

**AVIS SUR LA REMISE EN SERVICE
ET LA PROTECTION DES CAPTAGES SUD
DE LA CHARITE-SUR-LOIRE (Nièvre)**

par

Jean-Claude Menot

**Hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique
pour le département de la Nièvre**

**CENTRE DES SCIENCES DE LA TERRE
Université de Bourgogne
6, Bd Gabriel 21000 DIJON**

Fait à Dijon, le 30 Juillet 1992

AVIS SUR LA REMISE EN SERVICE ET LA PROTECTION DES CAPTAGES SUD DE LA CHARITE-SUR-LOIRE (Nièvre)

Je soussigné, Jean-Claude MENOT, hydrogéologue agréé en matière d'eau et d'hygiène publique pour le département de la Nièvre déclare m'être rendu à **LA CHARITE-SUR-LOIRE** (Nièvre), à la demande de Monsieur le Président du Conseil général de la Nièvre pour y examiner la situation actuelle des puits de champ captant sud dont la remise en service est envisagée

SITUATION GENERALE

La ville de La Charité-sur-Loire tire actuellement l'essentiel de ses ressources en eau de deux puits de captage implantés au N-NW de l'agglomération près de la ferme de La Pointe; l'un de 54m de profondeur exploite la nappe aquifère karstique existant au sein des calcaires formant le substratum de la région et de la vallée de la Loire en particulier; l'autre de 10m de profondeur sollicite la nappe aquifère contenue au sein des alluvions sablo-graveleuses de la Loire.

Les possibilités maximales de pompage sont de 349m³/h tandis que les besoins à moyen terme de l'agglomération charitoise sont évalués à 250m³/h.

Si aucun problème ne semble devoir exister du point de vue quantitatif, il n'en est pas de même du point de vue qualitatif. En effet, les teneurs en nitrates des eaux (comparables dans les deux nappes aquifères exploitées) sont élevées et varient entre 40 et 50mg/l, dépassant même parfois cette teneur maximale admissible.

Pour remédier à cet état de fait différentes solutions ont été envisagées parmi lesquelles la remise en service de certains puits du champ captant sud, jadis

seuls utilisés. Ces puits fournissent des eaux peu chargées en nitrates (10 à 13mg/l) que l'on pourrait mélanger à celles issues des captages nord. Cette solution exige, outre la modernisation de la station de pompage et des modifications sur le réseau, la remise en état et la protection des ouvrages remis en service.

SITUATION DU CHAMP CAPTANT SUD

1) Situation géographique

Les puits ont été construits dans une étroite lentille d'alluvions fluviales pincée entre le lit principal de la Loire et la RN.7 en face de la partie sud de l'agglomération (voir extrait de carte à 1/25000 et agrandissement à l'échelle approximative de 1/3500, réalisé à l'aide de la photographie aérienne). Ils sont donc installés sur le domaine public, feuille AT, non subdivisée, du cadastre de La Charité-sur-Loire. Leurs coordonnées Lambert s'étagent de $x = 651,4$ à $651,5$ et $y = 2241,15$ à $2241,3$. La cote altimétrique du sol étant voisine de 156m.

Les puits les plus anciens n° 5 et 6, les plus éloignés de la Loire, sont abandonnés depuis de nombreuses années. Les autres ouvrages sont plus proches du lit du fleuve. Le puits n° 1, puits rectangulaire construit en 1948, est situé dans l'axe d'un chenal d'écoulement temporaire des eaux de la Loire. Le puits n° 2, puits cylindrique datant de 1958, installé sur la rive occidentale du chenal temporaire, serait, d'après un rapport d'essais de pompage réalisé le 19.7.1973, muni de deux drains horizontaux opposés de 25m environ chacun disposés parallèlement au lit du fleuve; sa hauteur est de 6,65m par rapport au sommet de dalle, situé lui-même à la cote 156,28.

Le puits n° 3 datant de 1974, implanté sur le bord oriental du chenal temporaire est profond de 6,20m par rapport au sommet de la dalle situé à la cote 157,26. Il est muni de deux drains de diamètre 300mm et 25m de longueur disposés en opposition parallèlement à la Loire à la cote 151,81 (cote de l'axe des drains).

Le puits n° 4, datant de 1974, construit initialement sur une île sableuse élevée couverte de végétation, est maintenant en bordure du lit principal et pratiquement cerné par l'eau du fleuve à l'étiage.

Le chenal temporaire où ont été construits les puits 1, 2 et 3 est fonctionnel en périodes d'eaux moyennes et hautes. Une faible élévation du niveau des eaux de la Loire (60 à 70cm) suffit pour que l'eau y coule et cerne et même recouvre les puits dont la margelle est très peu élevée au-dessus-du sol.

Les eaux des puits sont aspirées par la station de pompage située en bordure de la RN.7 (A du schéma de situation et 1/DP du cadastre) grâce à une canalisation d'aspiration (C.a. du schéma).

2) Situation géologique

Les puits ont été foncés au sein des alluvions récentes sablo-graveleuses de la Loire dont l'épaisseur, de l'ordre de 5 à 6m est relativement faible. Elles reposent sur les calcaires de l'Oxfordien supérieur qui constituent le substratum de toute la région. Ces calcaires étaient jadis exploités dans des carrières qui entaillaient le versant en face de la zone des captages. Il s'agit de calcaires à grain très fin, de teinte gris-clair, disposés en bancs pluridécimétriques séparés par des interbancs plus minces (10 à 20cm) de calcaires très faiblement argileux. Ces roches sont encore exploitées sur la rive occidentale de la Loire dans les carrières de Beffes.

3) Situation hydrologique

Les alluvions sablo-graveleuses sont aquifères, la tranche mouillée doit être assez faible à l'étiage (sans doute de l'ordre de 3,50 à 4m).

Vu la situation géographique, l'alimentation de la nappe phréatique dans le secteur des puits doit être essentiellement assurée par la Loire, le niveau statique de la nappe étant en équilibre permanent avec celui du fleuve. Les puits récupèrent donc l'eau de la Loire après un très court trajet au sein des sables et graviers dont la possibilité de filtration est de ce fait réduite.

Cependant, en cas de pompage important et prolongé, il est possible que l'eau de la nappe karstique des calcaires du versant puisse être entraînée vers les puits. La modification de la composition chimique des eaux (augmentation du TH, du TAC et des nitrates) traduira facilement cet état de fait.

QUALITE DES EAUX - ENVIRONNEMENT ET HYGIENE

1) Qualité des eaux

Les analyses effectuées sur les eaux des différents puits à différentes périodes (voir copie en annexe) fournissent des résultats comparables. Les eaux sont toujours faiblement acides, assez peu minéralisées; elles sont essentiellement bicarbonatées calciques mais douces (TH de 11° français). Leur teneur en nitrate est faible (10 à 12mg/l). En période de crue de la Loire (analyse du 12.6.92), la minéralisation baisse par diminution du taux de bicarbonate de calcium (baisse du TH et du TAC).

Les teneurs en fer sont parfois excessives sur certains ouvrages.

Du point de vue bactériologique les eaux brutes sont toujours très polluées par des germes tests de contamination fécale (streptocoques fécaux, Coliformes, Escherichia coli, spores de bactéries sulfito-réductrices.).

Enfin, signalons que les eaux des puits, comme celles de la Loire, sont contaminées par des pesticides azotés. L'analyse du 12.07.1991 révèle des teneurs en atrazine de 0,17µg/l et en simazine de 0,21µg/l dans la Loire et 0,15 à 0,18µg/l dans les puits. Le total des pesticides azotés était de 0,41µg/l dans la Loire et 0,32 à 0,37µg/l dans les puits.

Rappelons que la teneur maximale fixée par décret est de 0,1µg/l par substance individualisée et de 0,5µg/l pour le total des substances mesurées, mais que, conformément à l'avis de l'organisation mondiale de la santé, une eau contenant entre 0,1 et 2µg/l d'atrazine ou entre 0,1 et 17µg/l de simazine peut être consommée sans qu'il en résulte de risques pour la santé de la population.

2) Environnement

L'environnement des puits est peu favorable. Le puits n° 4 se trouve actuellement pratiquement dans le lit principal du fleuve. Les puits 1, 2 et 3 sont implantés dans un chenal temporaire fonctionnant à la moindre élévation du

niveau des eaux de la Loire, leur margelle très peu élevée peut facilement être submergée en période de crue; les eaux affouillent alors les sables autour des ouvrages. Enfin, aucun périmètre de protection immédiat n'interdit l'accès et n'importe qui peut s'approcher et grimper sur les puits.

La partie couverte de végétation de la banquette alluviale située entre les puits et la RN.7 a une surface cahotique du fait des anciennes exploitations de sable. Ce qui implique la stagnation d'eaux au fond des trous à certaines périodes et la décomposition des végétaux présents; ces produits de décomposition rejoignant ensuite la nappe en période de basses eaux. Ce secteur est de plus le lieu de dépôts sauvages d'ordures et matériaux variés, bien que très fréquenté par les promeneurs ou les enfants et les adolescents qui y trouvent un terrain de jeu agréable.

Il faut enfin mentionner la présence en bordure de la RN.7, à 200 - 250m des puits, d'une station d'essence (B du schéma et 4/DP du cadastre) et un peu plus au Sud des anciens bâtiments de l'exploitation de sables et graviers pratiquée dans le lit de la Loire (C et D du schéma - 2/DP et 3/DP du cadastre) et de l'aire de traitement des matériaux extraits (partie laissée en blanc autour de D sur le schéma).

CONDITIONS DE REMISE EN SERVICE DES PUIITS

La remise en service des seuls puits n° 2 et 3 est envisagée et seulement en période de basses eaux où le chenal temporaire n'est pas fonctionnel.

Un danger guette cependant ces ouvrages : le lent déplacement du cours principal de la Loire vers l'Est. Ce déplacement, favorisé pendant des années par l'extraction de sables et graviers dans le lit du fleuve, est attesté par l'érosion de l'île qui supportait le puits n° 4 et a amené le lit principal au pied de ce dernier. Ne risque-t-on pas à plus ou moins brève échéance de voir le chenal temporaire devenir lit principal ? Cette éventualité est fort possible étant donné la configuration du lit principal qui décrit une courbe en face de l'entrée du chenal temporaire et ne demande que peu de chose, un peu d'érosion, pour aller tout droit en direction des puits qui seraient alors au milieu de la Loire et donc inexploitable.

Devant cette situation, la^{2e} mise en service des ouvrages n° 2 et 3 impose.

La réalisation d'un important enrochement à l'entrée du chenal temporaire et de part et d'autre de celle-ci (voir schéma) de manière à stopper l'érosion de cette berge.

- La surélévation des margelles des ouvrages de manière à ce qu'ils ne puissent être recouverts par les plus hautes crues.

- la pose d'une galette d'argile corroyée ou de béton de 5m de large autour de chaque puits de manière à éviter les infiltrations directes le long ou à proximité des parois des ouvrages.

- la réalisation de remblais autour des margelles surélevées, remblais protégés par des enrochements pour éviter leur érosion en période de crue.

- la mise en place de périmètres de protection immédiats même si ceux-ci sont difficiles à installer vu le contexte d'implantation des puits.

PROTECTION DES PUIITS DE CAPTAGE

1) Périmètre de protection immédiat

Conformément à la législation, chaque point de prélèvement d'eau destinée à la consommation humaine doit être inclus au sein d'un périmètre entièrement clos, interdit à toute circulation animale ou humaine autres que celles destinées aux besoins du service et à l'entretien de l'ouvrage et de ses abords.

Etant donné l'absence de couverture imperméable superficielle capable de protéger la nappe phréatique exploitée; étant donné également la présence de drains nord-sud, chaque puits sera installé au centre d'un rectangle de 60m de long dans le sens nord-sud et 40m de large dans le sens Est-Ouest. Les deux périmètres seront ainsi amenés à se toucher et la limite occidentale du périmètre du puits n° 2 sera installée au niveau de la berge du lit principal actuel.

2) Périmètre de protection rapproché

Il s'étendra à la partie sud du domaine public couvert par la feuille AT du cadastre de La Charité sur Loire jusqu'à une ligne parallèle au pont supportant la RN151 située à 400m de celui-ci (voir extrait cadastral).

3) Périmètre de protection éloigné

Tenant compte de l'alimentation principale par la Loire et annexe par le versant oriental, les limites du périmètre seront les suivantes (voir extrait de carte à 1/25000) à cheval sur les feuilles de La Charité-Ouest et Nevers Ouest.

- au Nord, une ligne parallèle à la RN151 passant à 400m au Sud de celle-ci,
- à l'Ouest, la digue parallèle à la Loire dite "levée d'Espagne",
- au Sud, les limites sud des communes La Chapelle-Montlinard et La Charité-sur-Loire,
- à l'Est, la ligne de chemin de fer, puis la limite sud de l'établissement hospitalier, puis la RN.7.

4) Interdictions et servitudes à appliquer dans les périmètres rapproché et éloigné

a) Périmètre rapproché

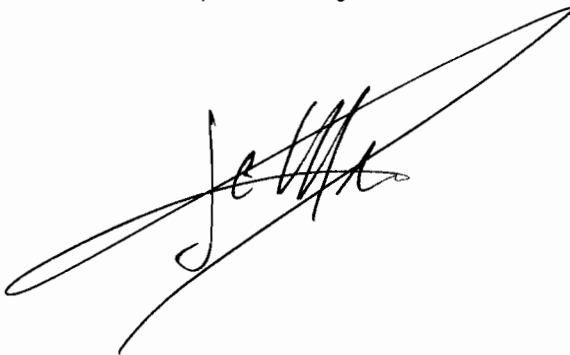
Au vu du décret 89.3 du 3 janvier 1989 modifié et de la circulaire du 24 juillet 1990 seront interdits dans le périmètre

- 1 - Le forage de puits et l'implantation de tout sondage ou captage autres que ceux destinés au renforcement des installations faisant l'objet du rapport;
- 2 - L'ouverture de carrières et de gravières ou de fouilles profondes susceptibles de modifier le mode de circulation des eaux et leur sensibilité à la pollution;
- 3 - L'installation de canalisations, réservoirs ou dépôts d'hydrocarbures liquides ou gazeux,
- 4 - L'établissement de toute construction superficielle ou souterraine;
- 5 - L'épandage d'eaux usées, de matière de vidange et d'engrais liquides d'origine animale tels que purin et lisier.
- 6 - Les dépôts d'ordures ménagères, d'immondices, de détritux, de déchets industriels et de produits radioactifs;
- 7 - Le déboisement et l'utilisation des défoliants, pesticides ou herbicides;

b) Périmètre éloigné

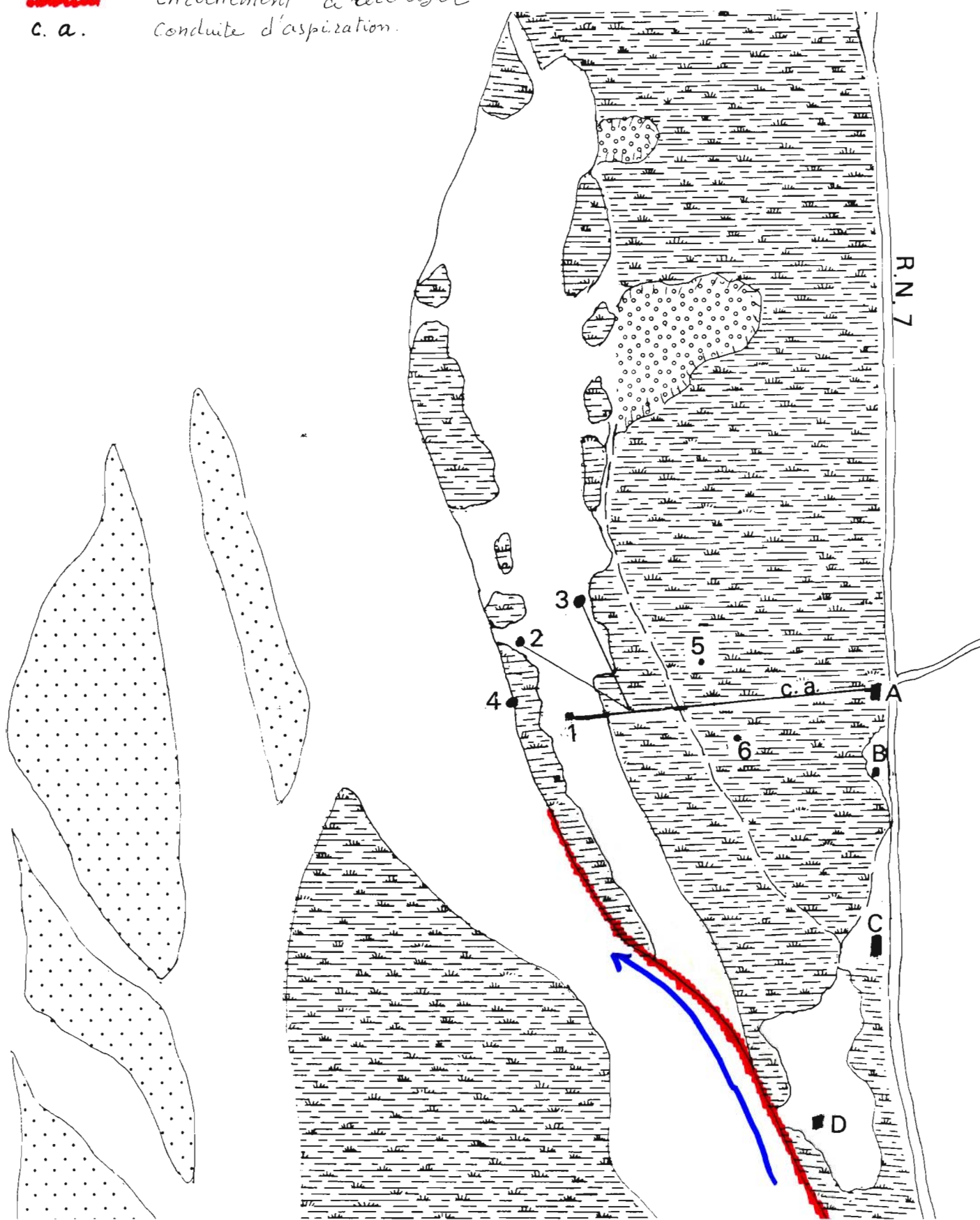
Les activités, dépôts ou constructions rappelés ci-dessus seront soumis à autorisation des autorités compétentes après avis du Conseil départemental d'hygiène.

Fait à Dijon, le 30 Juillet 1992

A handwritten signature in black ink, appearing to read 'J. Menot', with a large, sweeping flourish extending from the end of the signature.

Jean-Claude MENOT

- Bras fonctionnel en moyennes et hautes eaux
- ==== Ile sableuse découverte à l'étiage
- Ile ébrouée et banquettes alluviales avec végétation
- Anciennes carrières de sable
- A à D Constructions sur le domaine public
- 1 à 6 Puits de captage
- Enrochement à réajuster
- c. a. Conduite d'aspiration.



ANALYSE CHIMIQUE COMPLETE

effectuée pour le compte de :

D.D.A.F.

58000 NEVERS

Eau destinée à

Origine de l'échantillon Commune de LA CHARITE SUR LOIRE

puits n° 2

Prélèvement du 15/11/90

à h.

effectué par M. SADOZAI de l'Institut, en présence de

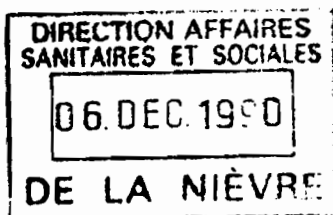
M. VERIN

parvenu au laboratoire le 15/11/90

Conditions atmosphériques : température extérieure, sécheresse, basses
eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

Température extérieure 10 °C



Examen sur place

11°5 6,97	
mg/l	mé/l

A. — EXAMEN SUR EAU BRUTE :

Aspect
Turbidité
Couleur
Odeur
Saveur
Température (° C)
pH
Résistivité à 20° (ohm x cm)

Anhydride carbonique libre (CO₂)
Matière organique (en O)

Matières en suspension totales (mg/l)
Passage sur marbre :

	Avant	Après
Alcalinité SO ₄ H ² N/10	16,4	22,1
pH	6,3	7,82

Examen au laboratoire

LIMPIDE
1 FTU
NULLE
NULLE
NULLE

6,3
4 150

mg/l	mé/l
0	
2,28	

en degrés français

en mé/l

Dureté totale	TH :	10,5	2,1
Alcalinité à la phénolphtaléine	TA :	0	0
ou Méthylorange	TAC :	8,2	1,64

CATIONS

ANIONS

	mg/l de		mé/l		mg/l de		mé/l
Calcium	28	Ca	1,4	Carbonates		CO ₃	
Magnésium	8,4	Mg	0,7	Bicarbonates		HCO ₃	1,64
Azote ammoniacal	0	NH ₄		Sulfates	22,5	SO ₄	0,46
Sodium	12,5	Na	0,54	Chlorures	17,7	Cl	0,49
Potassium	3,35	K	0,08	Azote nitrique	12,6	NO ₃	0,20
Fer	0,09	Fe		Azote nitreux	0	NO ₂	
Manganèse	0,004	Mn		Silicates		SiO ₂	
Aluminium	0,005	Al		Phosphates	0	P ₂ O ₅	
Somme			2,72	Somme			2,79

$$\text{appel : 1 mé} = 1 \text{ milliéquivalent} = \frac{\text{Masse d'un ion}}{\text{Electrovalence de cet ion}} = \frac{1}{1.000}$$

1 degré français = 0,2 mé.

CONCLUSIONS

EAU PEU MINERALISEE

DIJON, le 30/11/90

Le Directeur du Laboratoire

effectuée pour le compte de :

D.D.A.F.

58000 NEVERS

Eau destinée à

Origine de l'échantillon Commune de LA CHARITE SUR LOIRE

puits n° 2

Prélèvement du 15/11/90

à h.

effectué par M. SADOZAI de , en présence de M. VERIN

l'Institut

parvenu au laboratoire le 15/11/90

Conditions atmosphériques : température extérieure :

sécheresse, basses eaux, orages, pluies persistantes, crues.

Renseignements complémentaires :

Dénombrement total des bactéries sur gelose nutritive après filtration sur membranes :

Nombre de colonies après 72 heures à 20-22° - par ml 64

Colimétrie :

a) bactéries coliformes par 1000 ml. 100
membranes filtrantes à 37°

b) Eschérichia Coli par 1000 ml. 20
membranes filtrantes à 44°

Dénombrement des Streptocoques fécaux :

Streptocoques fécaux par 1000 ml. 20

Dénombrement des spores de bactéries sulfite réductrices : par 1000 ml. 300

Recherche des Bactériophages fécaux :

a) Bactériophage-Coli 0

b) Bactériophage Shigella 0

c) Bactériophage Typhique

CONCLUSIONS

DIJON, le 30/11/90

Le Directeur du Laboratoire

F. Jumeau