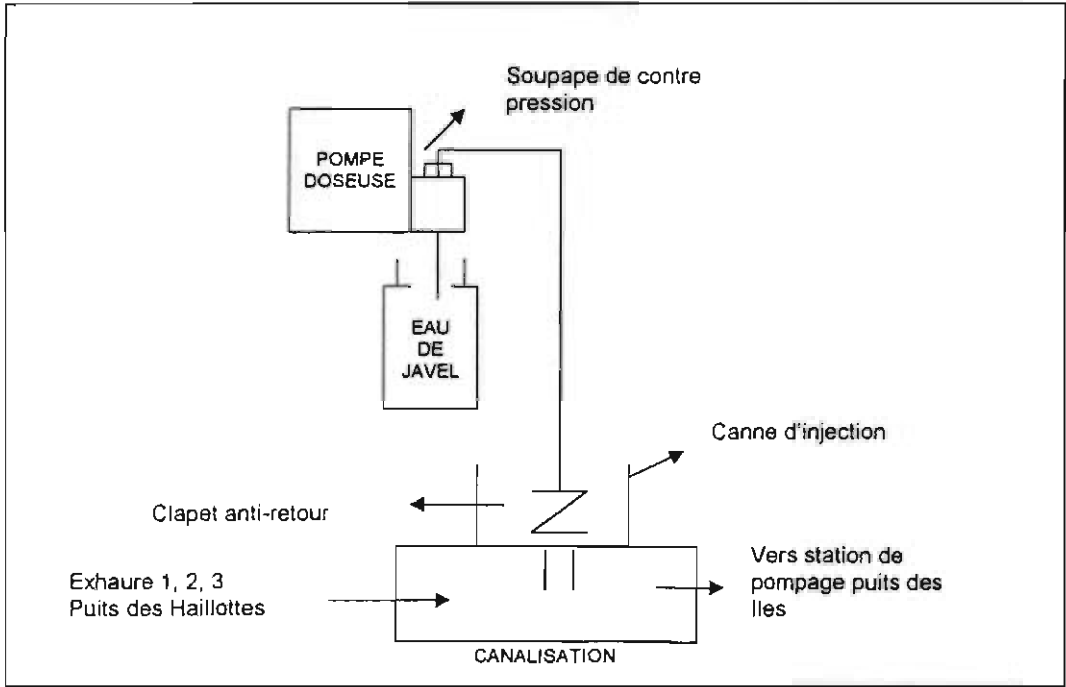




Cliché n° 3 : Vue extérieure de la bâche d'accumulation-reprise

B.3. Les stations de traitement

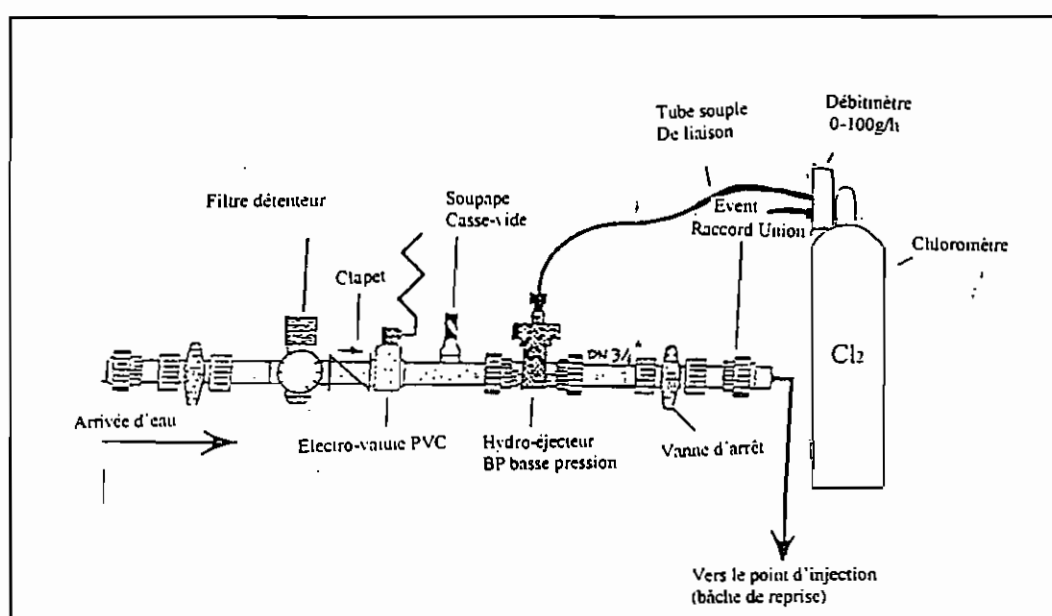
Le schéma de fonctionnement est présenté ci-après.



Une pré-chloration est effectuée au niveau du Puits 1 des Haillottes. Le dispositif comprend une cuve d'eau de Javel, une pompe à eau de Javel et une colonne d'injection. Le fonctionnement est simultané à celui des exhaures et l'eau de Javel est injectée dans la canalisation de transit vers la bache située à proximité du Puits des Îles.

La désinfection des eaux proprement dite s'effectue à la station des Îles. Elle s'opère avec du chlore gazeux injecté au niveau de la crépine des pompes de refoulement vers le réservoir.

Le schéma de principe est présenté ci-dessous.

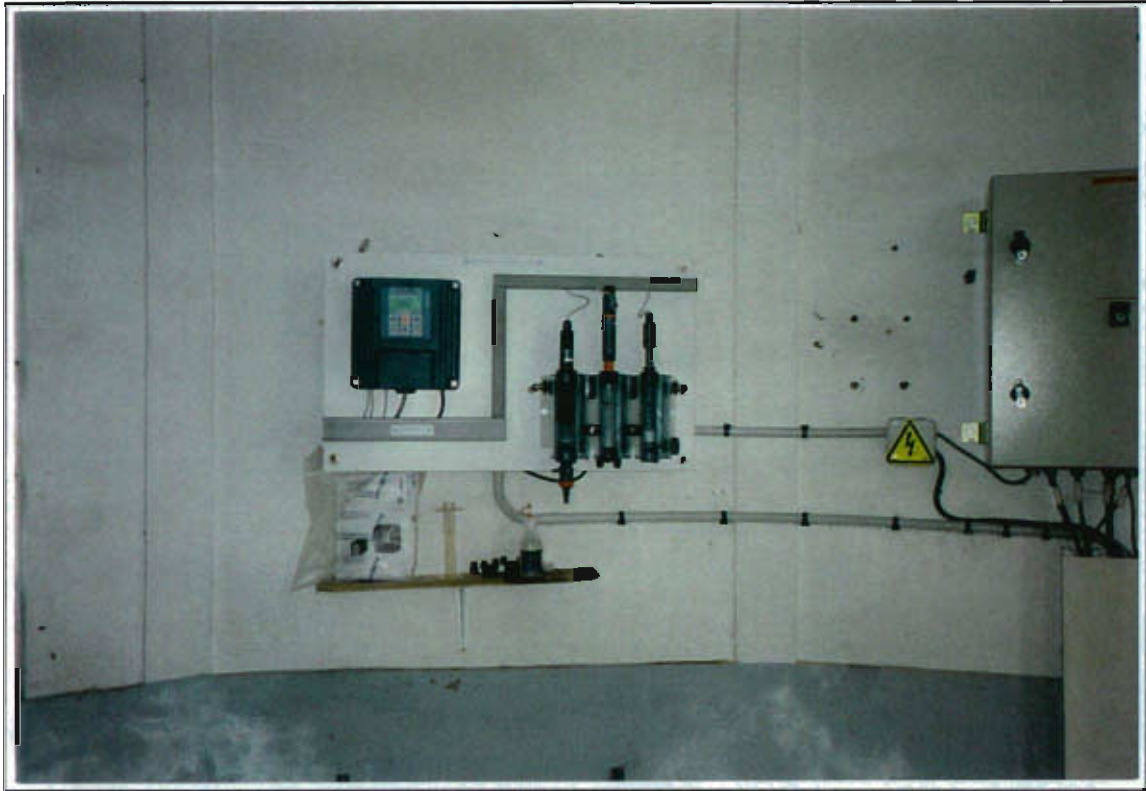


Le dispositif comprend :

- un chloromètre CIFEC avec tube de dosage de chlore gazeux gamme 0-100 g/h ;
- un producteur d'eau motrice ;
- un inverseur avec deux bouteilles de chlore gazeux de 49 kilogrammes ;
- une armoire électrique.

Par ailleurs, un analyseur de chlore est installé au réservoir.

Les clichés ci-après montrent le dispositif visible dans la station des Îles et l'analyseur implanté au réservoir.



Cliché n° 4 : Le chloromètre de la station des Iles



Cliché n° 5 : L'analyseur situé dans le réservoir

B.4. Refoulement des eaux vers le réservoir

La station de refoulement fait partie intégrante de la bache d'accumulation-reprise. Elle comprend trois pompes dont les caractéristiques sont les suivantes :

	Pompe 1	Pompe 2	Pompe 3
Marque	PLEUGER	PLEUGER	PLEUGER
Type	PN84-4+M6-650	PN84-4+M6-650	PN82-3+M6-38
Débit	100 m ³ /h	100 m ³ /h	60 m ³ /h
H.M.T.	62 m	62 m	54 m

En période normale, le pompage est prioritaire de nuit avec refoulement de 100 m³/h alors que celui de jour est effectué à 60 m³/h.

La télécommande, la téléalarme et la télégestion du refoulement sont assurées par système SOFREL type S15E via une sonde à ultrasons avec seuils de jour et nuit au réservoir.

B.5. Le réservoir de stockage

Cet ouvrage dit " du Bout du Pont " fait environ 33 mètres de haut. La cote de trop-plein est située à 318,59 mètres N.G.F. soit à 29,07 mètres de haut par rapport au sol. L'eau traitée au niveau de la bache d'accumulation-reprise parvient au château d'eau par une canalisation en fonte de 150 millimètres de diamètre. Le volume de stockage est de 1 500 m³, se répartissant sur une cuve centrale et une cuve périphérique qui lui est concentrique.

Le cliché ci-dessous montre ce réservoir imposant pris depuis les environs de la station des Iles.



Cliché n° 6 : Vue extérieure du réservoir du Bout du Pont

Les niveaux de commande sont les suivants :

Niveaux nuit	: Arrêt	: 1 480 m ³
	Marche	: 1 380 m ³
Niveaux jour	: Arrêt	: 900 m ³
	Marche	: 850 m ³
Niveau dit " très haut "	: 1 500 m ³	
Niveau dit " très bas "	: 700 m ³	

Ce niveau bas permet le maintien d'une réserve incendie conséquente.

B.6. La station d'accélération

Elle est surtout destinée à la bonne alimentation de la zone industrielle vers Chamagne.

Située au pied du réservoir, elle comprend :

- une pompe GRUNDFOS type LP100-125/127AA capable d'un débit de 80 m³/h sous H.M.T. de 20 mètres ;
- un limiteur de débit de marque CLAVAL type NG IE-40DN100 ;
- un réservoir de maintien de pression MASSAL ;
- téléalarme et télégestion par système SOFREL S10E.

Un capteur de pression assure la marche et l'arrêt des pompes. Un débitmètre électromagnétique stoppe le fonctionnement des pompes si le débit est inférieur à 25 m³/h ou supérieur à 90 m³/h.

L'installation comprend également un pressostat de sécurité pression haute qui permet l'arrêt de la pompe.

La figure 3 ci-après montre un profil schématique de l'adduction d'eau et la figure 4 le plan d'ossature du réseau de distribution.

B.7. Le réseau de distribution

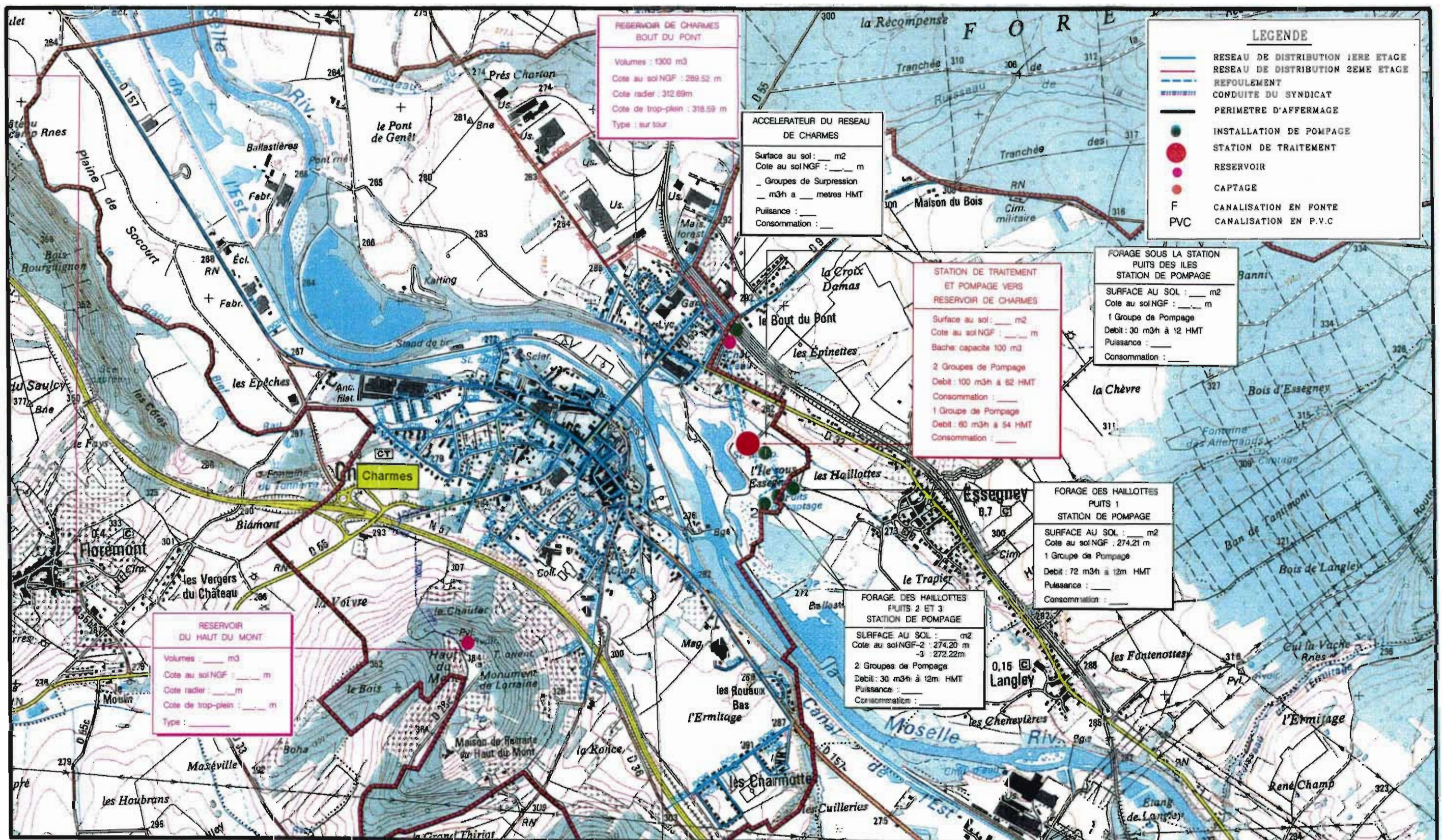
Le linéaire de canalisations d'adduction représente 1 068 mètres. La longueur totale en 2001 du réseau de distribution était de 34 279 mètres en canalisations et de 19 211 mètres en branchements.

Le nombre de branchements était de 1 463.

Le rendement du réseau de distribution est correct comme en témoignent les valeurs calculées pour ces cinq dernières années.

Années	Rendement calculé
1997	76,4 %
1998	77,9 %
1999	74,9 %
2000	74,6 %
2001	78,6 %

Figure 4 : Plan d'ossature du réseau de distribution de CHARMES



Tous diamètres confondus, les linéaires de canalisations sont les suivants (données 2001) :

Réseau d'adduction : fonte : 1 068 mètres
Réseau de distribution : fonte : 22 766 mètres
P.V.C. : 11 308 mètres
Indéterminé : 205 mètres

Pour ce qui concerne les branchements, le plomb est encore le matériau majoritaire en linéaire avec 9 184 mètres devant le polyéthylène avec 8 592 mètres et le P.V.C. pour 985 mètres. Il demeure encore 628 branchements en plomb, lesquels devraient disparaître au pire en 2013 afin de respecter la réglementation.

C. Volumes produits, distribués et consommés

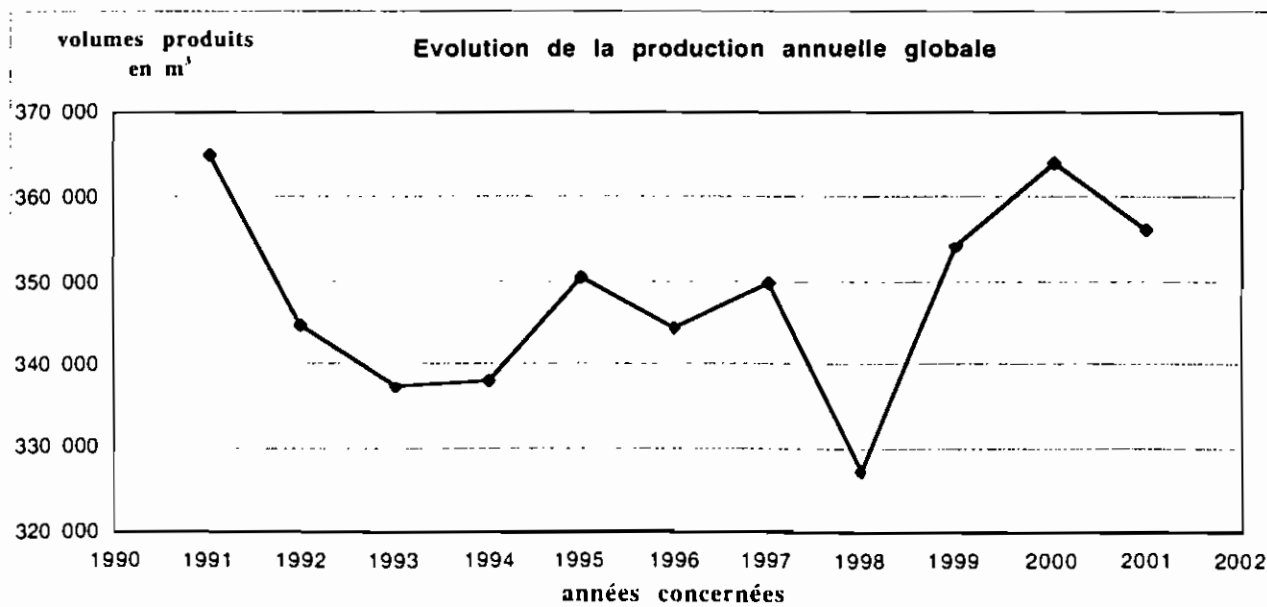
Nous avons pu obtenir de Générale des Eaux les données statistiques d'exploitation dont ils disposent. Même si parfois elles sont incomplètes, notamment avant 1997, on peut se faire une bonne représentation de la production et de la consommation d'eau à CHARMES.

C.1. Les volumes produits

Le tableau et le graphique ci-dessous indiquent les valeurs brutes de production annuelle entre 1991 et 2001.

Années	Volumes produits (m ³)
1991	365 236
1992	344 771
1993	337 407
1994	338 347
1995	350 501
1996	344 296

Années	Volumes produits (m ³)
1997	349 932
1998	327 195
1999	354 171
2000	364 182
2001	356 191



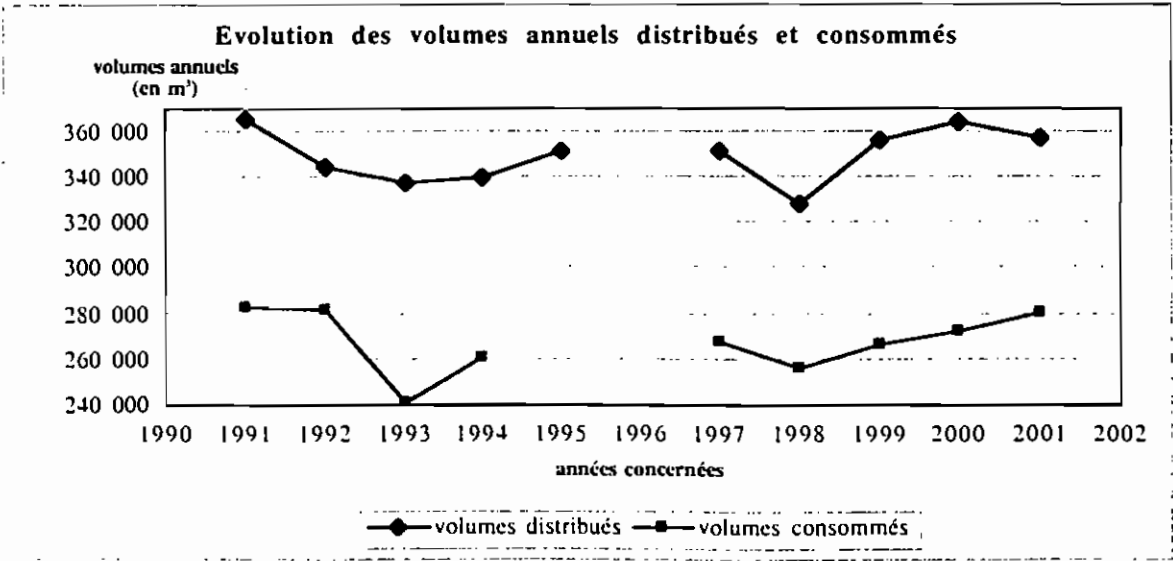
La production inter-annuelle moyenne est de 348 384 m³, arrondie à 350 000 m³. Pour satisfaire ses besoins, des importations sont faites à partir du syndicat voisin du " Haut du Mont ". Les achats au cours des cinq dernières années ont été toutefois assez modestes et se sont élevés à :

1997.....	1 290 m ³	2000.....	1 190 m ³
1998.....	1 000 m ³	2001.....	2 050 m ³
1999.....	1 500 m ³		

C.2. Volumes distribués et consommés

Ils sont présentés également sous forme d'un tableau et d'un graphique ci-après.

Année	Volumes distribués (m ³)	Volumes consommés (m ³)
1991	365 236	282 999
1992	344 771	281 806
1993	337 407	241 563
1994	339 457	260 992
1995	351 481	-
1996	-	-
1997	351 222	268 216
1998	328 195	255 687
1999	355 671	266 445
2000	364 372	271 970
2001	357 241	280 967



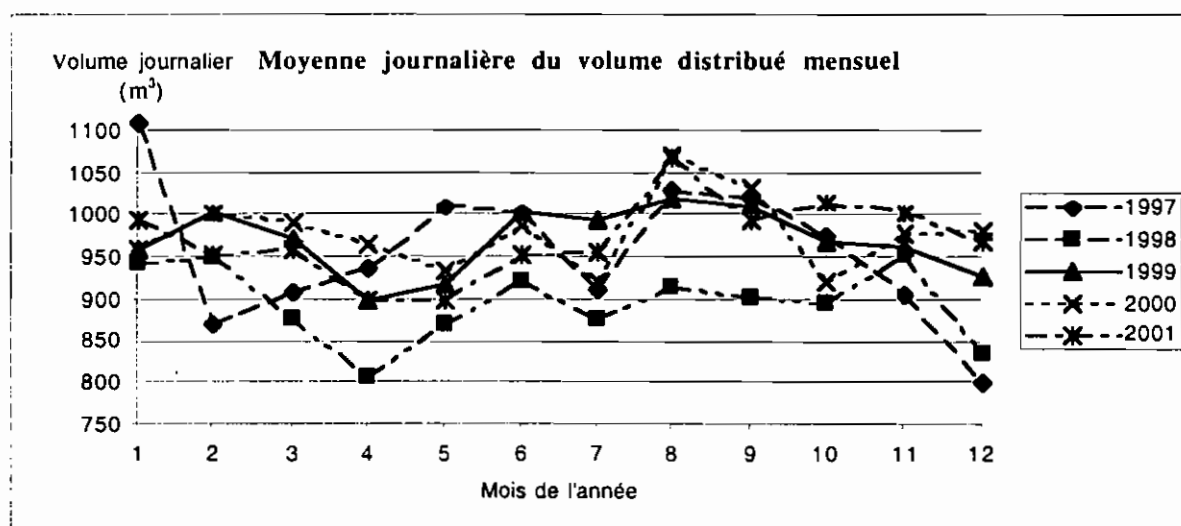
Il existe un décalage entre les volumes distribués et les consommés du fait des pertes et des volumes nécessaires au service.

Les principaux clients sont des industriels comme TRANE APP.FRIGORIFIQUES (11 468 m³ en 2001) ou PATISFRANCE (22 437 m³ en 2001) ou des établissements collectifs comme la Maison de Retraite (5 794 m³ en 2001), le lycée professionnel (3 421 m³ en 2001) ou le Collège d'Enseignement Secondaire (2 347 m³ en 2001).

Il existe par ailleurs un client extérieur, la commune de SOCOURT, qui a acheté 17 636 m³ en 2001 à la ville de CHARMES.

Si on examine les moyennes journalières des volumes distribués mensuels, il semble que les plus fortes valeurs se situent généralement en fin d'été soit Août, Septembre et quelquefois Novembre comme en 1998 par exemple.

Ceci est illustré par le graphique ci-dessous.



III. GEOLOGIE ET HYDROGEOLOGIE DE CHARMES

A. Géologie stratigraphique (Cf. figure 5)

Les terrains que l'on rencontre à CHARMES n'apparaissent pas très variés en surface pour ce qui concerne les premiers niveaux rencontrés. Ils le sont déjà plus si l'on intègre le relief avoisinant et notamment le Haut du Mont et encore plus sur une coupe verticale comme à l'ancien forage des Brasseries par exemple.

Pour ce qui est des terrains de surface, le territoire de CHARMES est surtout caractérisé par la présence d'alluvions anciennes et modernes de la Moselle, laquelle a joué au cours des temps un rôle important dans la géomorphologie.

L'ensemble du plateau au Nord-Est, dans la Forêt de CHARMES, et les terrains des côtés Ouest et Sud sur la ville même sont occupés par d'anciennes terrasses repérées par leurs altitudes relatives par rapport à la Moselle. On distingue ainsi les basses terrasses, les moyennes terrasses et les hautes terrasses.

Celles-ci montrent des matériaux siliceux essentiellement sous forme de sables, graviers et galets avec association parfois de lentilles argileuses jadis exploitées pour la briqueterie.

Dans la vallée de la Moselle proprement dite, on observe des alluvions récentes composées de sables quartzeux avec une fine trame argileuse enrobant plus ou moins des graviers et galets siliceux. L'épaisseur moyenne de cette formation est généralement comprise entre 5 et 8 mètres, mais peut exceptionnellement atteindre 10 à 12 mètres. Cette formation a été largement exploitée dans la vallée pour ses matériaux et il subsiste de nombreux étangs marquant les anciennes zones d'exploitation.

En se déplaçant vers le Haut du Mont, on rencontre :

- les Marnes Irisées inférieures : (t7) composées de marnes versicolores à intercalations de gypse et épaisses de 90 à 100 mètres lorsque la série est complète ;
- les Grès à roseaux : (t8a) qui montrent une alternance de grès marneux micacés rougeâtres à verdâtres et de pélites gris verdâtre à gris sombre quelquefois gypseuses. Leur épaisseur est variable entre 12 et 30 mètres. Ces grès sont recouverts généralement par une faible épaisseur (quelques décimètres à 2 mètres) de marnes dites " marnes irisées moyennes " ;
- la Dolomie de moellon : (t8b) encore appelée dolomie en dalles ou dolomie de Beaumont, cette formation se compose d'une dolomie calcaire massive jaunâtre formant repère structural en Lorraine et épaisse de 7 à 8 mètres. Ce niveau géologique marque bien le replat du dessus du Haut du Mont.

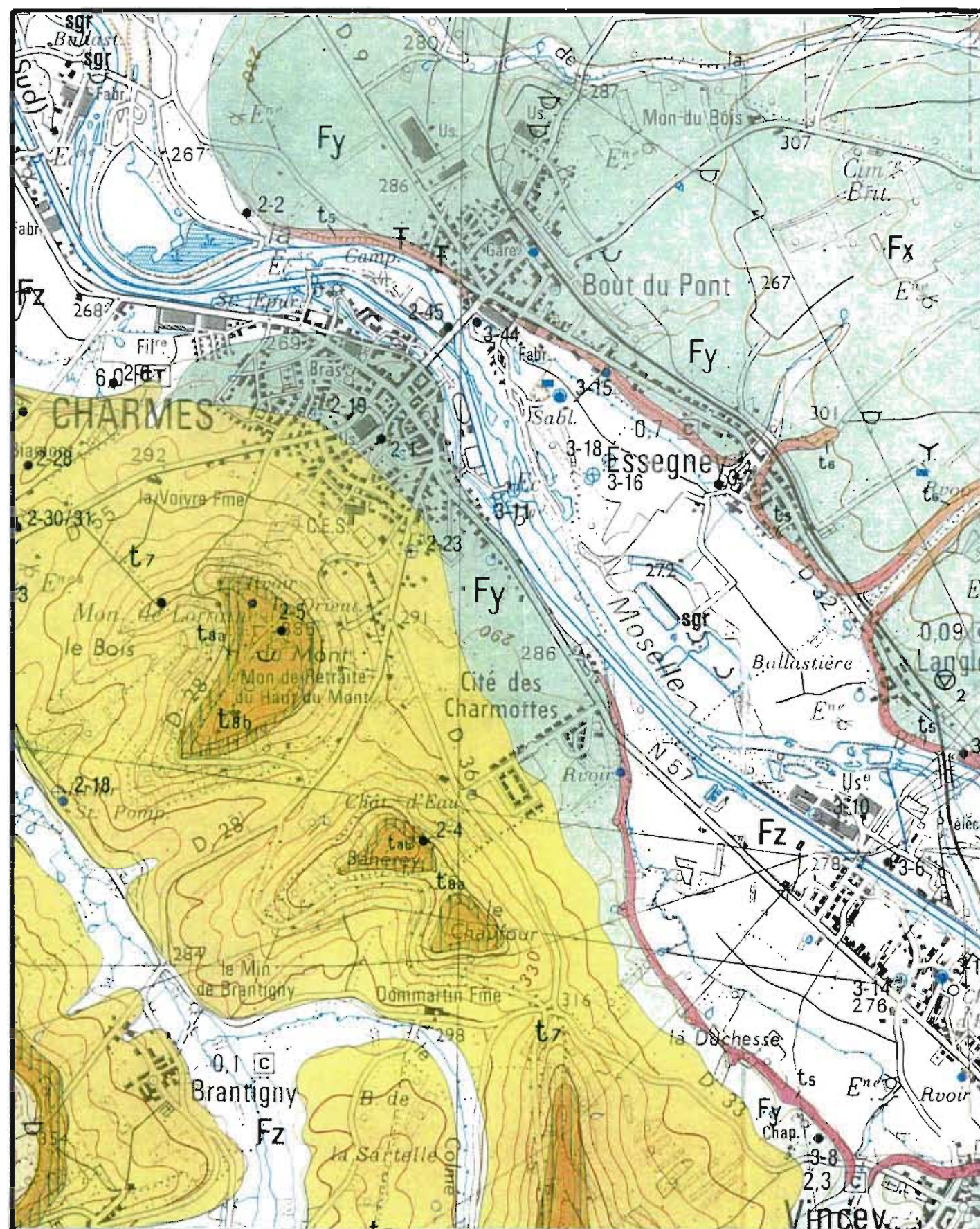
Lorsqu'on regarde sous les alluvions et qu'on va en profondeur, on va rencontrer des terrains de plus en plus anciens dont la nature nous est révélée par exemple à l'ancien forage des Brasseries de CHARMES. On observe alors successivement :

- la Lettenkohle : (t6) composée de schistes marneux gris verdâtres avec intercalations de dolomies à la base, le tout faisant 8 à 10 mètres lorsqu'elle est complète ;
- le Muschelkalk supérieur : (t5) formé des calcaires à Cératites et des calcaires à Entroques, le tout sur 57 mètres d'épaisseur à l'ancien forage des Brasseries ;
- le Muschelkalk inférieur : formation argilo-sableuse dénommée également " Grès Coquillier " épaisse d'une trentaine de mètres ;
- le Grès à Voltzia : avec lui débute une importante série à dominante gréseuse. Il s'agit ici de grès gris clairs quelquefois avec traces charbonneuses, grossiers à très fins, devenant roses vers le bas. Cette formation a une puissance de 19 mètres à CHARMES ;
- Les Couches intermédiaires : formées de grès avec passées de galets parfois, la teinte dominante est rouge et des récurrences marneuses et dolomitiques peuvent exister dans ce niveau géologique épais de 15 mètres environ. A la base figure un niveau riche en galets quartzeux blancs et en cornaline formant un repère bien connu des géologues ;
- Le Conglomérat principal : il s'agit d'une assise dure formée de galets de quartz et quartzite abondants dans une matrice gréseuse. L'épaisseur de ce niveau est de 43 mètres au forage des Brasseries, ce qui est assez important comparativement aux zones d'affleurement où il dépasse rarement 25 mètres ;
- Le Grès Vosgien : il s'agit d'un grès classique, rose, fin à moyen pouvant comporter çà et là des niveaux plus riches en galets ou graviers. Son épaisseur dans la région de CHARMES est de 160 mètres environ.

Sous le Grès Vosgien, on trouve ensuite une centaine de mètres de grès plus argileux appartenant au Permien avant de rencontrer les terrains primaires.

La figure 5 ci-après, extrait de la carte géologique de la France, feuille MIRECOURT, donne un aperçu de la géologie de CHARMES et ses environs immédiats.

Figure 5 : Extrait de la carte géologique de la France
Feuille de Mirecourt



Fz	Alluvions récentes et remplissage de fond de vallons : Moselle : limon argileux (0,5 - 2 m) sur sables et matériaux grossiers siliceux (8 - 12 m) autres cours d'eau : limon argileux, cailloutis essentiellement calcaires
Fy	Alluvions anciennes : vallée de la Moselle et accessoirement de l'Avière : sables, graviers, galets siliceux Divers niveaux sont distingués selon leur altitude relative par rapport à la Moselle :
Fx	Fy - basses terrasses (15 - 20 m) Fx - moyennes terrasses (30 - 36 m)
Fw	Fw - hautes terrasses (35 - 60 m)
Fv	Fv - très hautes terrasses (> 90 - 100 m) Fz - Fx - Fw - Fv : alluvions sur substrat reconnu (indication ponctuelle)
t	Kauper supérieur t - "Marnes irisées supérieures" : marnes plus ou moins dolomitiques verdâtres, grises, violacées ou rougeâtres (36 - 41 m) "Marnes de Chanville" : marnes rouges à la base du Kauper supérieur (6 - 7 m)
taa	Kauper moyen taa - "Dolomie moellon" (Dolomie d'Élie de Beaumont = dolomie en dalles) : dolomie calcaire massive blanchâtre à jaunâtre, en dalles à l'affleurement (7 - 8 m) taa' - "Marnes bariolées" (marnes irisées moyennes) : marnes bariolées vertes et rouges (0,2 - 2 m) "Grès à roseaux" : alternances de grès marneux micacés rougeâtres à verdâtres et de pélites gris verdâtre à gris sombre plus ou moins gypseuse (12 - 30 m)
t	Kauper inférieur "Marnes irisées inférieures" : marnes versicolores à intercalations de gypse, de sel gemme et de bancs dolomitiques (90 - 100 m)
t	Lettankohle "Schistes" marnaux, gris verdâtre à rougeâtres (partie supérieure) avec intercalations de dolomies à la base (8 - 10 m)
t	Muschelkalk supérieur "Dolomie de Vittel" : dolomie blanc-crème à l'Ouest et à l'Est (8 - 9 m) "Couches à Cératites" : calcaires et calcaires marnaux plus ou moins dolomitiques (45 - 50 m) "Couches à entroques" : calcaire massif gris-bleu à débris et articles d'Entroques (6 - 10 m)

B. Géologie structurale

Dans le secteur de CHARMES, le pendage moyen des couches est de l'ordre de 1 à 3 %. Il est orienté assez uniformément vers le Nord-Ouest. Localement toutefois, des structures particulières peuvent exister. Ainsi en est-il par exemple du dôme surbaissé de CHATEL-NOMEXY qui trouve sa limite au niveau de la Faille de MARAINVILLE-HERGUGNEY-CHARMES. Il est responsable notamment de la présence, en fond de vallée de la Moselle, des assises du Muschelkalk calcaire.

C. Hydrogéologie

Dans toute la série géologique décrite succinctement plus haut, un certain nombre de niveaux géologiques renferment des nappes aquifères. De bas en haut, on distinguera :

- les Grès du Trias inférieur ;
- les Calcaires du Muschelkalk supérieur ;
- les Alluvions anciennes ;
- les Alluvions récentes.

C.1. Les Grès du Trias inférieur

Il s'agit de l'un des plus importants aquifères lorrains largement capté pour les besoins des collectivités. Il débute vers 230 mètres de profondeur au niveau de la vallée de la Moselle. Il a été jadis capté pour les besoins de la Brasserie de CHARMES, mais le forage a été abandonné et re-cimenté entièrement.

Cette nappe est captée à FLOREMONT pour les besoins du Syndicat des Eaux du Haut du Mont, lequel fournit la ville de CHARMES en cas de besoin. Cette nappe est très bien protégée des pollutions de surface. Elle est cependant en régime de forte exploitation voire de surexploitation au niveau régional. Elle est généralement de bonne qualité, mais peut connaître des problèmes liés à la présence de fer, voire de manganèse et parfois même d'arsenic.

C.2. Les Calcaires du Muschelkalk supérieur

La nappe de cette formation géologique peut être d'importance, avec des débits de 50 à 60 m³/h en forage lorsque la fissuration est bonne. Toutefois, les eaux sont très minéralisées et sont largement en dehors des normes de qualité des eaux domestiques.

C.3. Les Alluvions anciennes

Les terrasses bien développées en rive droite sur le plateau de la forêt de CHARMES contiennent une petite nappe perchée d'intérêt limité et vulnérable. La Fontaine Gauffy anciennement utilisée à CHARMES provient de cet aquifère, mais au contact de zones de dissolution des calcaires sous-jacents. Nous y reviendrons plus loin, mais la Fontaine Gauffy capte en fait un écoulement superficiel plus qu'une véritable nappe.

C.4. Les Alluvions récentes

Ces alluvions tapissent le fond de la vallée de la Moselle au niveau de ce que l'on nomme encore la basse terrasse. Il s'agit, dans les conditions normales, d'un excellent magasin pour les eaux météoriques qui circulent entre les grains de sables et graviers qui le composent. L'épaisseur des alluvions est de 6 à 8 mètres dans le secteur de CHARMES mais diminue vers l'amont jusqu'à

LANGLEY. Les caractéristiques de l'aquifère sont assez bonnes à moyennes selon les endroits. La transmissivité peut varier de 10^{-2} m²/s à 5.10^{-2} m²/s et les débits sont également très variables, de quelques m³/h à quelques dizaines de m³/h.

Le niveau piézométrique est en étroite relation avec celui de la Moselle. Il s'ensuit des variations assez importantes du niveau de la nappe entre hautes eaux et étiages pouvant atteindre aisément plusieurs mètres. Nous y reviendrons un peu plus loin à l'occasion de l'examen des données relatives à ce piézomètre.

La qualité des eaux de la nappe fera l'objet d'un paragraphe spécifique. On précisera toutefois qu'elle est fortement influencée par la nature géologique du substratum, qui participe à la minéralisation des eaux, et par la présence ou l'absence de limons argileux de protection en surface.

IV. QUALITE DES EAUX DISTRIBUEES A CHARMES (Cf. annexes 1 et 2)

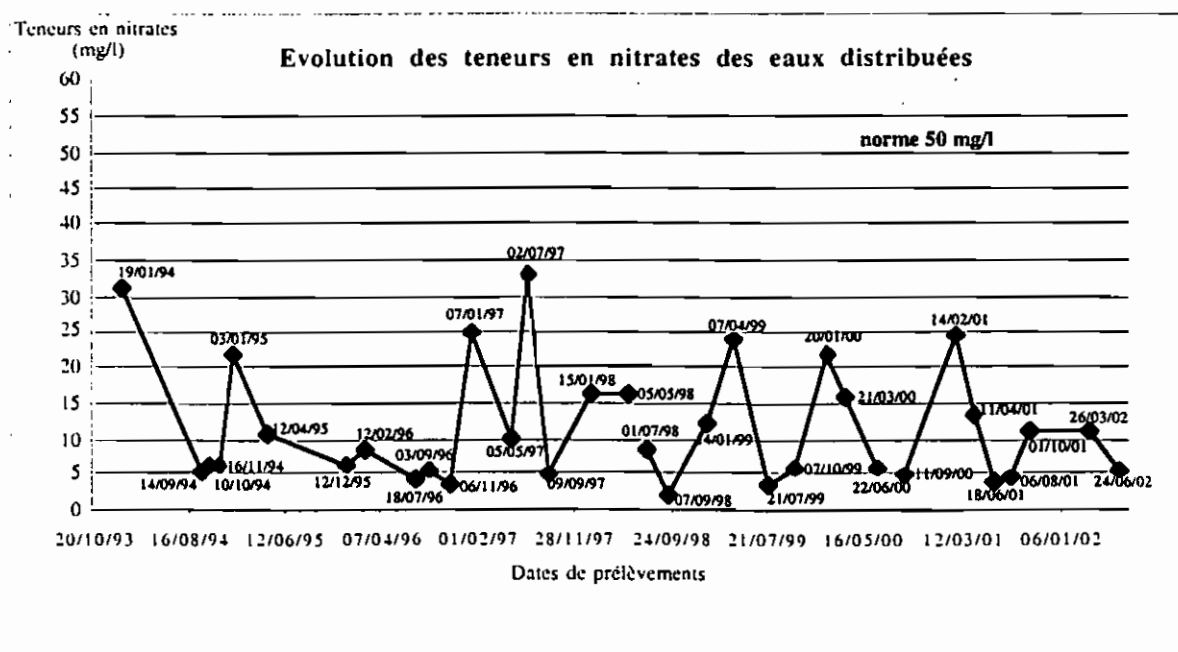
Nous présentons en annexes les résultats d'analyses issues du fichier de la D.D.A.S.S. des Vosges établi dans le cadre du contrôle sanitaire des eaux distribuées. Les prélèvements ont été réalisés en sortie de station des Iles ou au réservoir, donc après traitement de désinfection des eaux. 37 résultats ont été recensés entre le 19 janvier 1994 et le 24 juin 2002 et figurent en annexe 1 sous forme d'un tableau synthétique et en annexe 2 sous forme brute.

Sur le plan bactériologique, seuls 3 prélèvements sont non conformes, ce qui permet de conclure que l'eau délivrée à CHARMES est de bonne qualité dans 92 % des cas.

Sur le plan physico-chimique, les eaux sont moyennement dures (T.H. compris entre 13 et 19° F) et de minéralisation également moyenne. Aucun des éléments dosés ne dépasse les normes en vigueur.

Les quelques analyses relatives à certains éléments particuliers comme les pesticides, les hydrocarbures, les métaux, montrent qu'il n'y a pas de problème particulier, les résultats étant très largement en deçà des normes.

Les teneurs en nitrates, si elles montrent une légère atteinte de la nappe, apparaissent tout à fait acceptables et n'indiquent pas de tendance à la hausse comme on peut le voir sur le graphique ci-dessous.



Les teneurs en nitrates semblent plus élevées en hiver et début de printemps. Cela s'explique peut être par le fait que le stock de nitrates non utilisé par les plantes, qui se minéralise à l'automne et début d'hiver, serait alors lessivé par les eaux d'infiltration pour se retrouver dans la nappe. Il ne s'agit bien sûr que d'une hypothèse car nous ne disposons pas d'une série analytique suffisamment sérieuse sur une longue période pour la confirmer ou l'infirmer.

Quoi qu'il en soit, les teneurs rencontrées ne sont pas inquiétantes et la qualité physico-chimique des eaux de la nappe des alluvions est tout à fait correcte au vu des résultats globaux du suivi analytique.

CHAPITRE DEUXIEME

DIAGNOSTIC DES OUVRAGES D'ALIMENTATION EN EAU

I. Situation géographique et environnementale des points d'eau

A. Localisation géographique et cadastrale (Cf. figures 6 et 7)

Comme vu au premier chapitre, la ville de CHARMES est actuellement alimentée en eau par quatre puits aux alluvions de la Moselle situés en rive droite de cette rivière, sur le ban des communes de CHARMES et d'ESSEGNEY.

Ces puits sont respectivement dénommés :

- Puits des Iles ;
- Puits des Haillottes 1 ;
- Puits des Haillottes 2 ;
- Puits des Haillottes 3.

Ces ouvrages ont été mis en service pour la plupart il y a une cinquantaine d'années à plus : 1949 pour le Puits des Iles, 1954 pour les Puits des Haillottes 1 et 2 et 1964 pour le Puits des Haillottes 3 si nos données d'archives sont exactes.

Les coordonnées Lambert des ouvrages sont :

<u>Puits des Iles</u>	x = 893,82	y = 1082,28	z # 270 mètres E.P.D.
<u>Puits des Haillottes 1</u>	x = 894,05	y = 1082,06	z # 270 mètres E.P.D.
<u>Puits des Haillottes 2</u>	x = 893,90	y = 1082,00	z # 270 mètres E.P.D.
<u>Puits des Haillottes 3</u>	x = 894,01	y = 1082,02	z # 270 mètres E.P.D.

Sur le plan cadastral, ils sont implantés sur les parcelles suivantes (Cf. figure 7) :

<u>Puits des Iles</u>	n° 79 section AN, lieu-dit " <i>L'Ile sous Essegney</i> " du cadastre de CHARMES ;
<u>Puits des Haillottes 1</u>	n° 67 section ZD, lieu-dit " <i>L'Ile sous Essegney</i> " du cadastre d'ESSEGNEY ;
<u>Puits des Haillottes 2</u>	n° 74 section AN, lieu-dit " <i>L'Ile sous Essegney</i> " du cadastre de CHARMES ;
<u>Puits des Haillottes 3</u>	n° 66 section ZD, lieu-dit " <i>L'Ile sous Essegney</i> " du cadastre d'ESSEGNEY.

Figure 6 : Localisation des puits sur fond topographique

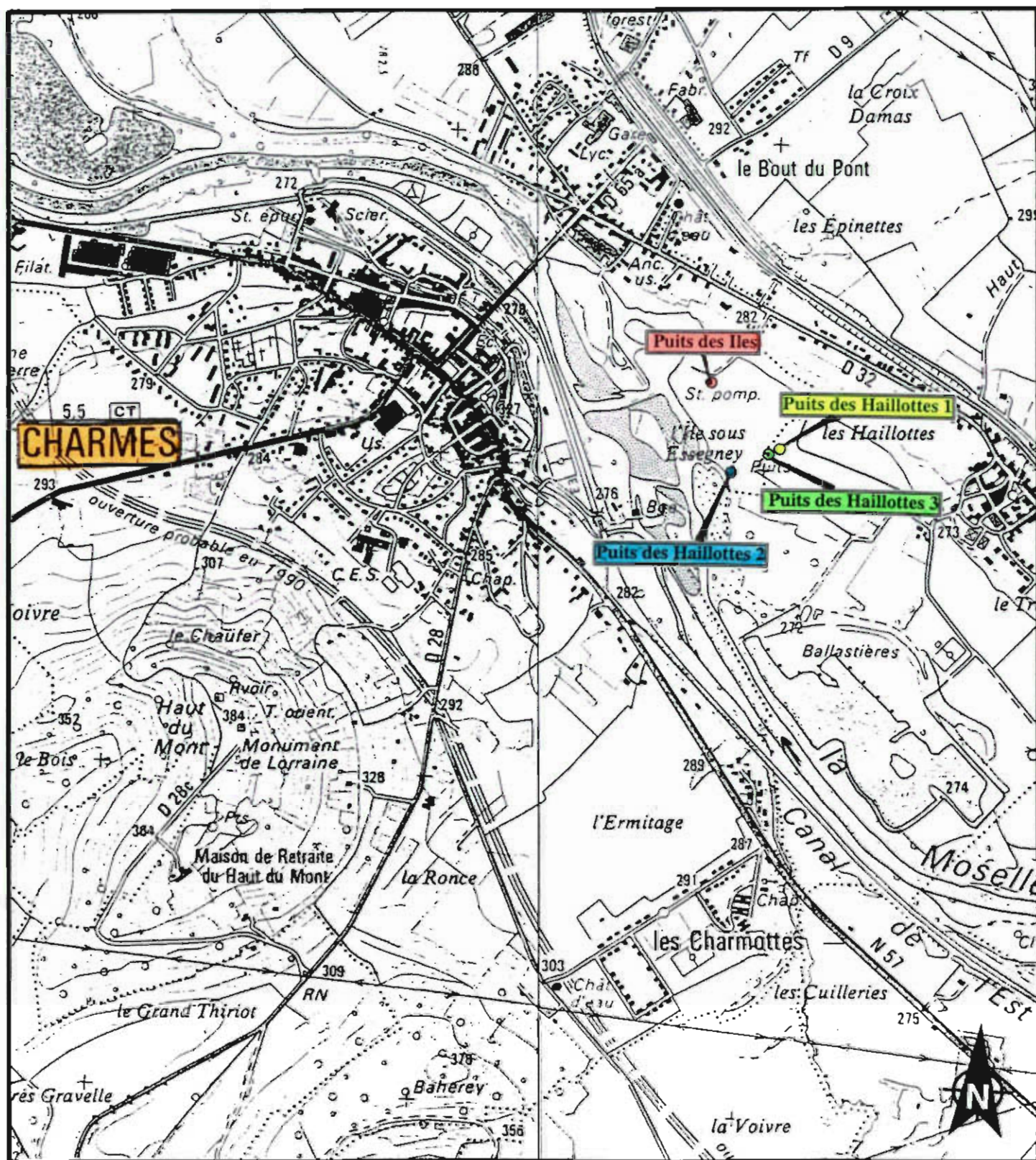
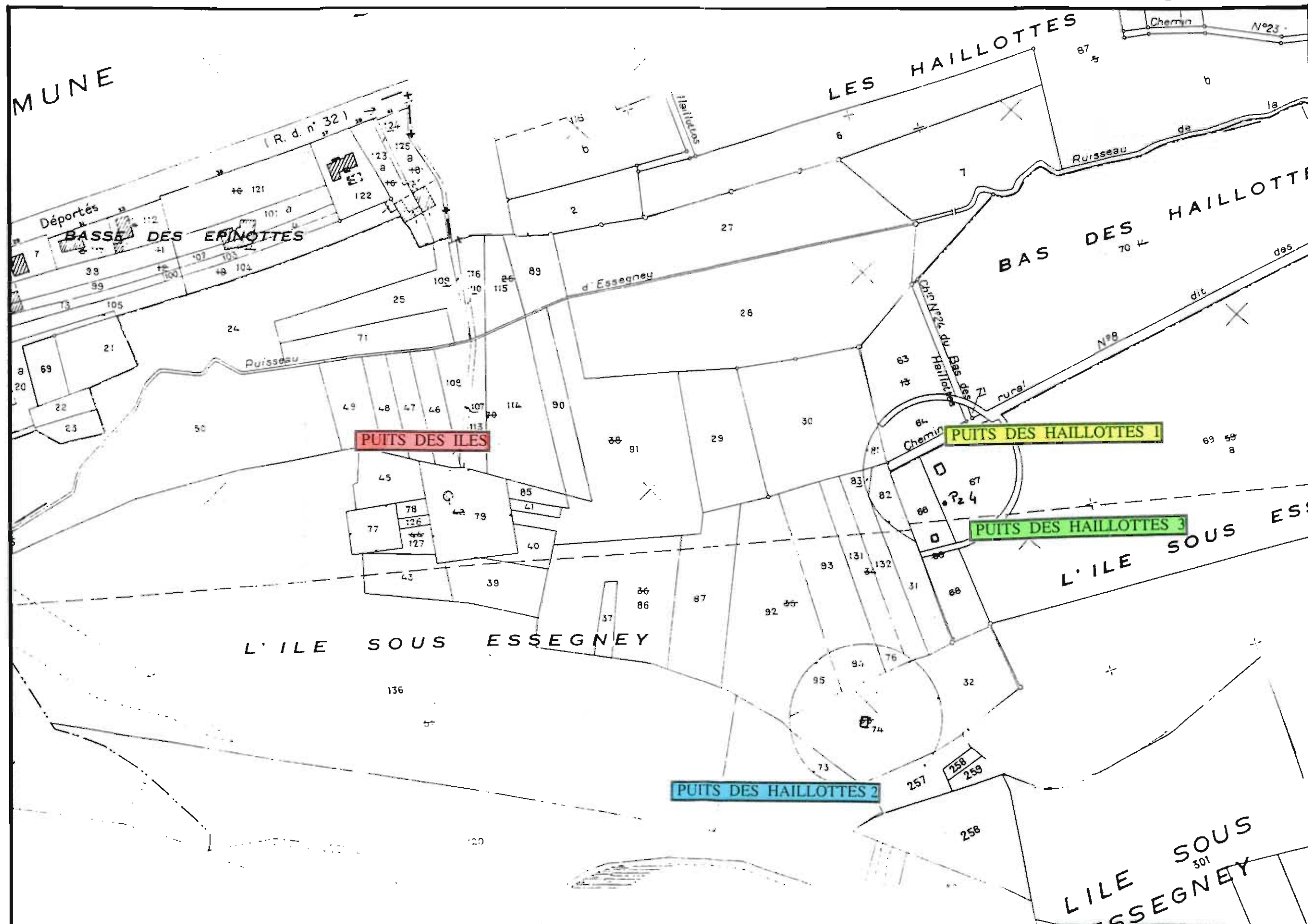


Figure 7 : Localisation cadastrale des ouvrages
Section AN de CHARMES - Section ZD d'ESSEGNEY

Echelle : 1/2.500^{ème}



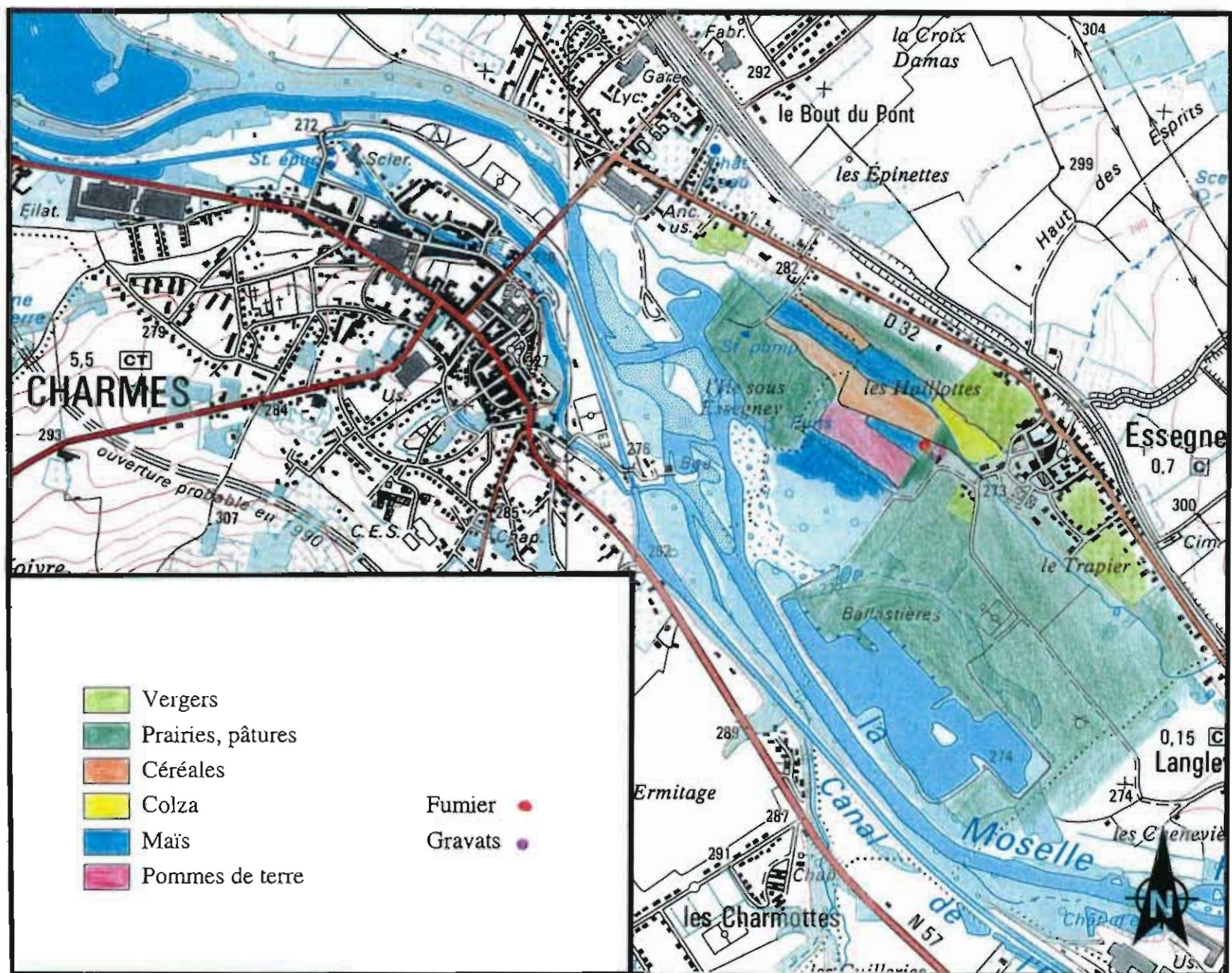


Figure 8 : Carte simplifiée de l'occupation des sols dans la zone des puits en été 2002

Les ouvrages sont par ailleurs référencés sous les numéros d'identification nationale ci-après :

<u>Puits des Iles</u>	n° 304-3-15
<u>Puits des Haillottes 1</u>	n° 304-3-16
<u>Puits des Haillottes 2</u>	n° 304-3-17
<u>Puits des Haillottes 3</u>	n° 304-3-18

B. Environnement (Cf. figure 8)

Les quatre puits sont situés sur des terrains très plats dans l'ensemble marquant le lit majeur de la Moselle. Ils sont occupés, au voisinage des puits et à moyenne distance, par des terres agricoles cultivées ou en pâtures et par d'anciennes ballastières aujourd'hui en eau dont une longe le champ captant à son Ouest immédiat en participant très certainement à son drainage.

On signalera également quelques parcelles boisées d'assez faible valeur vers l'amont des Haillottes. Les villages de LANGLEY et ESSEGNEY sont implantés à l'amont et en bordure Est du talus topographique marquant une rupture de pente assez nette avec la vallée alluviale.

Un ruisseau recevant manifestement des eaux usées s'écoule au pied du talus et rejoint la rivière à CHARMES à proximité du pont de la Moselle. En période de hautes eaux, il déborde facilement car il n'est pas entretenu et peut alors, par infiltration, participer à la contamination de la nappe captée.

A signaler également l'existence d'un seuil sur la Moselle à l'amont immédiat de la zone de captage. Celui-ci permet d'alimenter le canal dit " *des Moulins* " qui traverse le secteur Nord de la ville. Sa création a modifié l'hydrogéologie originelle.

Les quelques clichés ci-après donnent un aperçu de l'environnement général à proximité des ouvrages.



Cliché n° 7 : Céréales à l'amont du Puits des Iles



Cliché n° 8 : Pommes de terre à l'amont du Puits des Haillottes 1



Cliché n° 9 : Maïs, tournesols, petit bois à l'amont des Puits des Haillottes 2 et 3



Cliché n° 10 : Ruisseau peu entretenu le long du talus côté Est



Cliché n° 11 : Ballastière en eau à l'amont du champ captant



Cliché n° 12 : Seuil sur la Moselle à l'amont immédiat des puits



Cliché n° 13 : Ballastière aval longeant le champ captant

C. Plan d'occupation des sols

Le plan d'occupation des sols de CHARMES, devenu Plan Local d'Urbanisme conformément à la loi, est en cours de révision.

Les terrains composant l'essentiel du champ captant sont situés en zone II NC du P.O.S. actuel. Il s'agit " d'une zone naturelle qu'il convient de protéger en raison de ses ressources en eau " .

Entre la Moselle et le puits 2, sur une emprise débordant même la gravière de " *L'Ile sous Essegney* " il existe une zone II NC qui " *autorise les équipements de sports et de loisirs ainsi qu'éventuellement les logements de gardiennage sous réserve que soient prises toutes les précautions utiles à la protection de la nappe et les extractions de matériaux* " .

II. DESCRIPTION DES OUVRAGES DE CAPTAGE

A. Le Puits des Iles (Cf. figure 9)

Il s'agit de l'ouvrage le plus ancien puisqu'il daterait de 1949. Il est situé sous un bâtiment remarquable dans le paysage abritant la station de pompage et de traitement propre à cet ouvrage.

Initialement, il existait en fait deux ouvrages situés côte à côte, mais un seul est en service aujourd'hui, c'est pour cela qu'il conserve parfois le nom de " Puits des Iles 1 " . Il est également à signaler l'existence d'un ancien puits situé à quelques dizaines de mètres au Nord-Ouest de la station. Celui-ci a été abandonné de longue date et devrait disparaître complètement du paysage d'après ce qui nous a été dit sur le terrain.

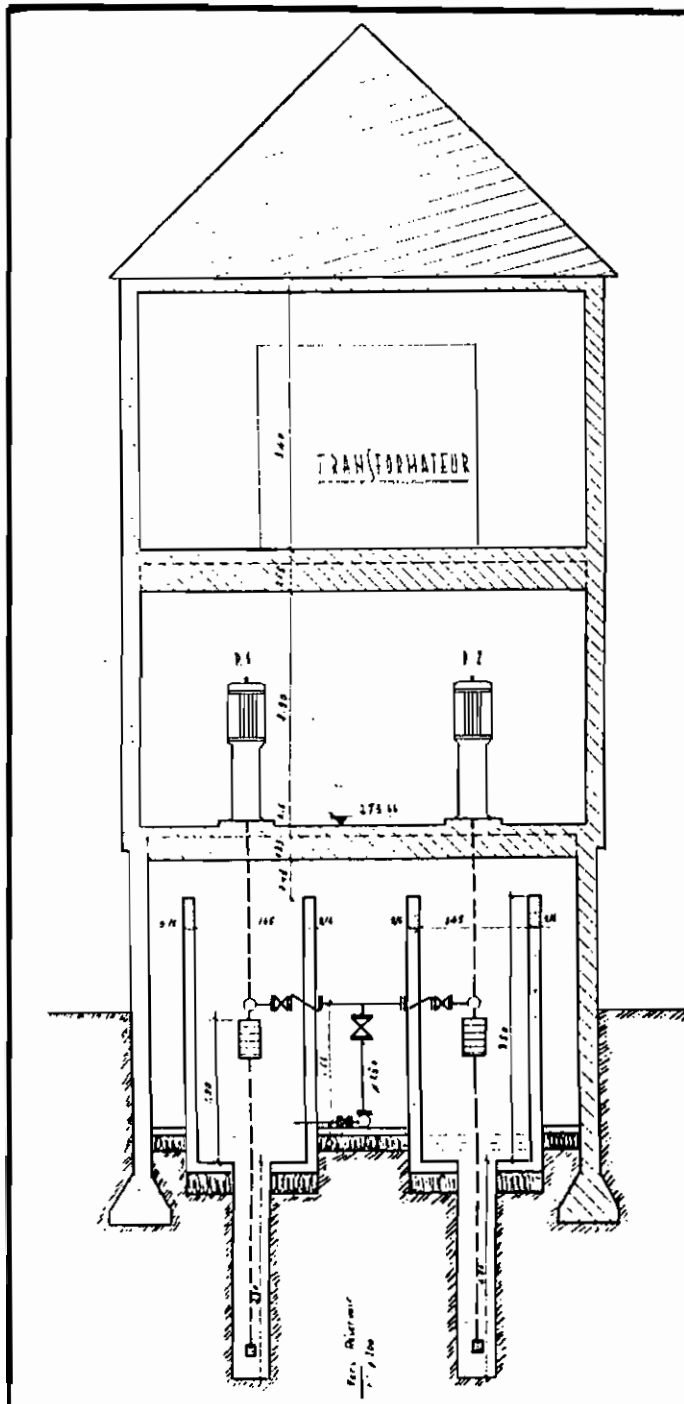
Selon des plans anciens de 1965, le Puits des Iles 1 ferait 6,40 mètres de profondeur au total, ce que l'on retrouve en gros par mesure directe. Il comprend un avant-puits bétonné de 3,50 mètres de haut reposant sur un radier de 1,45 mètre de diamètre intérieur. Ce radier est percé par des trous régulièrement répartis et dont la seule utilité apparente semble d'empêcher la stagnation d'eau (eaux de nappe lorsqu'elle est haute, eaux d'infiltrations superficielles éventuelles quoique assez douteuses, eaux de l'analyseur de chlore qui elles, semblent s'écouler de façon continue le long de la superstructure).

Au centre du radier, on aperçoit la partie captante proprement dite, qui ne ferait théoriquement que 2,90 mètres de haut d'après les plans en notre possession. Aujourd'hui, la hauteur de cette partie est de 2,70 mètres environ, vérifiée par passage caméra-vidéo sur lequel nous reviendrons un peu plus loin, comme pour les autres ouvrages inspectés.

La colonne captante, de diamètre 500 millimètres environ, comprend un tube en grès plein sur 1,50 mètre puis crépiné à trous ronds sur le reste de l'ouvrage. Un maillage métallique entoure la crépine côté extérieur et se voit bien dans les trous du tube en grès lorsque l'objectif de la caméra est en vue horizontale.

Les clichés 14, 15 et 16 rendent compte du descriptif ci-dessus et la figure 9 montre une coupe de la station des Iles (réduction d'un document datant de 1965).

Figure 9 : Coupes au niveau de la station des Iles



Seul le Puits P1 est
aujourd'hui en service

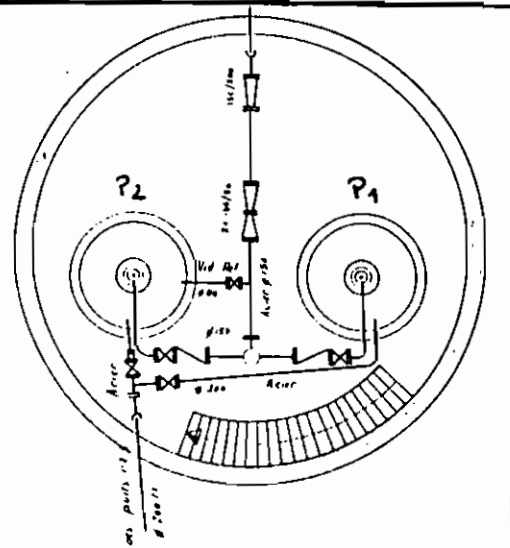
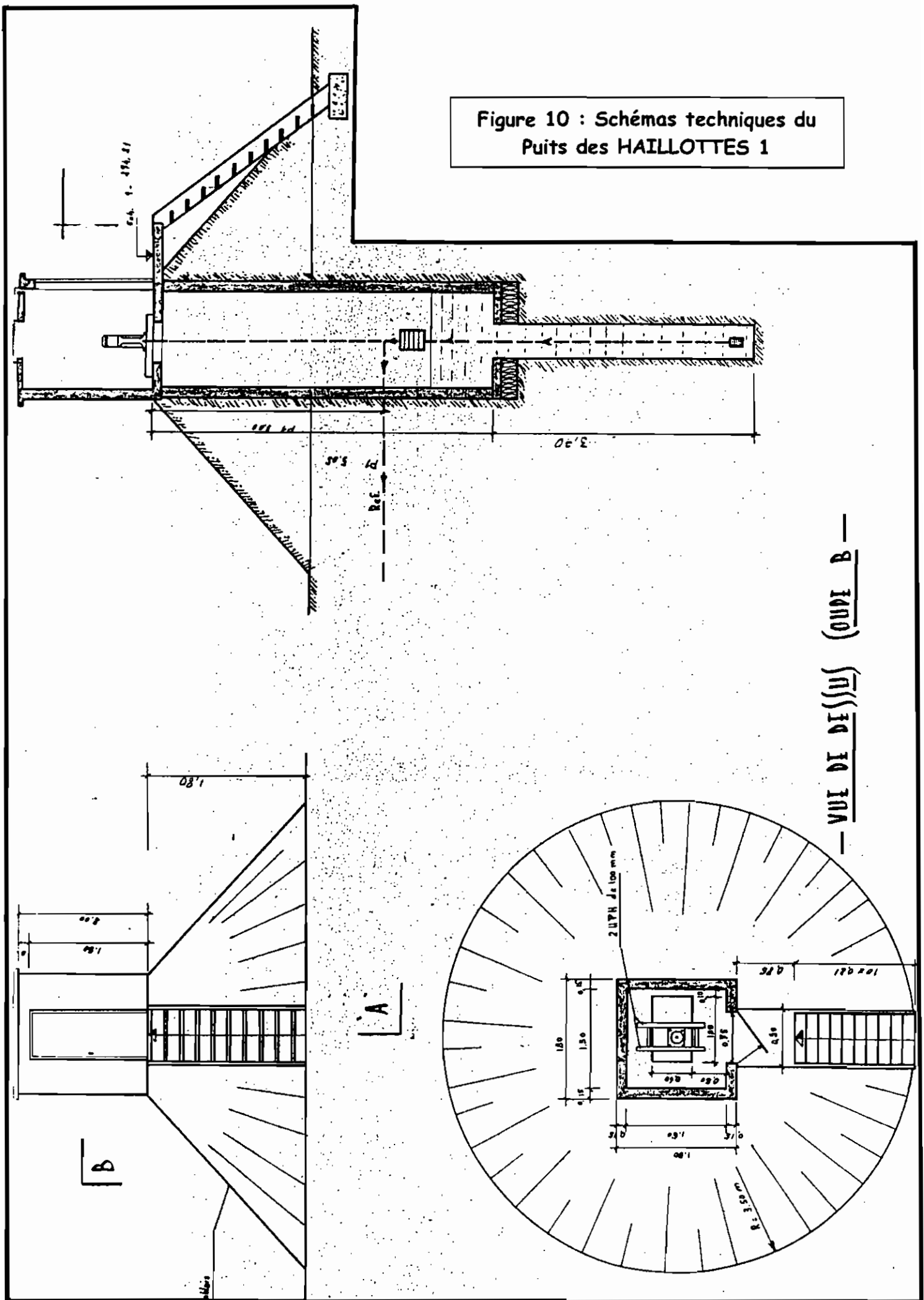


Figure 10 : Schémas techniques du
Puits des HAILLOTES 1



— VUE DE DESSUS (OUI) B —



Cliché n° 14 : Vue extérieure de la station des Iles



Cliché n° 15 : Vue du sommet de la superstructure du Puits des Iles 1



Cliché n° 16 : Vue intérieure du Puits des Iles 1

B. Le Puits des Haillottes 1 (Cf. figure 10)

Cet ouvrage est situé à 300 mètres au Sud-Est de la station des Iles. Il se repère sur le terrain grâce à l'existence d'un petit bâtiment blanc surmontant un tumulus de terre. Il s'agit d'une station de pompage couvrant le puits. Elle fait 2,20 mètres de haut et montre une section extérieure de 1,80 mètre.

Le tumulus fait quant à lui 1,80 mètre de haut environ.

L'ouvrage était donné pour une profondeur de 9 mètres, cote prise vraisemblablement au radier de la station de pompage.

D'après nos mesures, l'avant-puits fait 5,20 mètres de hauteur et il est constitué de buses de béton sur radier également en béton. Cette partie fait environ 1,50 mètre de diamètre intérieur.

La partie captante proprement dite comporte un tubage en grès de même nature que le Puits des Iles, plein sur 1 mètre de haut puis perforé ensuite sur 2,70 mètres, soit 3,70 mètres au total. On retrouve donc la profondeur théorique de 9 mètres, à 10 centimètres près. Par les perforations du tuyau de grès, on remarque également l'existence d'une crépine métallique à l'extérieur.

L'accès à la tête de puits est fermé par une plaque métallique de protection. Dans la station se situe également un dispositif de pré-chloration, l'injection d'eau de Javel étant asservie au fonctionnement des pompes.

Les clichés 17 à 20 rendent compte du descriptif ci-dessus et la figure 10 ci-après montre une coupe de projet du Puits des Haillottes 1.



Cliché n° 17 : Vue extérieure du Puits des Haillottes 1



Cliché n° 18 : Plaque métallique de protection au dessus de la tête du Puits des Haillottes 1

☞ Cliché n° 19 :
Vue du dispositif de pré-chloration
installé dans la station du
Puits des Hailottes 1



☛ Cliché n° 20 :
Vue intérieure du Puits des
HAILLOTES 1



C. Le Puits des Haillottes 2 (Cf. figure 11)

Cet ouvrage est situé à 290 mètres au Sud de la station des Iles et à 170 mètres environ à l'Ouest du Puits des Haillottes 1. Il se repère également assez bien dans le paysage grâce à la station de pompage qui le couvre, elle-même située sur un tumulus de terre en partie affaissé. Comme pour le Puits des Haillottes 1, un escalier permet l'accès au bâtiment, lequel a les mêmes dimensions que le précédent, les ouvrages ayant été réalisés à la même époque.

Le radier du bâtiment est à 2,20 mètres environ de hauteur par rapport au sol naturel environnant. D'après nos mesures, l'avant-puits fait 5,40 mètres de haut et se compose de buses de béton de 1,50 mètre de diamètre reposant sur un radier en béton également.

La partie captante proprement dite comporte un tubage en grès, comme les précédents ouvrages, mais plein sur 3,10 mètres et crépiné à trous ensuite sur 0,60 mètre seulement, le fond apparent de l'ouvrage étant à 3,70 mètres, mesuré lors de l'inspection par caméra. Une crépine métallique existe également à l'extérieur du tubage en grès.

La tête de puits est encombrée par le tube d'exhaure qui forme un coude prononcé au-dessus du radier du bâtiment station de pompage.

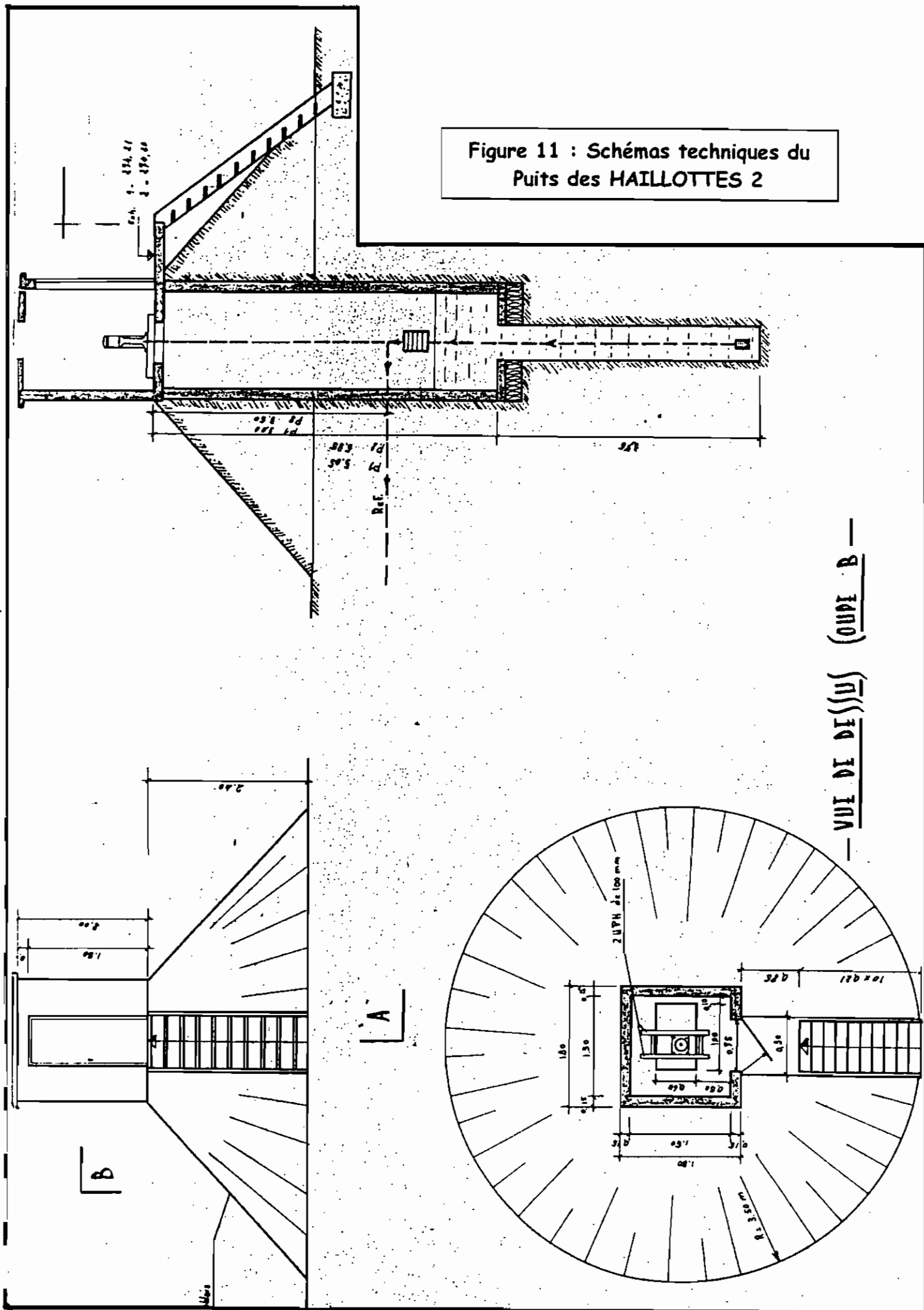
Des travaux étaient prévus courant septembre ou octobre pour rabaisser le coude, mettre en place une colonne en acier inox et assurer la fermeture de la tête de puits par une plaque en inox également de même nature que pour le Puits des Haillottes 1.

Les clichés 21 à 23 rendent compte du descriptif ci-dessus et la figure 11 ci-après montre une coupe du Puits des Haillottes 2.



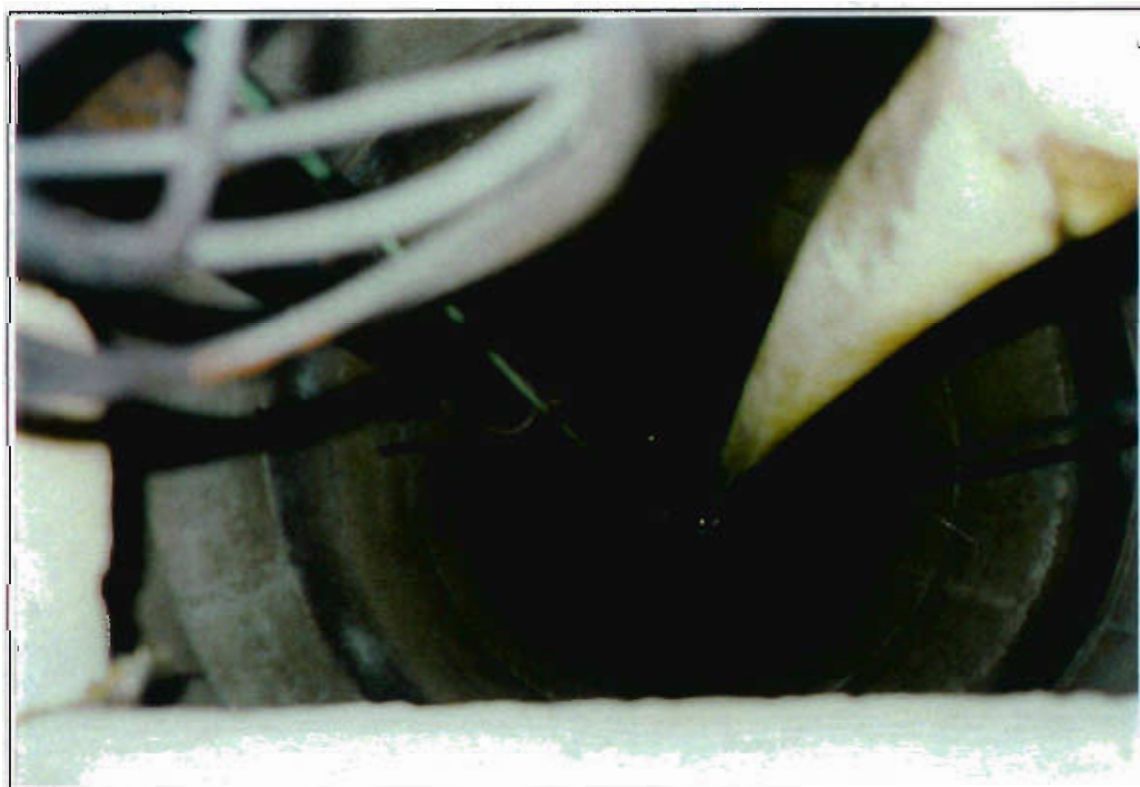
Cliché n° 21 : Vue extérieure du Puits des Haillottes 2

Figure 11 : Schémas techniques du Puits des HAILLOTES 2





Cliché n° 22 : Vue au niveau du radier de la station du Puits des Haillottes 2



Cliché n° 23 : Vue intérieure du Puits des Haillottes 2

D. Le Puits des Haillottes 3 (Cf. figure 12)

Il s'agit de l'ouvrage le plus récent puisqu'il aurait été réalisé en 1964. Il est situé à environ 300 mètres à l'Est-Sud-Est du Puits des Iles et à 45 mètres environ à l'Ouest du Puits des Haillottes 1. Sa conception est différente des Puits des Haillottes 1 et 2.

Jusque début septembre 2002, l'accès s'effectuait en soulevant une simple plaque métallique cadénassée reposant sur un regard en béton. Aujourd'hui, une superstructure en agglomérés avec ciment en enduit dépasse du sol sur 0,90 mètre. Elle fait 1 mètre de large et 2,10 mètres de longueur. L'accès s'effectue par un tampon fermé muni d'une cheminée d'aération, ce qui est préférable à la situation antérieure.

Sous la superstructure de protection, l'ancien regard apparaît, son radier étant à 1,45 mètre sous le niveau du sol. On y remarque facilement le puits et les équipements d'exhaure.

L'ensemble n'est pas d'une grande propreté, d'où les travaux prévus.

La colonne captante du forage fait 440 millimètres de diamètre. Elle comprend 5,60 mètres de tube plein et 1,20 mètre environ de tube crépiné à trous montrant cependant des génératrices à l'extérieur.

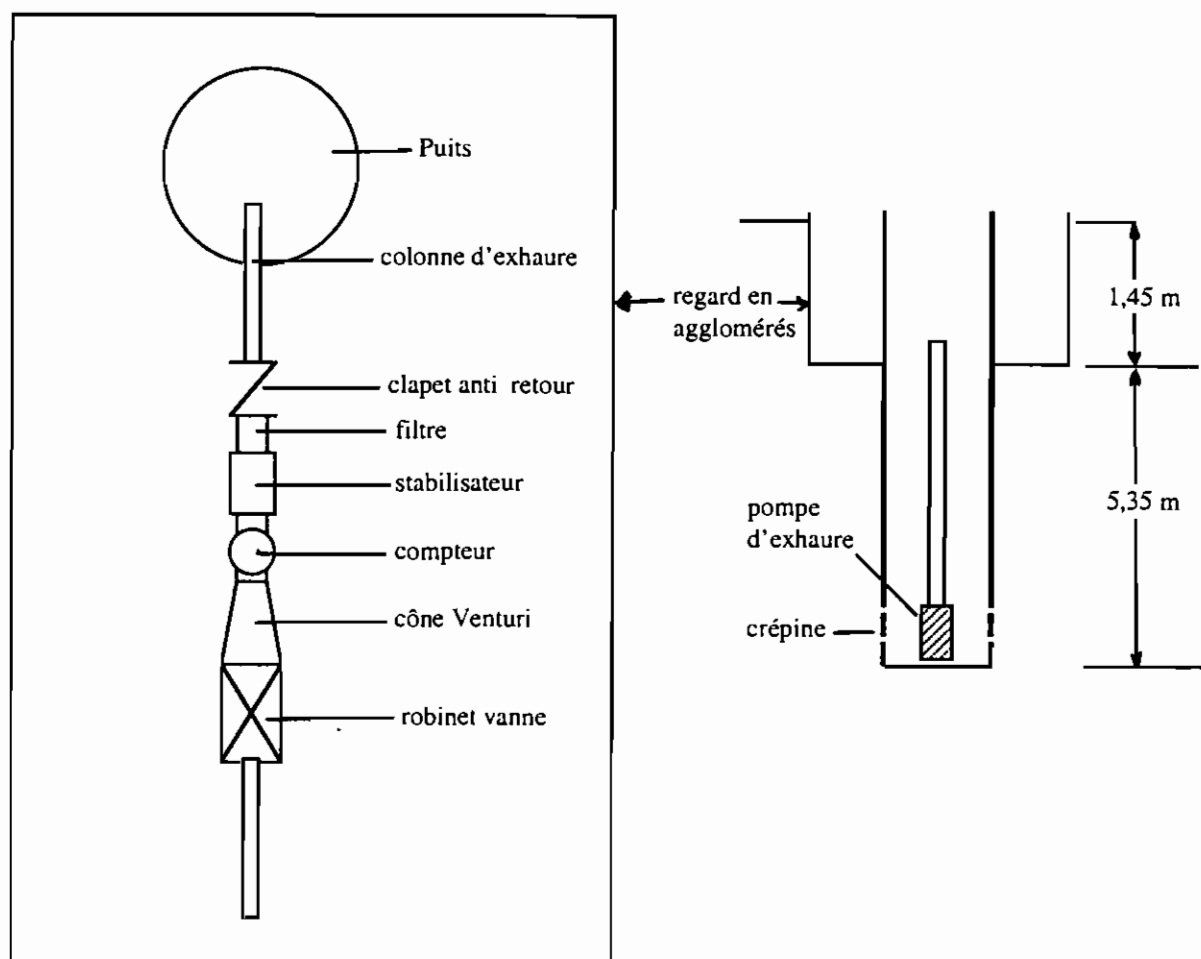
Dans le regard, on aperçoit la ligne de refoulement comprenant notamment un robinet pour prise d'échantillons d'eau, un clapet anti-retour, un filtre, un stabilisateur, un compteur, un cône Venturi et un robinet vanne.

Les clichés 24, 25 et 26, ainsi que la figure 12 ci-après rendent compte du descriptif ci-dessus.



Cliché n° 24 : Superstructure apparente du Puits des Haillottes 3

Figure 12 : Schémas techniques du Puits des HAILLOTES 3





Cliché n° 25 : Le Puits et sa colonne captante, vus du dessus



Cliché n° 26 : La ligne de refoulement et ses équipements dans le regard de tête

III. EXAMEN DES OUVRAGES PAR CAMERA-VIDEO

Afin de compléter au besoin les données relatives aux puits et de visualiser leur état intérieur, une caméra submersible a été descendue dans chaque ouvrage le mardi 20 août 2002.

A. Descriptif sommaire de l'outil utilisé

L'outil d'inspection est un cylindre d'acier renfermant à sa base une caméra à objectif grand angle permettant une vision orientable.

Le " nez " du cylindre comporte une ampoule à intensité lumineuse variable et que l'on peut régler depuis un boîtier de commande situé en surface.

La caméra est suspendue à un câble coaxial blindé assurant le rôle de porteur, de conducteur de l'alimentation électrique et de retour d'image.

Le boîtier de commande est lui-même relié à un écran permettant de visualiser en surface et en temps réel l'intérieur de l'ouvrage inspecté. Un magnétoscope permet l'enregistrement vidéo et la sauvegarde de l'opération.

Quelques accessoires complémentaires comme une chèvre avec poulie ou encore un groupe électrogène complètent l'équipement, comme cela est illustré par les clichés ci-après.



Cliché n° 27 : Véhicule d'opération et ses tambours de câbles à l'arrière



Cliché n° 28 : Positionnement de la caméra sur le Puits des Iles



Cliché n° 29 : Descente de la caméra dans le Puits des Iles



Cliché n° 30 : Pendant l'inspection dans le Puits des Iles



Cliché n° 31 : En opération sur le Puits des Haillottes 3

B. Résultats (Cf. figures 13 et 14)

B.1. Puits des Iles

Le niveau zéro, pris comme point de départ des mesures de profondeur, était le sommet du tubage de la colonne captante (radier de l'avant-puits).

L'inspection vidéo nous a montré un ouvrage avec un tubage plein en grès jusqu'à 1,50 mètre, puis des crépines en grès, perforées et renforcées à l'extérieur par un maillage de fil d'acier. Le gravier est visible derrière ces crépines. Le tubage de cet ouvrage est en parfait état sur l'ensemble de la zone inspectée. Le fond du forage se situe à 2,70 mètres, il est comblé par des graviers, des bastinges et une gaine électrique. La pompe repose sur le fond du forage.

B.2. Puits des Haillottes 1

Le niveau zéro de départ a été choisi de façon identique au Puits des Iles.

L'inspection vidéo nous a montré un puits avec un tubage en grès jusqu'à 1 mètre, ensuite des crépines en grès perforées et renforcées à fil d'acier enroulé. Le tubage de ce puits est en parfait état sur l'ensemble de la zone inspectée. Le fond du puits se situe à 3,70 mètres, il est comblé par des poutrelles, de gros gravats et par des parpaings. La pompe repose sur le fond du forage. On peut noter qu'après arrêt de la pompe, un bouillonnement a été observé, ce qui indique que le clapet anti-retour de la pompe est hors service.

B.3. Puits des Haillottes 2

Le niveau zéro pour ce puits a été pris comme pour les deux puits précédents.

L'inspection vidéo de ce puits nous a, à nouveau, montré un tubage en grès jusqu'à 3,10 mètres, ensuite un tubage en grès à crépines perforées et renforcées. Le tubage de cet ouvrage est en parfait état sur toute la hauteur inspectée. Le fond du puits se situe à 3,70 mètres, il est comblé par de gros gravats et des morceaux de crépines acier. La pompe repose sur le fond du forage.

B.4. Puits des Haillottes 3

Le niveau zéro a été pris au droit du sommet du mur du regard, soit quasiment le niveau du sol.

L'inspection vidéo nous a montré un tubage acier jusqu'à 5,60 mètres, puis un tubage acier à crépines perforées, avec génératrices à l'extérieur du tubage. Ce tubage est corrodé et desquamé sur toute la hauteur de l'ouvrage inspectée. Le fond du puits se situe à 6,80 mètres, il est comblé par des gravats, des poutrelles et une bride. De nouveau, la pompe repose sur le fond du forage.

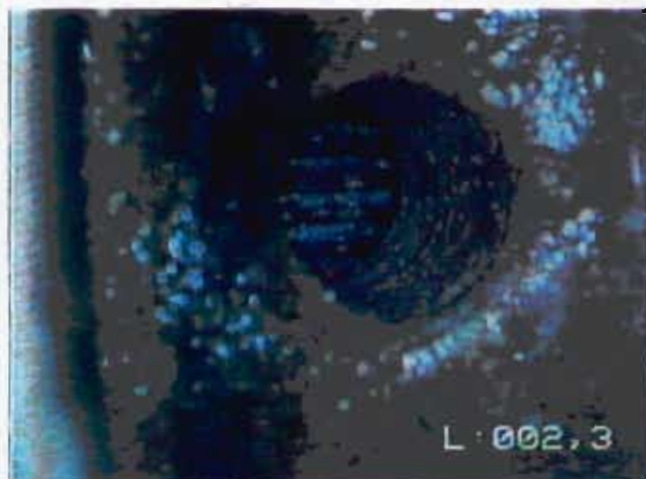
Quelques clichés rassemblés sur les figures 13 et 14 ci-après illustrent notre propos.

C. Commentaires sur l'état des ouvrages

De l'examen rapporté au paragraphe précédent, il ressort :

- que les Puits des Iles et des Haillottes 1 et 2 ont bien été réalisés à une époque très voisine si ce n'est dans le cadre du même chantier car leur configuration est quasiment identique ;

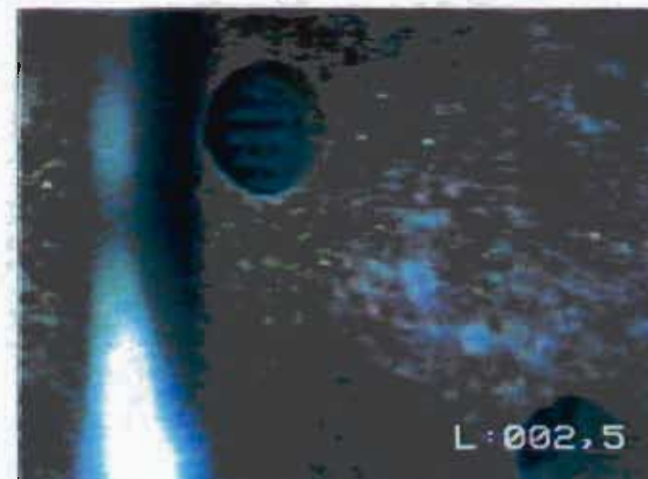
Figure 13 :
Photos prises lors de l'inspection des puits par caméra submersible



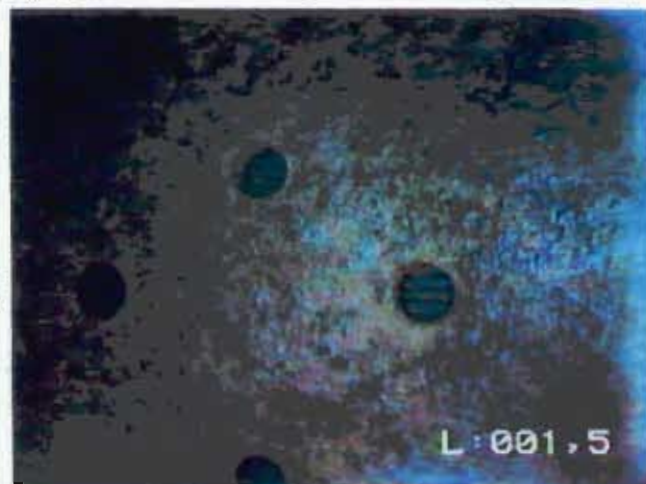
Puits des Iles
Crépine renforcée à fil acier enroulé



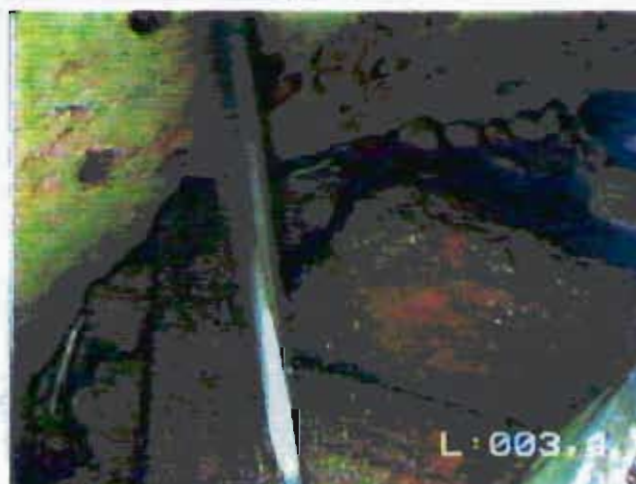
Puits des Iles
Fond du forage



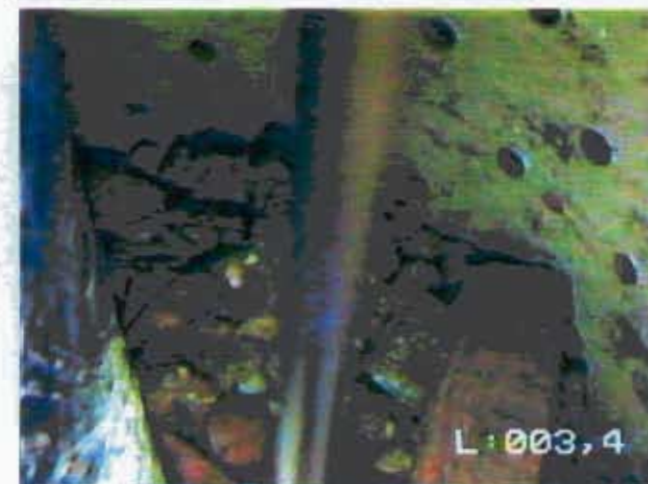
Puits des Iles
Crépine renforcée à fil acier enroulé



Puits Haillottes N°1
Crépine renforcée à fil acier enroulé

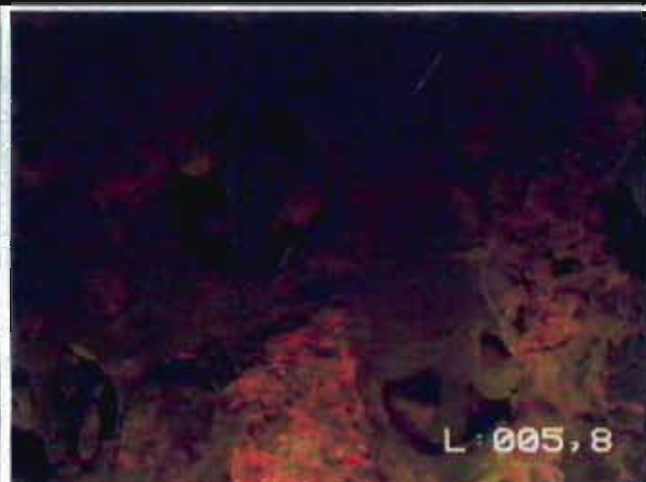


Puits Haillottes N°1
Fond du forage



Puits Haillottes N°1
Fond du forage

Figure 14 :
Photos prises lors de l'inspection des puits par caméra submersible



Puits Haillottes N°3
 Crépines renforcées



Puits Haillottes N°3
 Fond du forage



Puits Haillottes N°3
 Fond du forage



Puits Haillottes N°2
 Tubage grès crépiné



Puits Haillottes N°2
 Crépine renforcée



Puits Haillottes N°2
 Fond du forage

- que la tranche d'eau captée en périodes de basses eaux et d'étiages est très faible, les pompes avalant quasiment autant d'air que d'eau. Elles ont d'ailleurs probablement été choisies en conséquence ;
- que divers gravats, parpaings, morceaux de bois n'ont rien à faire dans des ouvrages destinés à la production d'eau potable et que ceux-ci doivent être extraits puis le fond apparent des ouvrages nettoyé. Cette opération, à réaliser tout d'abord sur l'un des puits, permettrait en outre de vérifier si les colonnes captantes disposent d'un fond et qu'elles ne sont pas simplement ancrées dans la formation aquifère, ce qui expliquerait alors l'abondance de sables et graviers parmi les éléments divers rencontrés. Il n'est toutefois pas impossible que les bois et parpaings aient été mis intentionnellement afin de servir de support aux pompes pour qu'elles ne " s'enlisent " pas dans les sables et graviers du fond des ouvrages ;
- que les colonnes captantes mises en place (bien qu'en bon état apparent) ne sont pas bien adaptées à la formation alluviale captée. En effet, le peu de trous permettant à l'eau de passer entraîne très certainement des pertes de charges à l'entrée dans l'ouvrage. Or, la faible hauteur d'eau dans la nappe à l'étiage constitue déjà en elle-même un handicap. Il aurait donc mieux valu disposer de crépines à fort coefficient d'ouverture. Par ailleurs, pour un même débit d'exhaure, un faible coefficient d'ouverture va entraîner une augmentation de la vitesse d'entrée de l'eau dans les ouvrages. Il s'ensuit alors un entraînement de particules fines (d'où des problèmes de turbidité), un risque d'érosion mécanique et, à terme, un colmatage progressif entraînant une diminution des capacités de production. En étiage, il apparaît que les vitesses de passage dans les ouvertures des crépines sont supérieures à 10 centimètres par seconde. Ces vitesses sont beaucoup trop élevées puisque nous préconisons depuis plus de 20 ans (ce qui est aujourd'hui généralement admis par la profession), de ne pas dépasser 3 centimètres par seconde comme vitesse d'entrée dans les ouvrages et de ne pas provoquer de trop forts rabattements par rapport aux hauteurs d'eau disponibles.

IV. QUALITE DES EAUX BRUTES

(Cf. annexes 3 et 4)

Nous présentons en annexe 3 les résultats d'analyses issues du fichier de la D.D.A.S.S. des Vosges concernant les eaux brutes sous forme d'un tableau et en annexe 4 les données globales.

Seules deux analyses apparaissent assez complètes par rapport aux autres. Il s'agit des analyses du 15/01/1998 et du 22/06/2000.

Les autres analyses sont très fragmentaires et semblent avoir été plus orientées vers un dosage des nitrates.

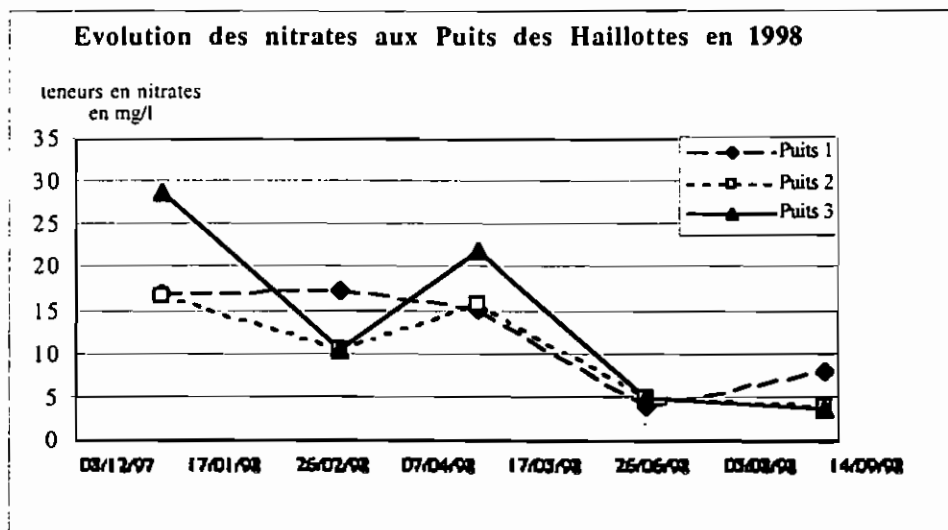
Les quelques éléments disponibles permettent toutefois de retenir :

- que tous les résultats montrent une eau brute conforme aux critères bactériologiques avant traitement, mais que les eaux doivent être impérativement traitées (ce qui est fait) en raison de la présence des germes tests des contaminations fécales ;
- que sur le plan physico-chimique, aucun des éléments dosés ne dépasse les normes et que l'eau captée est conforme sans besoin de traitement particulier.

Pour ce qui concerne les nitrates, nous renvoyons aux commentaires effectués pour les eaux de distribution. Nous avons toutefois, grâce à l'individualisation des prélèvements effectués en 1998, dressé un comparatif au niveau des trois Puits des Haillottes. Celui-ci est présenté dans le graphique ci-après qui montre :

- que c'est en hiver et au printemps que les teneurs sont les plus élevées, alors qu'elles sont plus faibles ensuite ;

- que les Puits des Haillottes 2 et 3 suivent la même tendance alors que quelques variations semblent exister sur le Puits des Haillottes 1 sans qu'aucune explication rationnelle ne puisse être proposée.



Il faut bien entendu rester modeste avec les résultats car ils sont peu nombreux hélas, mais le pic de janvier correspond sans doute au lessivage de l'azote minéralisé en début d'hiver et le pic en mai à la réponse aux intrants azotés épandus sur les parcelles au début du printemps.

V. PIEZOMETRE DE LA NAPPE

(Cf. figure 15)

Sur le terrain, en dehors des puits d'exploitation, il existe un certain nombre de piézomètres anciens, mais dont un, dénommé piézomètre 4, a fait l'objet d'un suivi très régulier depuis 1971. On dispose donc de 30 années d'observations sur cet ouvrage qui est implanté entre les Puits des Haillottes 1 et 3, comme on le voit sur la figure 7 présentée plus en avant dans ce rapport.

Si on examine l'évolution des niveaux d'eau au droit de ce piézomètre, traduite par la courbe de la figure 15 ci-après, on distingue pratiquement trois périodes :

- la période 1971 – 1983, marquée par des variations moyennes des niveaux de la nappe, mais dont l'amplitude maximale ne dépassait pas 3 mètres. On remarque dans cette période les années 1972-1974-1976-1979 et 1983, années plutôt sèches pour lesquelles le niveau le plus bas atteint est en 1976 avec – 5,30 mètres ;
- la période 1983 – 1987, faite d'années sans doute plus humides car les amplitudes de variations sont beaucoup plus modestes (1,50 mètre maximum en 1987) et les niveaux d'étiages plus hauts (- 4,50 mètres au plus). Cette observation peut également être rapprochée d'une modification des conditions d'alimentation de la nappe à cette époque suite aux importantes crues de 1983, la Moselle ayant à cette occasion formé un second lot temporaire, visible partiellement encore aujourd'hui sous forme d'une " Morte " dans laquelle s'infiltrent des eaux provenant de la rivière en amont du seuil existant ;
- la période 1987 – 2001, marquée par une baisse apparente des niveaux d'eau d'au moins 50 centimètres et ce, dès l'étiage de 1988. Les amplitudes de variations sont en moyenne les plus fortes de toute la période d'observation puisqu'elles atteignent 3,00 à 4,00 mètres en

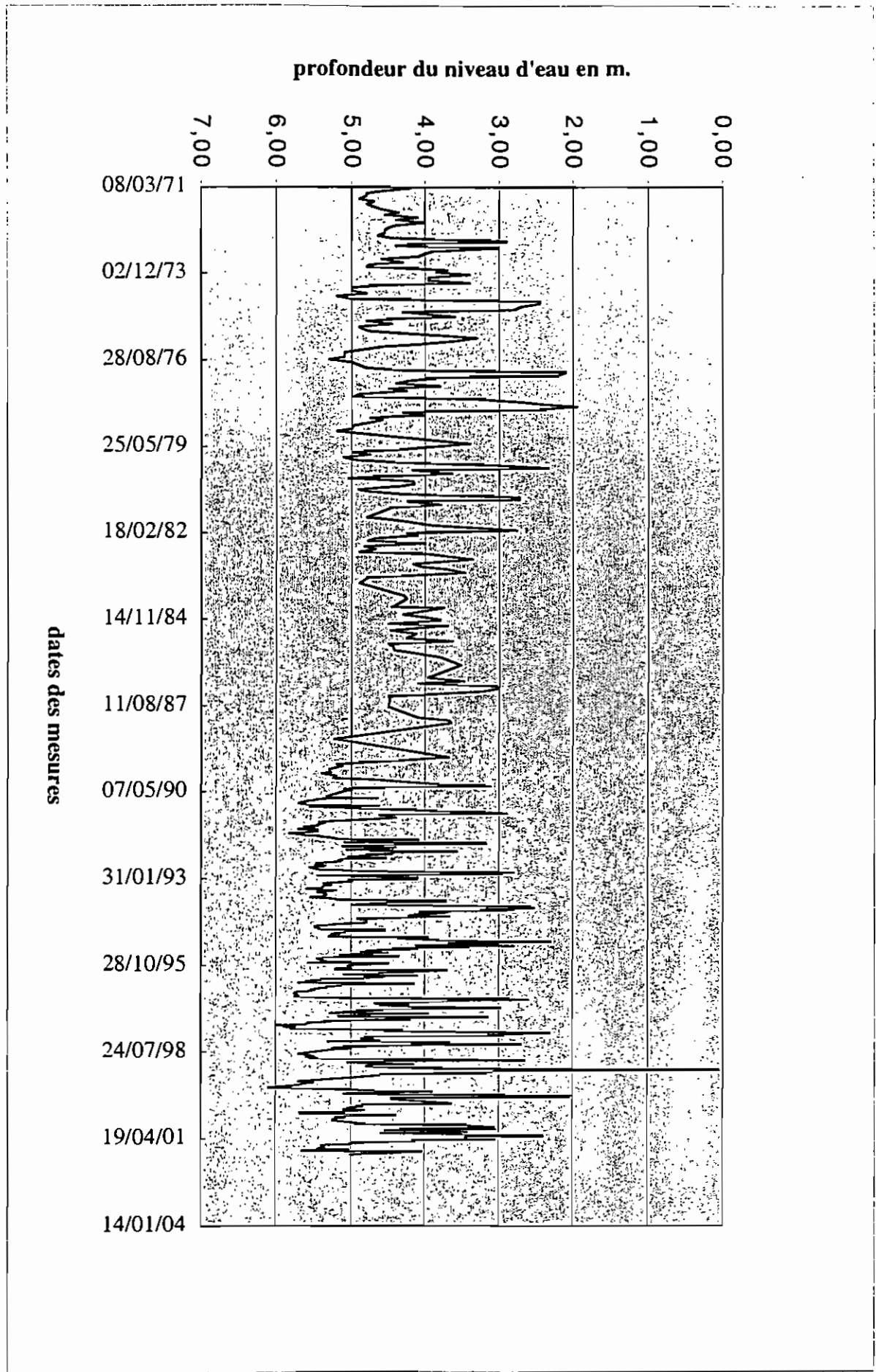


Figure 15 : Evolution des niveaux du piézomètre 4

moyenne et jusqu'à 6 mètres en 1999, ce qui est énorme et du reste exceptionnel et surprenant par rapport à la série de mesures. Peut être y a t'il eu erreur de transcription de donnée.

La baisse des niveaux, et notamment des niveaux d'étiage, est sans doute une conséquence de la crue de 1983 également qui a pu faciliter le drainage vers la rivière en aval du seuil car, sur le cliché de la figure 16 ci-après qui date de cette époque, on remarque bien les zones d'érosion provoquées par la rivière et notamment au niveau de la gravière située en aval écoulement par rapport aux puits. Or, cette gravière présente en général très peu d'eau en son sein. Cette eau est sans doute drainée vers la rivière qui, on le sait, a connu des phénomènes d'érosion régressive jusqu'au barrage et ce, depuis FLAVIGNY-SUR-MOSELLE.

VI. CONCLUSION AU DIAGNOSTIC

De ce qui précède, il apparaît que la ressource captée pour l'alimentation en eau de la ville de CHARMES est sujette à un certain nombre de problèmes qui, sans la remettre en cause, sont des éléments pénalisants.

Les puits tout d'abord

Ils sont anciens, vétustes mais encore en bon état au niveau des colonnes captantes pour le Puits des Iles et les Puits 1 et 2 des Haillottes. En revanche, le Puits des Haillottes 3 montre une colonne captante métallique assez fortement corrodée.

Tous les ouvrages montrent sur leur fond des sables, graviers, galets, parpaings et objets divers qui n'ont rien à y faire et devraient être extraits.

Les crépines apparaissent très mal adaptées à la formation alluviale car elles montrent de faibles coefficients d'ouvertures impliquant probablement des pertes de charge non négligeables.

Le fond des ouvrages n'est pas apparent et on ne sait donc pas s'ils sont ancrés dans le substratum ou pas.

La nappe ensuite, en qualité et en piézométrie

Si les eaux de la nappe sont de bonne qualité en distribution, il est nécessaire d'effectuer un traitement bactériologique car les eaux brutes montrent très souvent, si ce n'est toujours, la présence de germes tests des contaminations fécales. Cela tient probablement au fait qu'il n'existe pas d'écran argileux ou de limons suffisamment imperméables en surface pour éviter des contaminations dont l'origine peut être recherchée dans les activités humaines et l'agriculture en particulier qui est pratiquée à proximité des ouvrages. Le ruisseau existant en pied de coteau entre ESSEGNEY et CHARMES, s'il n'est pas suffisamment colmaté, peut également jouer un rôle.

Toutefois, les normes en eaux brutes sont largement respectées et le traitement au chlore gazeux apparaît efficace.

Pour ce qui concerne la piézométrie de la nappe, nous avons vu qu'elle montrait de fortes amplitudes entre hautes et basses eaux. En été et début d'automne au moins, la tranche d'eau captée apparaît faible et c'est pour cette raison que les pompes en place dans les ouvrages sont des pompes type " pompes d'épuisement de fouilles " capables d'aspirer de l'eau et de l'air sans qu'il y ait phénomène de cavitation. Ce type d'équipement est très rarement utilisé en exploitation d'eau potable.

Figure 16 : Lors de la crue de 1983, la Moselle a modifié son cours au voisinage du barrage et des puits



Le niveau d'eau dans la nappe est en relation avec celui de la rivière car cette dernière la draine indubitablement.

Par ailleurs, les puits sont situés à l'aval immédiat d'un seuil existant sur la Moselle. Il s'ensuit alors obligatoirement une baisse du niveau piézométrique dans la nappe par rapport aux secteurs plus en amont, d'où une hauteur d'eau moyenne inférieure à capter engendrant plus de difficultés en étiage, ce qui entraîne alors la nécessité de pompages quasi-permanents et aussi l'achat d'eau à l'extérieur en besoins complémentaires.

Afin d'améliorer la situation, différentes solutions peuvent être envisagées et nous allons les présenter dans le troisième chapitre de ce rapport.

TROISIEME CHAPITRE

AMELIORATIONS POSSIBLES DE LA PRODUCTION D'EAU A CHARMES : QUELQUES PROPOSITIONS

Dans ce qui suit, nous nous limiterons à un secteur géographique restreint, puisque l'un des objectifs affichés par la municipalité actuelle est de rechercher une solution autonome de proximité.

Nous examinerons donc tout d'abord les possibilités d'amélioration quantitatives sur le site de captage et à proximité, mais toujours dans les alluvions récentes de la Moselle puis celles offertes par d'autres aquifères, et enfin celles liées à l'importation de l'extérieur, comme c'est déjà le cas en partie.

I. POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA PRODUCTION D'EAU A PARTIR DES ALLUVIONS RECENTES DE LA MOSELLE

A. Les études existantes

Différentes études ont été réalisées par le passé dans le secteur capté et plus à l'amont entre CHARMES et LANGLEY. Parmi elles, on peut signaler une étude par prospection géophysique réalisée en 1965 par la Compagnie Générale de Géophysique, une étude datant de 1975/1976 à caractère confidentiel à l'époque relative notamment aux granulats des vallées de la Moselle et de la Meurthe dans le département des Vosges.

Une étude réalisée par le B.R.G.M. en 1992 par prospection géophysique sur le secteur " des Haillottes " , une étude de reconnaissance des alluvions de la Moselle à LANGLEY réalisée par l'A.S.G.A. en 1991, suivie de la réalisation d'un puits pour cette même commune en 1994.

Ajoutons également une pré-étude réalisée en 1990 par le bureau d'études BURGEAP imaginant plusieurs hypothèses mais non finalisées par la suite.

B. Les données connues (CF. figure 17)

Les études géophysiques notamment ont montré que les alluvions de la Moselle ont leur maximum d'épaisseur dans le secteur des Puits des Haillottes et à l'amont vers le Sud-Est notamment, avec au moins 7 mètres d'alluvions dont seulement 0,50 mètre de couverture limono-sableuse.

Un chenal ancien de la rivière existerait notamment à l'amont des Haillottes sur une distance de 250 mètres à 300 mètres et avec une hauteur d'eau disponible de 3 mètres au moins.

A partir des données géophysiques et de sondages de reconnaissance pour les granulats, une cartographie probable de l'épaisseur des alluvions a été réalisée. Nous l'avons retracée sur le fond topographique de la figure 17 ci-après.

A l'amont d'ESSEGNEY, et notamment après le terrain de football, l'épaisseur des alluvions se réduit, ce qui a été du reste vérifié lors des travaux de captage réalisés à LANGLEY en 1994, les alluvions faisant moins de 4 mètres d'épaisseur au niveau du puits, lequel capte également le sommet des marno-calcaires sous jacents.

Les études mentionnées (sauf sur LANGLEY) n'ont malheureusement pas fait l'objet de compléments par sondages mécaniques, piézomètres et tests de pompage et de qualité. On peut toutefois penser que les paramètres de la nappe sont voisins de ceux observés aux Haillottes, soit :

- une transmissivité de l'ordre de 10^{-2} m²/s voire supérieure ;
- un débit d'exploitation de 10 m³/h au moins pour un ouvrage ;

Il conviendrait cependant de le vérifier sur le terrain.

C. Réalisation de nouveaux ouvrages

En hiver et période de moyennes eaux, les ouvrages existants sont capables de subvenir sans problèmes majeurs aux besoins de la ville. En étiage cependant, la hauteur d'eau dans la nappe est trop faible et les débits d'exhaure sont seulement de 10 à 15 m³/h par ouvrage contre 30 à 35 en hautes eaux. On doit donc admettre que le secteur actuellement exploité est saturé et qu'aucun prélèvement supplémentaire ne peut y avoir lieu sans soutien artificiel de la nappe des alluvions.

Face à ce constat, deux solutions peuvent s'envisager :

- soit par réalisation d'un ou deux puits complémentaire(s) là où les conditions hydrogéologiques apparaîtraient correctes ;
- soit par alimentation artificielle du champ captant actuel par mise en place d'un bassin d'infiltration et de puits de reprise.

La première solution serait la plus simple dans le sens où le complément d'eau à trouver pour CHARMES serait de l'ordre de 300 m³/j, soit 30 % environ de plus que le débit distribué aujourd'hui. Elle consisterait, après étude hydrogéologique préalable, à réaliser un, et peut être deux puits, sur le territoire d'ESSEGNEY à l'amont des Haillottes. Ces puits seraient éloignés de 100 mètres au moins des Haillottes et de 100 mètres entre eux également pour atténuer les phénomènes d'interférences.

Quelques contraintes sont cependant à prévoir dans le sens où on se situe hors commune de CHARMES et qu'en cas de succès de l'étude hydrogéologique aboutissant à la réalisation possible de ces ouvrages, il sera nécessaire d'établir une D.U.P. (Déclaration d'Utilité Publique) pour les périmètres de protection avec servitudes particulières sur des terrains ayant une vocation agricole affirmée.

Quant à la deuxième solution, si elle pourra a priori se mettre en place sur CHARMES en aval immédiat des Puits des Haillottes, elle nécessitera probablement des études de reconnaissance plus lourdes et des investissements nettement plus importants sans parler des frais de fonctionnement et de maintenance au niveau notamment du bassin d'infiltration.

Une telle station devra en effet comprendre :

- une prise d'eau en rivière ou dans les alluvions sous le lit de la rivière ;
- une canalisation de liaison alimentée soit gravitairement soit par pompage ;
- un bassin de décantation et de traitement préalable (bactéries, algues, ...) ;
- un bassin d'infiltration avec géotextile en surface ;
- au moins deux puits de reprise des eaux.

II. POSSIBILITES D'AMELIORATION DE LA PRODUCTION D'EAU PAR CAPTAGE DANS D'AUTRES AQUIFERES

La série géologique locale qui a été présentée au chapitre premier recèle plusieurs aquifères en dehors des alluvions récentes de la Moselle.

Il s'agit essentiellement :

- des Alluvions anciennes de la Moselle ;
- des Calcaires du Muschelkalk ;
- des Grès du Trias inférieur.

A. Les Alluvions anciennes de la Moselle

A.1. Caractéristiques

Développée, comme rappelé au chapitre premier, sur le plateau de la Forêt de CHARMES en rive droite de la Moselle, cette formation géologique qui bénéficie pourtant de conditions d'alimentation acceptables est peu intéressante car elle est peu épaisse. Elle est drainée par des ruisseaux à caractère temporaire qui l'entaillent parfois sur plusieurs mètres. Elle est par ailleurs sujette à des drainages souterrains au niveau de zones d'effondrements plus ou moins circulaires, profonds de plusieurs mètres et liés à la dissolution des calcaires et dolomies de la Lettenkohle. Le cliché ci-dessous montre l'allure d'un de ces effondrements.



Cliché n° 32 : Effondrement lié à la dissolution des calcaires

Cette nappe a cependant été captée pour alimenter au moins une partie de CHARMES par un ouvrage dénommé " Fontaine Gauffy " .

A.2. La Fontaine Gauffy

Il s'agit d'un ancien captage datant de 1936, situé en forêt de CHARMES à 4 kilomètres environ au Nord-Est de la ville en contrebas d'un chemin d'exploitation.

La chambre d'accès, apparemment unique sur le terrain, a une profondeur de 4,50 mètres pour un diamètre de 1,20 mètre. Elle est fermée par un portail métallique sur lequel on lit son numéro d'identification national : 304.3.13. Un ruisseau non pérenne existe à 6/7 mètres à l'amont. Il était sec le 23 juillet 2002 à l'occasion d'une première visite et il montrait un débit de 6,3 m³/h lors d'une deuxième visite le 12 septembre 2002 et tout ce débit s'infiltrait au droit du captage, en sortie d'un ponceau sous le chemin d'exploitation.

Les clichés ci-après illustrent ce propos.



Cliché n° 33 : Regard de visite de la Fontaine Gauffy



Cliché n° 34 : Le portail d'accès et le numéro d'identification



Cliché n° 35 : Ruisseau se perdant entièrement à l'amont du captage

Nous ne connaissons pas la configuration intérieure de la galerie de captage car nous n'avons pas pu y pénétrer en raison d'une teneur en oxygène trop faible (mesure effectuée avec oxymètre par la C.G.E.). Toutefois, un vieux document indiquerait la présence d'une galerie en maçonnerie sur 90 mètres de long, occupée par la canalisation d'amenée des eaux et débouchant sur une galerie transversale en maçonnerie également, au droit d'un autre ouvrage d'accès. Malheureusement, nous n'avons pas trouvé trace de cet ouvrage sur le terrain.

Cette galerie, toujours d'après ce document, capterait apparemment plus les dolomies en plaquettes de la Lettenkohle que les Alluvions anciennes proprement dites. Mais les phénomènes rapportés plus haut indiquent qu'il y a en fait continuité hydraulique entre ces deux aquifères perchés.

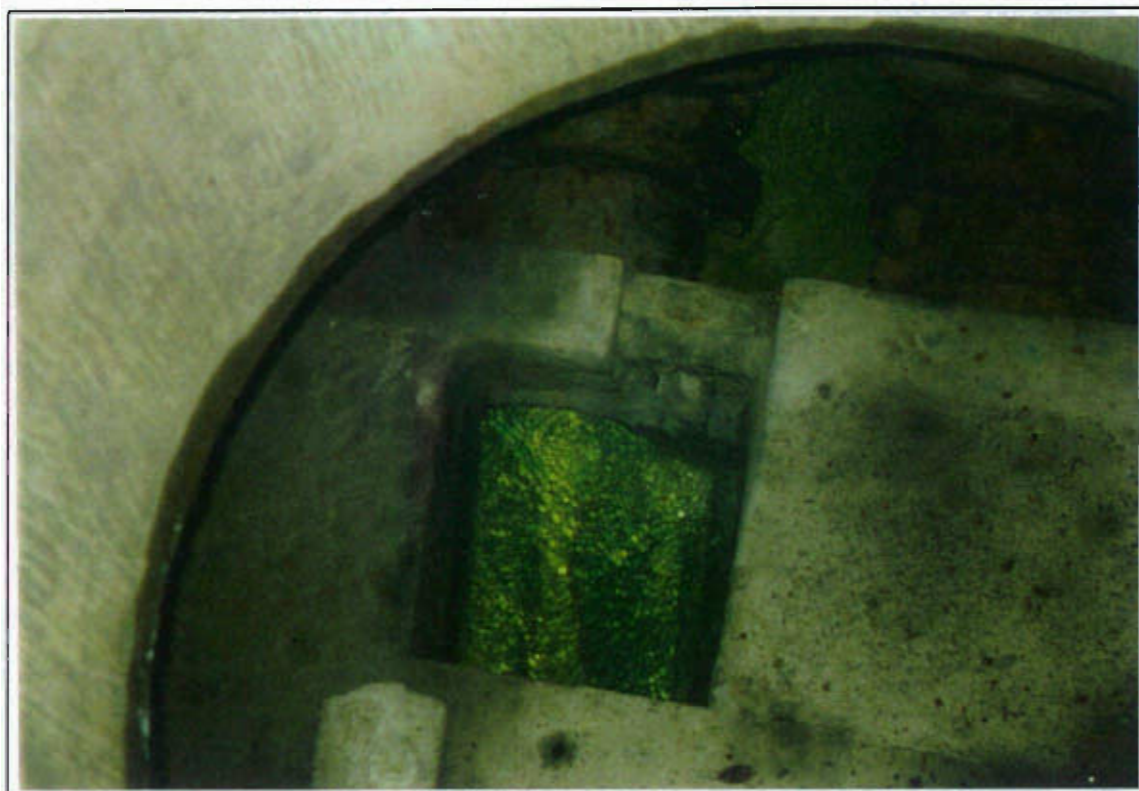
Lors de notre visite du 12 septembre, et bien qu'il semblait évident que le ruisseau était en liaison avec le captage, nous avons procédé à sa coloration.

Nous avons donc versé quelques grammes de fluorescéine pour hydrologie au niveau du ponceau. Moins de deux minutes après, une franche coloration verte apparaissait au niveau du trop-plein/vidange de la source, au pied du regard de visite.

Cette petite expérience sur le terrain est illustrée par les clichés suivants :



Cliché n° 36 : Coloration du ruisseau au niveau de sa perte



Cliché n° 37 : La fluorescéine parvient rapidement au captage

De ce qui précède, et même en opérant une réfection des parements internes du captage, il y a liaison manifeste entre les eaux venant a priori des dolomies de la Lettenkohle et celles plus superficielles des Alluvions anciennes drainées par des ruisseaux temporaires s'infiltrant. Il ne saurait donc être question de réinjecter les eaux de la Fontaine Gauffy dans le réseau d'adduction de CHARMES, en tout cas à un coût raisonnable. Il faudrait en effet étanchéifier le ruisseau temporaire, au besoin le détourner plus à l'aval, prévoir des fossés et un revêtement étanches le long du chemin d'exploitation longeant le captage et établir les périmètres de protection aux contraintes très fortes, y compris en matière d'exploitation forestière et d'activités liées à la forêt, sans parler des travaux propres au captage.

B. Les Calcaires du Muschelkalk

B.1. Les données connues

Les données concernant cet aquifère sont très peu nombreuses dans la région de CHARMES. A LANGLEY, au puits d'alimentation en eau potable, les marno-calcaires ont été captés sur 1,30 mètre environ sous les alluvions. D'après le géologue qui a suivi les travaux, environ 1/3 du débit de l'ouvrage (soit quelques m³/h seulement) proviendrait des marno-calcaires. Il écrit également dans son rapport que la qualité des eaux prélevées n'affecterait pas celles des alluvions.

D'autres observations ont été réalisées au niveau de l'ancien forage des brasseries lors de la traversée des Calcaires du Muschelkalk.

Dans le rapport de M. LAUGIER du 17 mai 1963, on peut lire notamment :

" Une éruption débitant plus de 70 m³/h sous une pression supérieure à 1 kg/cm² (1 bar) s'est manifesté à 58,20 mètres de profondeur, en tête des calcaires à E. liliiformis. Les injections de ciment et de baryte se sont révélées peu efficaces, vu la faible profondeur à laquelle l'incident s'était produit et à cause d'une vitesse occasionnelle élevée " .

Les calcaires, on le voit, renferment donc une nappe offrant en apparence des débits importants. Sur le plan de la qualité des eaux, l'analyse effectuée à l'époque a montré une forte teneur en calcium et magnésium et une très forte teneur en sulfates (1 617 mg/l, soit plus de six fois la norme).

La composition de l'eau est voisine de celle de la source Hepar à VITTEL et elle ne peut pas être considérée comme une eau potable pour les usages classiques, c'est à dire qu'elle ne pourrait pas être distribuée aux abonnés.

On voit donc que là encore, ce niveau aquifère n'apparaît pas intéressant pour la ville de CHARMES.

C. Les Grès du Trias inférieur

C.1. Les données existantes

Sous ce vocable général de Grès du Trias inférieur, sont regroupés les Grès à Voltzia et les Couches intermédiaires, qui forment ce que l'on appelle également les Grès bigarrés, ainsi que les formations dénommées Conglomérat Principal et Grès Vosgien au sens strict.

Les Grès à Voltzia sont situés à 119 mètres de profondeur au droit de l'ancien forage des Brasseries et à 238 mètres au forage de FLOREMONT.

Quant au Conglomérat Principal, il est à 233 mètres au forage des Brasseries et à 327 mètres au forage de FLOREMONT. Il existe donc une variation latérale d'épaisseur importante au niveau des Grès bigarrés.

Le Conglomérat Principal et le Grès Vosgien qui lui succèdent possèdent de bonnes caractéristiques en général.

Au forage de FLOREMONT par exemple, la transmissivité a été calculée à $2,5 \cdot 10^{-3}$ m²/s et le débit spécifique était très bon puisqu'un pompage au débit de 100 m³/h provoquait un rabattement de 40 mètres seulement du niveau d'eau. Les données originelles au forage des Brasseries étaient moins bonnes en apparence car à 90 m³/h, le rabattement était de 100 mètres. Il semble cependant que cet ouvrage ait connu un certain nombre de problèmes lors de sa réalisation, ce qui ne permet que des incertitudes sur les capacités réelles de la nappe à CHARMES, dont on voit qu'elles sont néanmoins importantes.

Cette nappe est cependant très, à trop, exploitée en Lorraine car les prélèvements effectués à ce jour ne sont pas compensés par l'alimentation du réservoir aquifère.

Toute la partie captive de la nappe (la plus importante) subit une baisse de la piézométrie qui se situe entre 0,50 mètre et 1 mètre par an.

La cote piézométrique de la nappe est à l'altitude 255 mètres environ actuellement au droit de CHARMES. Cela signifie que depuis 1962 (à la création du forage des Brasseries), la chute piézométrique a été de 26 mètres, soit 0,65 mètre par an en moyenne.

Pour ce qui concerne enfin la qualité des eaux, il faut s'attendre à un dépassement possible des normes pour ce qui concerne le fer essentiellement, les autres paramètres étant généralement conformes aux normes. L'arsenic est également présent dans les Vosges, mais surtout un peu plus au Sud jusqu'à présent, où les eaux qui en produisent devront naturellement être traitées. Pour l'instant, il

ne semble pas que le secteur de FLOREMONT soit atteint, mais le problème existe par exemple à MIRECOURT.

C.2. Faisabilité d'un forage aux Grès du Trias inférieur

Un ouvrage dans l'aquifère des Grès du Trias inférieur est, sur le plan technique, naturellement réalisable. Cela a été fait par le passé pour les Brasseries, c'est donc presque encore plus facilement réalisable aujourd'hui compte tenu de l'évolution des techniques de forage.

Un tel ouvrage, réalisé à proximité immédiate de la station des Iles par exemple, aurait une profondeur de 320 mètres environ, de manière à capter près de 70 mètres de formation aquifère dans le Conglomérat Principal et le Grès Vosgien.

Un débit de 60 à 80 m³/h serait envisageable pour son exploitation.

Toutefois, compte tenu de l'exploitation intensive de l'aquifère et des mesures de protection générales de la ressource prises à son encontre, l'avis oral de l'Agence de l'Eau Rhin-Meuse a été sollicité.

L'Agence, si elle ne peut naturellement pas s'opposer à une décision politique prise par des élus qui demeurent souverains dans leurs décisions, émet cependant un avis réservé, à savoir :

" Pas d'opposition si l'ouvrage n'est utilisé qu'en complément à l'insuffisance de ressources en période d'étiage et si d'autres solutions n'ont pas été trouvées et validées. Pas d'aide financière pour cet ouvrage " .

La politique de l'Agence étant par ailleurs de promouvoir les interconnexions avec des réseaux voisins quand c'est possible, elle préférerait naturellement que soit maintenu, voire augmenté à concurrence du nécessaire et des possibilités du Syndicat du Haut du Mont, l'apport de FLOREMONT.

A titre indicatif, le budget prévisionnel pour la réalisation d'un forage à 320 mètres de profondeur serait de l'ordre de 275 000 à 300 000 Euros auxquels il faudrait ajouter l'équipement de pompage, l'électromécanique, la superstructure et un traitement éventuel de déferisation. Ce qui représente un lourd investissement, surtout s'il n'est pas subventionné.

CHAPITRE QUATRIEME

CONCLUSION GENERALE

L'étude diagnostic des ressources en eau de CHARMES vient d'être réalisée.

Elle a montré que la cité vosgienne, si elle ne connaît de réels problèmes qu'en période de basses eaux et d'étiage, possède néanmoins une ressource fragile et vulnérable et ce, pour plusieurs raisons :

- la nappe captée, en l'occurrence les Alluvions de la Moselle, est très peu protégée en tête de formation car il n'existe que 0,50 mètre environ de limons superficiels, lesquels sont cependant sableux et donc assez perméables ;
- cette nappe, dont les caractéristiques sont assez moyennes, est assez peu épaisse, 6 à 7 mètres de sables et graviers environ, mais sa tranche d'eau disponible est très variable d'une saison à l'autre. L'amplitude des variations piézométriques atteint souvent maintenant 3,50 mètres à 4,00 mètres, ce qui est très important. De plus, depuis 1987, on observe une baisse moyenne des niveaux d'étiage de l'ordre de 0,50 mètre environ à plus même (1 mètre) par rapport à la période antérieure à 1983. Les années 1983 à 1987, si l'on en juge par les mesures effectuées sur le piézomètre F4 ont été celles où les variations des niveaux ont été les plus faibles (1 mètre à 1,50 mètre au maximum). Il semble que les crues de 1983 aient eu une influence sur la nappe de façon sensible, sans doute conjuguée à une certaine érosion régressive de la Moselle, observée notamment entre FLAVIGNY-SUR-MOSELLE (54) et DOGNEVILLE (88), malgré les différents seuils existant sur la rivière ;
- la position des puits eux-mêmes ne semble pas la meilleure car ils sont situés pratiquement à l'aval immédiat du seuil sur la rivière. Un abaissement piézométrique " naturel " de la nappe est donc favorisé par la configuration physique de la rivière, entraînant également une orientation des écoulements vers celle-ci avec un gradient sensible ;
- quant aux puits, au nombre de quatre en activité de production, ils ont fait l'objet d'un examen attentif par caméra-vidéo immergée. L'inspection a permis de vérifier la faiblesse de hauteur d'eau disponible, notamment en période de basses eaux ainsi que quelques données non connues faute de documents précis d'origine.

Les Puits " des Iles " et " des Haillottes 1 et 2 " sont tout à fait comparables au niveau de leur équipement technique. Les colonnes captantes, en grès vernissé, sont en bon état malgré un âge de plus de 50 ans. Elles sont entourées d'une crépine métallique à persiennes horizontales, visible par les trous ronds de la crépine en grès. Le tout offre un coefficient d'ouverture assez faible. Dans les ouvrages, le fond est encombré de graviers, galets, quelquefois de parpaings et bastings de bois semblant supporter les pompes d'exhaure. D'autres objets comme des bouts de tubes, gaines de protection, colliers ou brides de serrage ont également été identifiés. Un nettoyage sérieux des fonds d'ouvrage s'impose donc et permettrait peut être d'identifier le fond réel des puits et savoir notamment si les tubes ne reposent pas directement sur la base des alluvions, ce qui expliquerait la présence des nombreux graviers et galets observés.

Sur le plan de la qualité des eaux, il apparaît que celles-ci sont généralement conformes sur le plan chimique. Sur le plan bactériologique en revanche, les eaux brutes sont fréquemment contaminées et nécessitent donc un traitement. Il convient donc de maintenir ce traitement efficace de manière à distribuer une eau conforme aux normes aux abonnés.

Quelques problèmes de turbidité peuvent apparaître par moment, sans qu'une corrélation de type " saisonnière " puisse être établie. Des analyses spécifiques après fortes précipitations par exemple pourraient être réalisées. Nous engageons donc la collectivité à regarder ce problème avec son fermier,

les normes en turbidité étant appelées normalement à évoluer fin 2003 pour respecter les directives européennes.

Par ailleurs, la ville de CHARMES souhaitant une augmentation de ses capacités de production en conservant un maximum d'autonomie, nous avons examiné les possibilités qui s'offraient à elle sur, ou à courte distance de son site de production.

Parmi les aquifères possibles, les Alluvions anciennes de la Moselle et les Calcaires du Muschelkalk ont été éliminés pour des raisons qualitatives ou de protection.

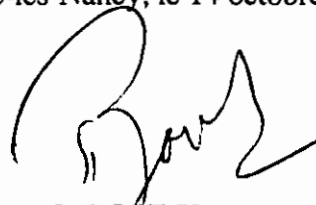
Il demeurerait alors les Grès du Trias inférieur, captés jadis par les Brasseries de CHARMES et les Alluvions récentes de la Moselle. Les Grès du Trias apparaissent intéressants, mais la surexploitation de la nappe et les nouvelles dispositions de l'Agence de l'Eau font que cette solution devra être très encadrée et qu'elle ne fera par ailleurs l'objet d'aucune subvention de la part de l'Agence.

Pour ce qui concerne les Alluvions récentes de la Moselle, plusieurs hypothèses sont possibles :

- soit par la création d'un ou de deux ouvrage(s) complémentaire(s), réalisé(s) dans les règles de l'art, en amont des puits actuels et distants de 100 à 200 mètres au moins (donc sur le territoire d'ESSEGNEY) ;
- soit par la réalisation d'une station de réalimentation de la nappe à partir des eaux prélevées dans la Moselle.

Ces deux solutions, qui nous paraissent les plus réalistes et, pour la première, la moins onéreuse a priori, ne pourront toutefois être mises en œuvre qu'après études de reconnaissance permettant de définir au mieux les conditions de l'exploitation future.

Vandœuvre-lès-Nancy, le 14 octobre 2002



S. BOULY

Ingénieur d'études
Association Scientifique
pour la Géologie et ses Applications

LISTE DES ANNEXES

Annexe I Tableau de résultats d'analyse des eaux en distribution

Annexe II Résultats d'analyses sur l'eau distribuée

Annexe III Tableau de résultats d'analyse sur l'eau brute

Annexe IV Résultats d'analyse sur l'eau brute

TABEAU DE RESULTATS D'ANALYSE DES EAUX EN DISTRIBUTION

[illegible]

RESULTATS D'ANALYSES SUR L'EAU DISTRIBUEE

DDASS VOSGES

MAIRIE DE CHARMES eau distribuée

Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	24/6/2002	NH4	<0,05	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT36_44	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 36°-44h
		CL	11,2	mg/l	Chlorures
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	337	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ECOLI	0	n/100ml	Escherichia coli /100ml
		NO3	5,8	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,71	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,20	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	24,7	mg/l	Sulfates
		TAC	12,3	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	14,9	°F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,24	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	26/3/2002	NH4	<0,05	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	10	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT36_44	2	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 36°-44h
		CL	7,4	mg/l	Chlorures
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	269	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ECOLI	0	n/100ml	Escherichia coli /100ml
		NO3	11,3	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,81	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,30	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	15,7	mg/l	Sulfates
		TAC	10,2	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	13,7	°F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,28	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	1/10/2001	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	13	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	7,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	344	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	11,3	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,37	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,50	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	19,3	mg/l	Sulfates
		TAC	12,0	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15,8	°F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,43	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre

RESERVOIR DE CHARMES	6/8/2001	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	14	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT36_44	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 36°-44h
		CL	8,5	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	360	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	4,7	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	<0,60	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,30	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	21,0	mg/l	Sulfates
		TAC	14,1	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,3	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,16	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	18/6/2001	ALT	<0,010	mg/l	Aluminium total
		NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		CO2	30,0	mg/CO2	Anhydride carbonique libre
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	18	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CA	41,0	mg/l	Calcium
		CO3	<0,3	mg/CO3	Carbonates
		CL	9,0	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	340	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CU	0,008	mg/l	Cuivre
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	428	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7,80	unité pH	Essai marbre pH
		MRBTAC	17,8	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	20,5	*F	Essai marbre TH
		FET	19	µg/l	Fer total
		F	133	µg/l	Fluorures
		H2S	0	mg/l	Hydrogène sulfuré
		HCO3	162	mg/l	Hydrogénocarbonates
		MG	14,7	mg/l	Magnésium
		MN	<1	µg/l	Manganèse total
		NO3	4,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,46	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		O2	8,3	mg/l	Oxygène dissous
		PH	7,20	unité pH	pH
		PT	<0,05	mg/l	Phosphore total (en P2O5)
		K	3,9	mg/l	Potassium
		RSEC	176,4	mg/l	Résidu sec à 180°
		SIL	8,6	mg/SiO	Silicates (en SiO2)
		NA	4,5	mg/l	Sodium
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	16,5	mg/l	Sulfates
		TAC	13,3	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,3	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,17	NTU	Turbidité néphélométrique
		ZN	<0,010	mg/l	Zinc
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	11/4/2001	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	4	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h

		GT37	11	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	9,3	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	286	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	13,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,20	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,10	unitépH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	8,5	mg/l	Sulfates
		TAC	9,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	13,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,54	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	14/2/2001	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	9	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	10,0	mg/l	Chlorures
		CTHL	23	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-ML
		CTL	23	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-ML
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	342	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRL	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-ML
		NO3	24,8	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,10	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,20	unitépH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	20,6	mg/l	Sulfates
		TAC	11,5	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,09	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RÉSERVOIR DE CHARMES	11/9/2000	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	2	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	12,8	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	346	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	5,2	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,99	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,25	unitépH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	29,9	mg/l	Sulfates
		TAC	13,3	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,4	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,14	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	4/7/2000	GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	333	µS/cm	Conductivité à 25°C

		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		PH	7,20	unité pH	pH
		SAVQ	0	qualit.	Saveur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		TURB	0,32	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	22/6/2000	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	11,5	mg/l	Chlorures
		CTHF	1	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	1	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	339	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	6,2	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	<0,60	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,05	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	33,8	mg/l	Sulfates
		TAC	12,4	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,29	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	21/3/2000	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	7	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	4	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	8,4	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	287	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	16,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,73	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,25	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	27,2	mg/l	Sulfates
		TAC	9,8	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	13,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,28	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	20/1/2000	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	12,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	3	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	301	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	22,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,31	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,10	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	27,8	mg/l	Sulfates
		TAC	9,5	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	14,1	*F	Titre hydrotimétrique

		TURB	0,95	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	7/10/1999	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	2	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	13,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	350	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	6,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,26	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,60	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	29,4	mg/l	Sulfates
		TAC	13,6	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,1	°F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,33	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
RESERVOIR DE CHARMES	21/7/1999	ALT	0,010	mg/l	Aluminium total
		NH4	0,03	mg/l	Ammonium (en NH4)
		CO2	8,0	mg/l CO2	Anhydride carbonique libre
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CA	38,1	mg/l	Calcium
		CO3	<0,3	mg/l CO3	Carbonates
		CL	13,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	5	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	309	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CU	0,009	mg/l	Cuivre
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	365	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7,85	unité pH	Essai marbre pH
		MRBTAC	14,6	°F	Essai marbre TAC
		MRBTH	18,1	°F	Essai marbre TH
		FET	<10	µg/l	Fer total
		F	112	µg/l	Fluorures
		H2S	0	mg/l	Hydrogène sulfuré
		HCO3	142	mg/l	Hydrogénocarbonates
		MG	12,1	mg/l	Magnésium
		MN	1	µg/l	Manganèse total
		NO3	3,7	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	<0,60	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		O2	10,3	mg/l	Oxygène dissous
		PH	7,40	unité pH	pH
		PT	0,14	mg/l	Phosphore total (en P2O5)
		K	3,1	mg/l	Potassium
		RSEC	218,0	mg/l	Résidu sec à 180°
		SIL	6,2	mg/l SiO	Silicates (en SiO2)
		NA	7,4	mg/l	Sodium
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	31,4	mg/l	Sulfates
		TAC	11,6	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15,1	°F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,12	NTU	Turbidité néphélométrique
		ZN	<0,010	mg/l	Zinc
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre

SORTIE STATION CHARMES	7/4/1999	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	7	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	5	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	8,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	239	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	23,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	2,01	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	6,95	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	18,7	mg/l	Sulfates
		TAC	8,3	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	12,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,38	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	14/1/1999	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	14,4	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	344	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	12,2	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	<0,60	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,05	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	29,9	mg/l	Sulfates
		TAC	11,9	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,0	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,24	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	7/9/1998	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	14,0	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	318	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	2,3	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,96	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,05	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	33,8	mg/l	Sulfates
		TAC	10,8	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15,3	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,15	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	1/7/1998	NH4	0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	17,1	mg/l	Chlorures

		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	373	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	8,7	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,40	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,20	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	33,3	mg/l	Sulfates
		TAC	13,0	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,8	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,13	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	24/5/1998	GT22	11	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT22	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT22	8	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	4	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		GT37	5	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		GT37	8	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	22/5/1998	GT22	2	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT22	7	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		GT37	4	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	4	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	338	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CDT25	339	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		PH	6,85	unité pH	pH
		PH	7,05	unité pH	pH
		SAVQ	N.M.	qualit.	Saveur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		TURB	0,27	NTU	Turbidité néphélométrique
		TURB	0,46	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	5/5/1998	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	10,0	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	9	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	269	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	16,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	2,88	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,20	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	24,9	mg/l	Sulfates
		TAC	8,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	12,7	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	1,50	NTU	Turbidité néphélométrique

Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	15/1/1998	DETA	15	µg/l	Agents de surface(réag. bleu méth.)
		ALDR	<0,010	µg/l	Aldrine
		NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		AS	9	µg/l	Arsenic
		ATRZ	0,076	µg/l	Atrazine
		NTK	0,43	mg/l	Azote Kjeldhal (en N)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		BRF	<1,0	µg/l	Bromoforme E
		DBRMCL	0,3	µg/l	Chlorodibromométhane E
		CLF	17,1	µg/l	Chloroforme E
		CRT	<1	µg/l	Chrome total
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	4	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	277	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CYANL	<10	µg/l CN	Cyanures libres
		DDE44	<0,010	µg/l	DDE-4,4'
		DDT24	<0,010	µg/l	DDT-2,4'
		DDT44	<0,010	µg/l	DDT-4,4'
		11DCLE	<20,0	µg/l	Dichloroéthane-1,1
		12DCLE	<20,0	µg/l	Dichloroéthane-1,2
		11DCET	<1,0	µg/l	Dichloroéthylène-1,1
		12DCET	<10,0	µg/l	Dichloroéthylène-1,2 cis
		DCLM	<10,0	µg/l	Dichlorométhane
		DCLMBR	4,5	µg/l	Dichloromonobromométhane E
		HEOD	<0,010	µg/l	Dieldrine
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		HCHA	<0,010	µg/l	HCH alpha
		HCHB	<0,010	µg/l	HCH bêta
		HCHG	<0,010	µg/l	HCH gamma (lindane)
		HEP	<0,010	µg/l	Heptachlore
		HEPE	<0,010	µg/l	Heptachlore époxide
		HCB	<0,010	µg/l	Hexachlorobenzène
		ICH2	<25	µg/l	Hydrocarbures (Indice CH2)
		MALTH	<0,020	µg/l	Malathion
		HG	<1	µg/l	Mercure
		NO3	16,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,95	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PARTH	<0,020	µg/l	Parathion éthyl
		PH	7,20	unité pH	pH
		IPHEN	<2	µg/l	Phénols (indice phénol C6H5OH)
		PROM	<0,020	µg/l	Prométhrine
		PROP	<0,030	µg/l	Propazine
		SE	<1	µg/l	Sélénium
		SMZ	<0,050	µg/l	Simazine
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	22,6	mg/l	Sulfates
		TCEY	<0,1	µg/l	Tétrachloroéthylène-1,1,2,2
		TCLC	<0,1	µg/l	Tétrachlorure de carbone
		TAC	8,9	°F	Titre alcalimétrique complet
		TH	12,8	°F	Titre hydrotimétrique
		111TCL	<0,1	µg/l	Trichloroéthane-1,1,1
		TCLEY	<0,2	µg/l	Trichloroéthylène
		TURB	0,56	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	9/9/1997	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS

		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	355	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	5,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	2,80	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,45	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	30,0	mg/l	Sulfates
		TAC	12,4	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,7	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,15	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	2/7/1997	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	3	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	369	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	33,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,44	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,05	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	26,5	mg/l	Sulfates
		TAC	10,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,8	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,12	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	5/5/1997	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	365	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	10,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,16	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,00	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	35,1	mg/l	Sulfates
		TAC	11,0	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,6	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,17	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	7/1/1997	ALT	0,008	mg/l	Aluminium total
		NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		CO2	20,0	mg/CO2	Anhydride carbonique libre
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CA	40,1	mg/l	Calcium
		CO3	<0,3	mg/CO3	Carbonates
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	351,0	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CU	0,003	mg/l	Cuivre

		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	438	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7.95	unité pH	Essai marbre pH
		MRBTAC	14.4	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	21.4	*F	Essai marbre TH
		FET	60.0	µg/l	Fer total
		F	82.70	µg/l	Fluorures
		H2S	<0.017	mg/l	Hydrogène sulfuré
		HCO3	115.0	mg/l	Hydrogénocarbonates
		MG	11.90	mg/l	Magnésium
		MN	4.0	µg/l	Manganèse total
		NO3	25.1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0.01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODSAVQ	1	qualit.	Odeur Saveur (0=r.a.s., sinon =1, cf
		MOAC	1.19	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		O2	8.8	mg/l	Oxygène dissous
		PH	6.95	unité pH	pH
		PT	0.04	mg/l	Phosphore total (en P2O5)
		K	3.10	mg/l	Potassium
		RSEC	64	mg/l	Résidu sec à 180°
		SIL	8.1	mg/l SiO	Silicates (en SiO2)
		NA	5.50	mg/l	Sodium
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	36.6	mg/l	Sulfates
		TAC	9.4	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15.4	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0.52	NTU	Turbidité néphélométrique
		ZN	0.018	mg/l	Zinc
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	6/11/1996	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	393.0	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	3.6	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODSAVQ	1	qualit.	Odeur Saveur (0=r.a.s., sinon =1, cf
		MOAC	2.70	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7.11	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	34.4	mg/l	Sulfates
		TAC	13.2	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16.7	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0.27	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	3/9/1996	NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	384.0	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	5.8	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODSAVQ	1	qualit.	Odeur Saveur (0=r.a.s., sinon =1, cf
		MOAC	1.12	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7.00	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	30.5	mg/l	Sulfates
		TAC	10.9	*F	Titre alcalimétrique complet

		TH	14,3	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,43	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	18/7/1996	NH4	0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	2	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	348,0	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	4,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODSAVQ	1	qualit.	Odeur Saveur (0=r.a.s., sinon =1, cf
		MOAC	<0,04	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	6,95	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	26,2	mg/l	Sulfates
		TAC	12,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	15,8	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,19	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	12/2/1996	NH4	0	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL2TOT	0,32	mg/l Cl2	Chlore total
		CL	10	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	323	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	2	qualit.	Couleur (0=r.a.s., sinon =1, cf comm.
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	8,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	1	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	7,02	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	33,6	mg/l	Sulfates
		TAC	12,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,41	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	12/12/1995	NH4	0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL2TOT	0,1	mg/l Cl2	Chlore total
		CL	10,3	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	359	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	1	qualit.	Couleur (0=r.a.s., sinon =1, cf comm.
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		NO3	6,5	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	1,2	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	7,21	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact. anaér. sulfito-réd./20ml
		SO4	28	mg/l	Sulfates
		TAC	16	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	18,9	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	1,08	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	12/4/1995	NH4	0,06	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h

		GT37	5	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	10,4	mg/l	Chlorures
		CTHF	2	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	2	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	294	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	5	qualit.	Couleur (0=r.a.s.,sinon =1,cf comm.
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBPH	8,05	unité pH	Essai marbre pH
		NO3	10,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	1,8	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	7,14	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	20,8	mg/l	Sulfates
		TAC	11,4	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	14,2	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,36	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	3/1/1995	NH4	0	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	9	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	7	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	10,5	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	329	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	5	qualit.	Couleur (0=r.a.s.,sinon =1,cf comm.
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBPH	7,7	unité pH	Essai marbre pH
		NO3	22	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	1,1	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	7,2	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	21,5	mg/l	Sulfates
		TAC	12,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	16,5	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,69	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	16/11/1994	NH4	0,08	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	9,5	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	380	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	2	qualit.	Couleur (0=r.a.s.,sinon =1,cf comm.
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBPH	7,9	unité pH	Essai marbre pH
		NO3	6,6	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	0,9	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	7,31	unité pH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	29,5	mg/l	Sulfates
		TAC	15,6	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,9	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,1	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	10/10/1994	NH4	0,07	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	11,1	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS

		COUL	0	mg/l Pt	Coloration
		CDT	349	µS/cm	Conductivité à 20°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	?	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7,86	unitépH	Essai marbre pH
		MRBTAC	17,9	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	22,6	*F	Essai marbre TH
		NO3	6,6	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	1,3	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,36	unitépH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	17,5	mg/l	Sulfates
		TEAU	?	*C	Température de l'eau
		TAC	14,9	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	17,7	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,19	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
REUNION PUIITS CHARMES	14/9/1994	NH4	0	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	0	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL2TOT	0,01	mg/lCl2	Chlore total
		CL	14,3	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	3	mg/l Pt	Coloration
		CDT	376	µS/cm	Conductivité à 20°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	?	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7,64	unitépH	Essai marbre pH
		MRBTAC	23,3	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	22,4	*F	Essai marbre TH
		NO3	5,6	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,4	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		PH	7,33	unitépH	pH
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		SO4	30,1	mg/l	Sulfates
		TEAU	?	*C	Température de l'eau
		TAC	15,6	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	19,0	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,17	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
SORTIE STATION CHARMES	19/1/1994	NH4	0,12	mg/l	Ammonium (en NH4)
		GT22	6	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CL	11,1	mg/l	Chlorures
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		CDT	308	µS/cm	Conductivité à 20°C
		COULQ	7	qualit.	Couleur (0=r.a.s., sinon =1, cf comm.)
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBPH	7,75	unitépH	Essai marbre pH
		NO3	31,3	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,02	mg/l	Nitrites (en NO2)
		MOBC	0,8	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. bas. à chaud
		PH	6,92	unitépH	pH
		SO4	2,7	mg/l	Sulfates
		TAC	10,7	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	13,6	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,6	NTU	Turbidité néphélométrique

TABLEAU DE RESULTATS D'ANALYSE SUR L'EAU BRUTE

		BACTERIOLOGIE						PHYSICO-CHIMIE															
Date de prélève.	Point d'eau	G.T. 24 h	G.T. 72 h	Coli. totaux	Coli. thermo	Entéro.	Clostri. S.R.	Résist. Conducti.	Turbit.	pH	O2 kMnO4	NH4	NO2	NO3	T.H.	Ca	Mg	Na	K	TAC	SO4	Cl	Fe µg/l
05/12/97	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/01/98	Pts Haillottes 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/01/98	Pts Haillottes 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	16,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/01/98	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	28,8	-	-	-	-	-	-	-	-	-
15/01/98	Réunion NT	-	-	42	42	14	-	(194)	1,2	7,25	2,2	0,01	0,02	6,4	9,1	24,4	9,5	3,9	1,6	7,5	14,4	-	12
16/03/98	Pts Haillottes 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	17,2	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16/03/98	Pts Haillottes 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
16/03/98	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	10,4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07/05/98	Pts Haillottes 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07/05/98	Pts Haillottes 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	15,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
07/05/98	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	21,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22/05/98	Pts Haillottes 3	1	28	1	1	0	0	(370)	1,61	6,75	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24/05/98	Pts Haillottes 1	2	64	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24/05/98	Pts Haillottes 2	1	18	0	0	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
24/05/98	Pts Haillottes 3	3	24	1	1	0	0	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/07/98	Pts Haillottes 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/07/98	Pts Haillottes 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
09/07/98	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14/09/98	Pts Haillottes 1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	7,9	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14/09/98	Pts Haillottes 2	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	4	-	-	-	-	-	-	-	-	-
14/09/98	Pts Haillottes 3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	3,7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
22/06/00	Réunion NT	-	-	6	6	0	-	(423)	0,23	7,1	0,86	0,01	0,01	18,1	20,1	54,1	16,1	7,4	2,6	17	23,2	12,2	<10

RESULTATS D'ANALYSES SUR L'EAU BRUTE

DDASS VOSGES

MAIRIE DE CHARMES eau brute

Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
REUNION Puits CHARMES	22/6/2000	ALT	0,012	mg/l	Aluminium total
		NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		CO2	25,0	mg/lCO2	Anhydride carbonique libre
		BGPERY	<0,050	µg/l	Benzo(1,12)péryène *\$
		BKFLUO	<0,010	µg/l	Benzo(11,12)fluoranthène *\$
		BBFLUO	<0,010	µg/l	Benzo(3,4)fluoranthène *\$
		BAPYR	<0,010	µg/l	Benzo(a)pyrène *
		CD	<0,1	µg/l	Cadmium
		CA	54,1	mg/l	Calcium
		CO3	<0,3	mg/lCO3	Carbonates
		CL	12,2	mg/l	Chlorures
		CTHF	6	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	6	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	<4	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	423	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CU	<0,001	mg/l	Cuivre
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	451	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	8,00	unité pH	Essai marbre pH
		MRBTAC	21,0	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	23,1	*F	Essai marbre TH
		FET	<10	µg/l	Fer total
		FLUORA	<0,010	µg/l	Fluoranthène *
		F	163	µg/l	Fluorures
		HPAT	<0,140	µg/l	Hydrocarb.polycycl.arom.(6subst.)*
		H2S	0	mg/l	Hydrogène sulfuré
		HCO3	207	mg/l	Hydrogénocarbonates
		INDPYR	<0,050	µg/l	Indéno(1,2,3-Cd)pyrène *\$
		MG	16,1	mg/l	Magnésium
		MN	3	µg/l	Manganèse total
		NO3	18,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	<0,01	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODO	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	0,86	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		O2	10,4	mg/l	Oxygène dissous
		PH	7,10	unité pH	pH
		PT	0,18	mg/l	Phosphore total (en P2O5)
		PB	<1	µg/l	Plomb
		K	2,6	mg/l	Potassium
		RSEC	242,8	mg/l	Résidu sec à 180°
		SIL	8,6	mg/lSiO	Silicates (en SiO2)
		NA	7,4	mg/l	Sodium
		SO4	23,2	mg/l	Sulfates
		TAC	17,0	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	20,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	0,23	NTU	Turbidité néphélométrique
		ZN	<0,010	mg/l	Zinc
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre

PUITS HAILLOTES 1	14/9/1998	NO3	7,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	14/9/1998	NO3	4,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	14/9/1998	NO3	3,7	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 1	9/7/1998	NO3	4,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	9/7/1998	NO3	5,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	9/7/1998	NO3	4,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 1	24/5/1998	GT22	64	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	2	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	1	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	1	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	24/5/1998	GT22	18	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	0	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	0	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	24/5/1998	GT22	24	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	3	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	1	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	1	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	22/5/1998	GT22	28	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 22°-72h
		GT37	<1	n/ml	Bact. aér. revivifiables à 37°-24h
		CTHF	1	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	1	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	4	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	370	µS/cm	Conductivité à 25°C
		STRF	0	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		ODQ	1	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		PH	6,75	unité pH	pH
		SAVQ	N.M.	qualit.	Saveur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		ANAE	0	n/20ml	Spores bact.anaér.sulfito-réd./20ml
		TURB	1,61	NTU	Turbidité néphélométrique
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 1	7/5/1998	NO3	15,1	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	7/5/1998	NO3	15,7	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	7/5/1998	NO3	21,9	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre

PUITS HAILLOTES 1	16/3/1998	NO3	17,2	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	16/3/1998	NO3	10,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	16/3/1998	NO3	10,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
REUNION Puits CHARMES	15/1/1998	ALT	0,161	mg/l	Aluminium total
		NH4	<0,01	mg/l	Ammonium (en NH4)
		CO2	8,0	mg/lCO2	Anhydride carbonique libre
		BGPERY	<0,050	µg/l	Benzo(1,12)peryène *\$
		BKFLUO	<0,010	µg/l	Benzo(11,12)fluoranthène *\$
		BBFLUO	<0,010	µg/l	Benzo(3,4)fluoranthène *\$
		BAPYR	<0,010	µg/l	Benzo(a)pyrène *
		CD	<0,1	µg/l	Cadmium
		CA	24,4	mg/l	Calcium
		CO3	<0,3	mg/lCO3	Carbonates
		CTHF	42	n/100ml	Coliformes thermotolérants/100ml-MS
		CTF	42	n/100ml	Coliformes totaux /100ml-MS
		COUL	7	mg/l Pt	Coloration
		CDT25	194	µS/cm	Conductivité à 25°C
		CU	0,007	mg/l	Cuivre
		STRF	14	n/100ml	Entérocoques /100ml-MS
		MRBCDT	248	µS/cm	Essai marbre conductivité (à 20°)
		MRBPH	7,60	unitépH	Essai marbre pH
		MRBTAC	10,9	*F	Essai marbre TAC
		MRBTH	14,2	*F	Essai marbre TH
		FET	12	µg/l	Fer total
		FLUORA	<0,010	µg/l	Fluoranthène *
		F	141	µg/l	Fluorures
		HPAT	<0,140	µg/l	Hydrocarb.polycycl.arom.(6subst.*)
		H2S	<0,017	mg/l	Hydrogène sulfuré
		HCO3	91	mg/l	Hydrogénocarbonates
		INDPYR	<0,050	µg/l	Indéno(1,2,3-Cd)pyrène *\$
		MG	9,5	mg/l	Magnésium
		MN	<1	µg/l	Manganèse total
		NO3	6,4	mg/l	Nitrates (en NO3)
		NO2	0,02	mg/l	Nitrites (en NO2)
		ODQ	0	qualit.	Odeur (0=r.a.s., sinon=1 cf comm.)
		MOAC	2,20	mg/l O2	Oxydab. KMnO4 en mil. ac. à chaud
		O2	6,7	mg/l	Oxygène dissous
		PH	7,25	unitépH	pH
		PT	0,37	mg/l	Phosphore total (en P2O5)
		PB	2	µg/l	Plomb
		K	1,6	mg/l	Potassium
		RSEC	118,0	mg/l	Résidu sec à 180°
		SIL	10,2	mg/lSiO	Silicates (en SiO2)
		NA	3,9	mg/l	Sodium
		SO4	14,4	mg/l	Sulfates
		TAC	7,5	*F	Titre alcalimétrique complet
		TH	9,1	*F	Titre hydrotimétrique
		TURB	1,20	NTU	Turbidité néphéométrique
		ZN	<0,010	mg/l	Zinc

Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 1	9/1/1998	NO3	17,0	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 2	9/1/1998	NO3	16,8	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	9/1/1998	NO3	28,8	mg/l	Nitrates (en NO3)
Nom du point de surveillance	Date prélèvement	Code para	Valeur	Unité	Nom du paramètre
PUITS HAILLOTES 3	5/12/1997	NO3	15,5	mg/l	Nitrates (en NO3)