

1E x

ÉCOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT DE L'ENVIRONNEMENT

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

S U J E T

ETUDE MICROBIOLOGIQUE DES
EAUX DU BASSIN - VERSANT
DE L'OUED EL-KEBIR (BLIDA)

Proposé par :
SERVICE
D'HYGIENE
DE BLIDA

Etudié par :
BENKHELIFA. WAHIB

Dirigé par :
Dr : M. MATEVA

PROMOTION : JANVIER 1988

العنوان : دراسة التلوث الميكروبيولوجي لمياه حوضى وادى الكبير بالبلدة

الملخص: يدر بنا دراسة تلوث مياه المتدفقة من حوضى وادى الكبير،
أهم عنصر المياه الصالحة لشرب للبلدة، وقمنا بتخطيط
شبكة جمع كل مياه الحوضى و هذا لمضمونها

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

Subject: Microbiological pollution design of drinking waters coming from the rivers system of El Kebir's versant-basin in Blida.


Summary: We studied the microbiological pollution of streams that feed the versant-basin of El Kebir river which is the principal source of drinking water in Blida. We had also a tracery for gathering waters from the different sources of all the versant-basin for best waters protection.

Sujet: Etude microbiologique des eaux du bassin-versant de l'oued El Kebir.

Résumé: Il s'agit d'étudier la pollution microbiologique des eaux de sources alimentant les cours d'eau du bassin-versant de l'oued El Kebir, principal source d'eau de consommation de la ville de Blida. Un dimensionnement du réseau de captage des sources est effectué, afin de protéger ces eaux d'une éventuelle pollution.

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة - BIBLIOTHÈQUE
Ecole Nationale Polytechnique

-oo0oo-        -oo0oo_

-o-  -) TOUS CEUX QUI ME SONT CHERS -o-

-ooOoo-



E M E R C I E M E N T S

-ooOoo-

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
الميكانيكية - الميكانيكية
Ecole Nationale Polytechnique

Je tiens d'abord à remercier mon promoteur Dr. M. M A T E V A d'avoir bien voulu diriger mon Travail.

Les remerciements vont également à :

Monsieur KERBACH] CHEF DE DEPARTEMENT DU GENIE DE L'Environnement à L'ENP

Monsieur ABED.M CHEF DE SERVICE D'HYGIENE DE BLIDA

Monsieur BENKHEDDA.Z-CHEF DE SERVICE DU LABORATOIRE DE PREVENTION DE LA VILLE DE BLIDA.

Monsieur YAHY .M. DIRECTEUR DES ETUDES A L'ECOLE SUPERIEURE D'HYDRAULIQUE - SOUMA -

Monsieur S.EL-BESSEGI DIRECTEUR DES TRAVAUX A L'EN.R.G.O. - BLIDA

Monsieur M.BOUGHEDDAOUI INGENIEUR DE L'ENVIRONNEMENT

Ainsi que tous les Professeurs qui ont contribues à ma Formation.

-ooOoo- O M M A I R E -ooOoo-

LISTE DES FIGURES

		- PAGE -
- Fig - 1 -	VOIES DE CONTAMINATION MICROBIENNE DE L'HOMME A PARTIR DES MATIERES FECALES.	19
- Fig - 2 -	LIMITE DU BASSIN VERSANT ET RESEAU HYDROGRAPHIQUE DE L'OUED EL KEBIR	29
- Fig - 3 -	GRAPHE DU BREAK-POINT	23
- Fig - 4 -	SHEMA D'UN DRAIN DE CAPTAGE DES EAUX	51
- Fig - 5 -	SHEMA DE L'ACTUEL CAPTAGE PRINCIPAL	57
- Fig - 6 -	SCHEMA DU RESEAU DE CAPTAGE	58
- Fig - 7 -	SCHEMA DU CAPTAGE PRINCIPAL REAMENAGE	59

LISTES DES TABLEAUX

T.1.- NORMES PHYSICO-CHIMIQUE DE L'EAU DE BOISSON.....	5
T.2.- NORMES MICROBIOLOGIQUES DE L'EAU DE BOISSON.....	8
T.3.- MALADIES HYDRIQUES.....	12
T.4.- QUALITE BACTERIOLOGIQUE DE L'EAU.....	41
T.5.- RESULTATS DES ANALYSES DE L'OUED BERGHOUT	42
T.6.- RESULTATS DES ANALYSES DE L'OUED TAKSEBT.....	43
T.7.- RESULTATS DES ANALYSES DE L'OUED EL AOUN	44
T.8.- RESULTATS DES ANALYSES DE L'OUED TABERKACHENT	45
T.9.- RESULTATS DES ANALYSES DE L'OUED BOUKHEFFAR.....	46
T.10.-RESULTATS D'ANALYSES PHYSICO-CHIMIQUE.....	47
T.11.-RESULTATS DE CALCUL DU TRONCON I	54
T.12.-RESULTATS DE CALCUL DU TRONCON II	55
T.13.-RESULTATS DE CALCUL DU TRONCON III	56

I N T R O D U C T I O N

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

- CHAPITRE -	I.- LES CRITERES DE POTABILITE D'UNE EAU.....	3
	- 1.- LES NORMES D'EAU DE BOISSON	4
	- 1.1.- LES NORMES PHYSICO-CHIMIQUE	5
	- 2.- LES MICROORGANISMES INDICATEURS DE CONTAMINATION FECALE	9
	- 3.- AUTRES GERMES PATHOGENES.....	9
<u>CHAPITRE II</u>	<u>.- LES MALADIES HYDRIQUES.....</u>	<u>10</u>
	1.- LES MALADIES HYDRIQUES.....	11
	2.- NOTION D'EPIDEMIOLOGIE.....	13
	3.- LA FIEVRE TYPHOIDE.....	13
	4.- LE CHOLERA.....	15
	5.- LA DYSENTERIE BACILLAIRE.....	17
<u>CHAPITRE III</u>	<u>- LA DESINFECTION.....</u>	<u>19</u>
	1.- LA DESINFECTION PAR LE CHLORE.....	21
	1.1.-LA DESINFECTION AU MOYEN DU CHLORE GAZEUX.....	21
	1.2.-LA DESINFECTION PAR L'HYPOCHLORITE DE SODIUM.....	22
	2.-LA DESINFECTION PAR L'OZONE.....	25
	3.-LA DESINFECTION PAR LE PERMANGANATE DE POTASSIUM.+.....	25
	4.-LA DESINFECTION PAR LES RAYONS ULTRA-VIOLET.....	25

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
BIBLIOTHEQUE — المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

- CHAPITRE IV.- PRESENTATION DU SITE..... 28

1.- LOCALISATION ET LIMITE DE LA ZONE D'ETUDE..... 28

2.- REPRESENTATION PHYSIQUE 28

3.- HYDROLOGIE DU BASSIN - VERSANT 31

4.- PERMEABILITE DU BASSIN-VERSANT 33

- CHAPITRE V - PARTIE EXPERIMENTALE 34

1.- METHODOLOGIE D'ANALYSE 35

2.- TECHNIQUES D'ANALYSES 37

3.- RESULTATS ET INTERPRETATIONS 41

- CHAPITRE VI.- DIMENSIONNEMENT DU RESEAU DE CAPTAGE..... 49

RESEAU DE DRAINAGE 50

1.- METHODE DE CALCUL DU RESEAU..... 52

2.- RESULTATS DE CALCUL DES DIFFERENTS TRONCON..... 53

- CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS 61

- BIBLIOGRAPHIE 64

// INTRODUCTION

-ooOoo- // INTRODUCTION -ooOoo-

Aucune vie n'est possible sans cette commodité première qu'est l'Eau. Indispensable à l'homme, la faune et la flore.

Elle est l'élément le plus abondant de la biosphère, plus de 70 % de la terre est constituée d'Eau.

Nécessaire au maintien et à la continuation de la vie sur terre.

Depuis des millénaires, l'homme, pour des raisons multiples, a pu modifier ce milieu.

Ainsi l'eau subit de plus en plus d'agression par les différents polluants résultants des activités diverses de l'homme.

Le problème de l'eau est universel. Cependant il se pose différemment d'une région à l'autre.

Pour les pays en voie de développement, il s'agit de satisfaire les besoins en eau des populations en quantité suffisante pour les exigences de nutrition et d'hygiène, au dépend de la qualité qu'est souvent négligée à cause du coût de traitement des eaux.

Dans la ville de ELIDA, plusieurs cas de Typhoïde et de Cholera ont été recensés. Le service d'Hygiène Communal Blideen a proposé ce sujet d'étude afin de déterminer l'origine de cette contamination microbienne et de dimensionner un réseau de collecte des eaux à partir des sources du Bassin Versant de l'Oued EL-KEBIR qui servent à alimenter le tiers de la population de Elida.

600-000 H A P I T R E I 000-000

 ES R I T E R E S D E P O T A B I L I T E D ' E A U E A U

1°/- LES NORMES D'EAU DE BOISSON

Quelle soit de source ou de surface , l'eau se trouve très vite en contact avec le milieu extérieur : le sol , les poussières, les animaux , les hommes qui vivent à proximité et qui y versent leurs déjections.

Si l'eau n'est pas protégée , contrôlée, en permanence, elle contiendra donc d'innombrables germes pathogènes ou substances nocives qui la rendent impropre à la consommation.

En effet, l'eau est ingérée en plus grande quantité que toutes autres matières, elle est également la principale excrétion et qu'il n'y a guère de processus physiologique où l'eau n'ait pas une importance fondamentale.

L'homme consomme journellement en moyenne 2200 g d'eau.

Pour lui être utile, cette eau ne doit pas contenir de matières toxiques ou contaminantes préjudiciables à la santé.

C'est pourquoi une eau de consommation doit être fraîche , incolore , inodore, exempte de toute substance toxique, et ne doit contenir aucun germe pathogène.

De ce fait nous prenons en considération les normes d'eau potable figurées au Tableau I établies par l' O.M.S. (organisation mondiale de la santé).

PARAMETRES	UNITES	O M S	
		C M S *	CMA **
Matières solides Totales	mg / l	500	1500
Couleur	Pl - Co	5	50
Turbidité	J T U	0,1	0,5
pH		7- 8,5	6,5-9,2
Fer	mg / l	0,1	1
Manganese	=	0,05	0,5
Cuivre	=	0,05	1,5
Zinc	=	1,5	5
Calcium	=	75	200
Magnesium	=	50	150
Sulfates	=	200	400
Chlorures	=	200	600
Nitrates	=		45
Sodium	mg / l	50	150
SEL TOTAL DISSOUS	mg:L	500	1500
DURETE TOTAL	mg CaCO ₃ /l	100	500

* Concentration maximale souhaitable .

** Concentration maximale admissible

IIII NORMES PHYSICO-CHIMIQUE D'EAU POTABLE (O.M.S.)

1.1.- FORMES PHYSICO-CHIMIQUE

CONDUCTIVITE ELECTRIQUE

La conductivité Eléctrique des Eaux nous renseigne sur la concentration en ions , en solution.

TURBIDITE

La transparence des eaux de surface varie selon les saisons, et le regime d'égoulement.

Les eaux souterraines sont généralement clarifiées lors de leur passage à travers un terrain permeable servant de lit de filtration.

PH

Le PH exprime l'acidité ou l'alcalinité d'une eau.

TEMPERATURE

- 7 -

La température optimale d'une eau d'alimentation se situe entre 9° et 12°C.

Les écarts sont d'autant plus atténués que la circulation souterraine est lente et s'effectue à une profondeur telle que les variations de températures extérieures ne se font plus sentir.

En outre, d'autres influences peuvent jouer sur la température de ces eaux.

Altitude et exposition générale du territoire d'alimentation, utilisation du sol, cultures de surfaces ou forêts : ces dernières ayant pour effet de refroidir le sol.

SAVEUR, ODEUR

Les principaux corps pouvant donner à l'eau une saveur désagréable sont le fer; le manganèse le Chlore actif, le phénol et les chlorophénols.

Par contre les odeurs sont dues, notamment au plancton, aux algues mortes pour les eaux de rivières et à l' H_2S POUR LES EAUX SOUTERRAINES, odeur disparaissant généralement après aération.

DURETE

La dureté d'une eau est principalement due à la présence de sels de calcium et de magnésium et elle se manifeste, pratiquement, par une difficulté dans la production de mousse avec le savon.

On distingue

- La dureté totale, appelée encore titre Hydrotimétrique T.H. qui indique globalement la teneur en sels de Ca et Mg

- La dureté carbonatée, appelée aussi titre alcalimétrique complet TAC, qui indique la teneur en Carbonates et bicarbonates contenus dans l'eau.

1.2.-

/// NORMES MICROBIOLOGIQUES

Les nouvelles directives de l' O.M.S. recommandent l'absence total de germes, pour tout les types d'eau de boisson , qu'elle soit à l'air libre, sous canalisation , embouteillée , ou traitées.

/// TABLEAU II

GERMES	TENEUR
GERMES TOTAUX	20 / 100 M.L.
COLIFORMES FECAUX	20 / 100 M.L.
ESCHERICHIA COLI	ABSENCE DANS 100 M.L.
StreptOCOQUES FECAUX (D)	ABSENCE DANS 50 M.L.
SALMONELLES	ABSENCE DANS 5000 M.L.
CLOSTRIDIUM SULFITO-REDUCTEUR	ABSENCE DANS 20 M.L.

NORMES MICROBIOLOGIQUES DE L'EAU DE BOISSON

OMS (4)

- 9 -

2.- LES MICRO-ORGANISMES INDICATEURS DE CONTAMINATION FECALE

Le principal danger Bactériologique auquel est exposé l'eau de consommation et celui d'une contamination recente par les dejections , riches en matières fécales.

De ce fait, les Escherichia-Coli et les Streptocoques fécaux , hotes habituel des intestins humain et animal , sont considérés comme les germes temoins de contamination fécale les plus fiables.

Leur presence dans l'eau est l'indice formel d'une contamination recente, étant donné que leur survie dans l'eau est de courte durée, de l'ordre d'une semaine.

Les coliformes autres qu'Escherichia-Coli, ainsi que les Clostridimuns, sont aussi considérés comme des germes indicateurs de contamination fécale . Ex. KLEBSIELLA , ENTEROBACTER.

3.- AUTRES GERMES PATHOGENES

La protection de la Santé Publique et la surveillance permanente de la Qualité des eaux obligent à se préoccuper de la contamination des eaux par des germes Pathogènes autres que les bactéries Coliformes.

Tels que les virus, les parasites, et les Champignons.

-ooOoo- // H A P I T R E II -ooOoo-

// ES MALADIES HYDRIQUES

1.- LES MALADIES HYDRIQUES

En santé Publique , l'eau est considérée comme un vecteur dans la chaîne de transmission des maladies Hydriques (Fig 1).

Le Tableau III donne les maladies transmissibles à l'homme par des organismes se trouvant dans l'eau.

(BACTERIES , PROTOZOAIRE ETC.....)

/)ous citons quelques maladies Hydriques assez répandues en ALGERIE le CHOLERA , la FIEVRE TYPHOIDE , et le DYSENTERIE BACILLAIRE.

* QUELQUES MALADIES HYDRIQUES *

ORGANISMES	MALADIES	PRINCIPAL SIÈGE ATTEINT
<u>1.- BACTERIES</u>		
Salmonella Typhipara A, B, C?	Fièvre Typhoïde	
Salmonella Choléroesvis Salmonella Entériditis	Fièvre entérique Gastro-entérique	Système Gastro-Intestinal
Vibrio Cholerae	Choléra	Intestin
Escherichia Coli	Gastro-entérites	Système gastro-Intestina
Mycobacterium Tuberculosis	Tuberculose	Poumons
<u>2.- PROTOZOAIRES</u>		
Entamoeba Histolytica	Amibiase	Système Gastro-Intestinal
Naegleria gruberi	Meningite encéphalitique amibienne	Système nerveaux central
<u>3.- VERS PARASITES</u>		
Taenia Saginata Ascaris Lumbricoïdes schistosoma	Ascariase	Intestin Grêle
Mansoni, japonica, haematobium	Schistosoma	Reins

L' épidémiologie est une Science qui étudie les circonstances d'apparition, de propagation et de disparition des maladies Transmissibles dans les collectivités humaines, ainsi que les mesures prophylactique conçues pour la prévention de ces maladies, transmissibles.

La commune de BLIDA avait enregistré trois Epidémies importantes par le nombre de personnes atteintes il s'agit notamment de :

- TYPHOIDE	EN	NOVEMBRE	1974	
- CHOLERA	EN	SEPTEMBRE	1980	
- CHOLERA	EN	OCTOBRE	1987	-(17)-

2.- LA FIEVRE TYPHOIDE

DEFINITION :

Est une maladie infectieuse, contagieuse; endoeidémique, due au bacille Typhique (bacille d' EBERT), et aux bacilles paratyphique A. et B.

Maladie fréquente, redoutable du fait de ses complications.

ETUDES BACTERIOLOGIQUE

Bactérie appartenant à la famille des Salmonelles les Salmonelles, étant des bacilles gram (-)

obiles, aérobie, anaérobie , possède des antigènes différents

EPIDEMIOLOGIE

Le réservoir des germes est l'homme, en particulier l'homme malade convalescent .

Véhicule de germes : tous ce qui peut être souillé par les selles, urines, mains sales, eaux de boissons, glaces, lait et des dérivées, crudités, légumes souillés, mouches, coquillages.

CHAINE DE TRANSMISSION :

Porte de sortie : fécale et urinaire
Porte d'entrée : ovale
transmission directe par les mains sales
transmission indirecte par l'eau , l'épidémie
L'hôte réceptif : réceptivité générale
Pour l'immunité elle est solide et durable

CAUSES FAVORISANTES

Etat Physiologique de l'individu et nutritionnel cause liée au milieu:
promiscuité , mauvaise Hygiène individuelle, Alimentaire.
Répartition saisonnière estivo-Automnale.

SYMPTOMES :

Durant les 7 Premiers Jours nous avons :

- Constipation-
- Signes nerveux
- Maux de tête
- Saignement du Nez
- Fièvre apparaît progressivement autour de 40°C , ascension thermique de 1°C par jour.

durant les deux semaines suivantes :

- La T° se stabilisé à 40°C .
- Tension artérielle basse
- Diarrhée faite de selles liquides et fétide
- Douleur abdominale

PROPHYLAXIE

- Déclaration obligatoire de la maladie
- Surveillance des produits alimentaires
- Meilleure condition de vie et d'Hygiène
- Destruction des **mouches**
- Nettoyage des aliments crus
- Interdit la pratique de l'irrigation par les eaux usées
- Rotation de l'eau de consommation par l'entretien des réseaux d'eau Potable.

3.- / E CHOLERA

DEFINITION :

C'est une maladie extrêmement grève, elle est contagieuse et endemopidémique, elle est due au vibrion Cholérique, (Vibrion Cholerae) elle est de contamination directe (HYDRIQUE) elle a une localisation intestinale.

ETUDES BACTERIOLOGIQUE :

L'Agent Pathogène étant le Vibrion Cholérique, il est sous forme de batonnet gram (-), incurvé, non capsulé, muni d'1 flagelle, très mobiles, pour vivre une semaine dans l'eau serolie.

La vitalité et résistance sont détruite par exposition solaire, non résistant aux antibiotiques.

EPIDEMIOLOGIE

Le réservoir de virus est l'homme, en particulier l'homme malade, convalescent, cadavre.

Véhicule de germes : l'eau, Aliments, objets source d'infection : selle est vomissement

CHAINE DE TRANSMISSION :

PORTE DE SORTIE : FECALE

PORTE D'ENTREE : ORALE

Mode de transmission : eau, aliment, lait, crudité, mouches, objet souillés.

L'Hôte réceptif : réceptivité générale

CAUSES FOVARISANTES

Etat physiologique de l'individu et nutritionnel cause liée au milieu promiscinte , mauvaise Hygiène individuelle, et Alimentaire.

Repartition saisonnière Estivo-Automnale.

SYMPTOMES

- La maladie debute brutalement par la fièvre
- Douleurs abdominales
- Les selles sont très nombreuses, plus ou moins abondante faites de mucus teintées de Sang.
- Vomissements
- La temperature s'élève à 40 °C

PROPHYLAXIE

- Declaration obligatoire de la maladie
- Surveillance des produits Alimentaires
- Nettoyage des aliments crus
- Interdire la pratique de l'irrigation par les eaux usées
- Protection de l'eau de consommation.

4.- / A DYSENTERIE BACILLAIRE

DEFINITION

C'est une maladie infectieuse intestinale , contagieuse due à des Enterobacteries du genre SHIGELLA . Elle est endemo-Epidémique.
Elle est de contamination directe ou indirecte

ETUDE BACTERIOLOGIQUE

L'Agent Pathogène étant le SHIGELLA flexneri (BACILLE de FLEXNER);
c'est un bacille Gram (-) , mince , non encapsule , immobile

La vitalité et sa resistance sont detruites par le soleil et la chaleur.

EPIDEMIOLOGIE

Le reservoir des germes étant l'homme, en particulier le malade

Vehicule de germes : Tous ce qui peut être souillé par les selles, urines
mains sales, eaux de boissons, glaces, lait et ses derivées, crudités, legumes
souilles, coquillages.

CHAINE DE TRANSMISSION

Porte de sortie : urinaire & fecale

Porte d'entrée : Orale

Transmission Directe par les mains sales

transmission indirecte par l'eau, l'épidémie

L'hôte receptif : réceptivité générale

Pour l'immunité elle est solide et durable

FACTEURS FAVORISANTS :

Etat Physiologique de l'individu , desequilibre de la flore intestinale,
La malnutrition augmente la durée de la maladie.

Cause liée à l'environnement : promiscuité, mauvaise Hygiène .

Repartition saisonnière : Estivo-Automnale.

SYMPTOMES

- Debut Brutal
- Vomissement
- Diarrhée aqueuse, incolore , granulée
- Odeur fade et d'aspect afecale
- Crampe musculaire
- T° normale ou abaissée à 36 ° C.
- Pouls non perceptible
- Tension inprehable
- La femme enceinte avorte

PROPHYLAXIE

- Declaration obligatoires de la maladie
- Surveillance des produits alimentaires
- Protection de l'eau de consommation
- meilleures conditions de vie et d'Hygiène

VOIES DE CONTAMINATION DE L'HOMME
A PARTIR DES MATIERES FECALES (16)

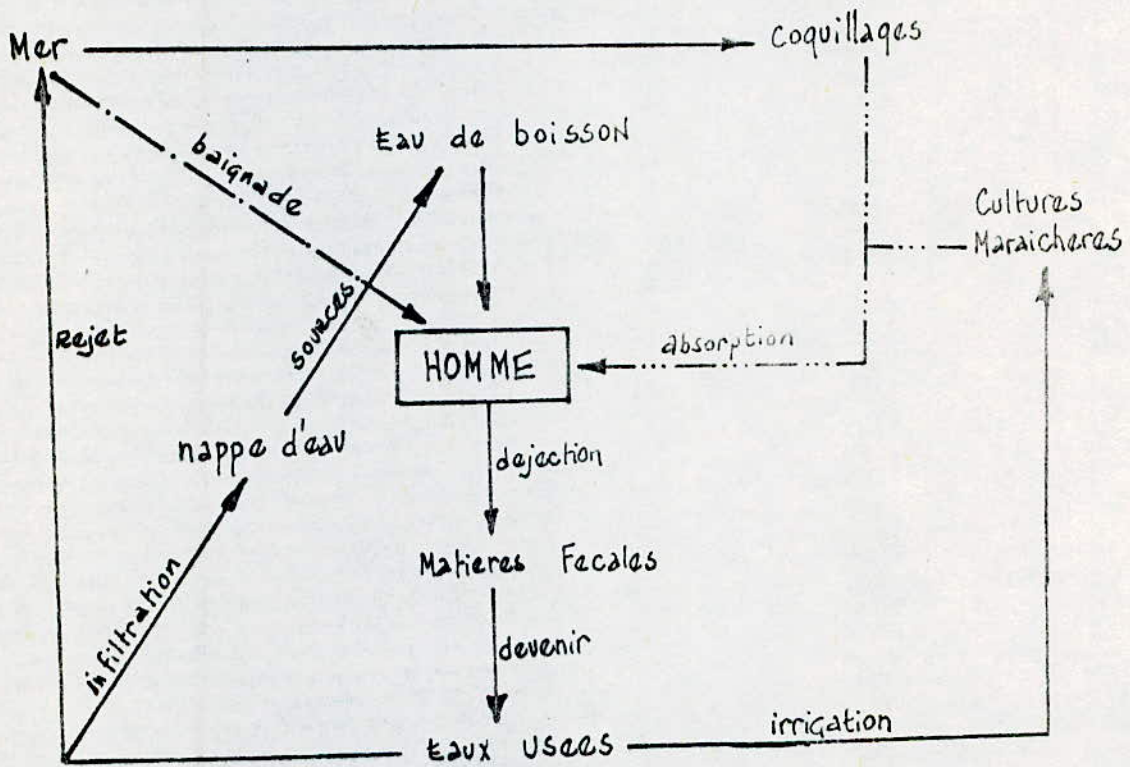


FIG 1

0000-0000 // H A P I T R E III 0000-0000

-o- // A D ESINFECTIO -o-

La désinfection des eaux , est la dernière phase dans le traitement des eaux en vue de les potabilisées, c'est l'ultime effort à consentir pour obtenir une eau bactériologiquement pure.

Nous donnerons quelques indications , sur les méthodes de désinfection les plus employées.

1.- DESINFECTION PAR LE CHLORE

Le Chlore agit sur les diastases indispensables à la vie des germes microbiens Il est utilisé, soit sous forme de Chlore Gazeux, soit sous forme d'Hypochlorite de Sodium (Eau de Javel).

La dose de Chlore à employer ~~peut être~~ celle qui correspond au BREAK-Point (Fig 3).

L'apparition de ce point est surtout nette lorsque l'eau à traiter contient des déchets organiques.

Ce qui est le cas pour les eaux brutes de surface

Le Chlore, en se combinant avec ces constituants de l'eau , donne des Chloramines.

1.1.- DESINFECTION AU MOYEN DU CHLORE GAZEUX

Le principe de la désinfection au Chlore Gazeux consiste à dissoudre le Gaz Chlore dans l'eau, après détente préalable , et c'est cette solution Chlorée , qui est ensuite introduite dans l'eau à traiter.

Cependant la manipulation nécessite une Grande précaution pour éviter toute fuite de Gaz.

1.2.- DESINFECTION PAR L'HYPOCHLORITE DE SODIUM

C'est le procédé de stérilisation le plus répandu, et le moins cher.

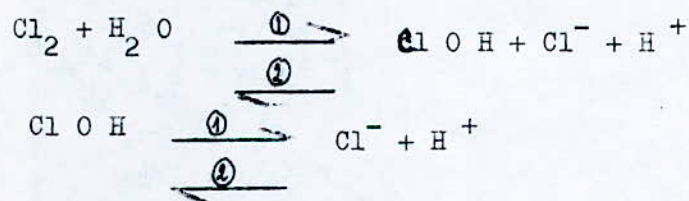
La solution javellisante est préparée à partir de l'eau de javel à 48°, et titrée en vue de renfermer la quantité de CHLORE actif nécessaire pour stériliser l'eau, et c'est cette solution, qui doit être introduite dans l'eau de façon très régulière, ce qui a donné lieu à des types divers d'appareils peu encombrants et d'un entretien facile, tel que les pompes doseuses.

L'injection " D'eau de Javel " dans une conduite d'eau destinée à la consommation permettra donc d'obtenir :

1.- L'Oxydation de toutes les matières organiques, du fer, du manganèse, de l'ammoniac libre ainsi que celle des autres substances reductrices éventuellement présentes dans l'eau.

2.- La destruction, par oxydation, des diastases nécessaires au développement des germes microbiens, il s'agit là du pouvoir Antiseptique du CHLORE.

La dissolution du CHLORE dans l'eau se fait selon les réactions réversibles :



Ces réactions se déplacent dans le sens ① quand le P^H croît, la fabrication de l'eau de javel s'effectue, en faisant arriver du CHLORE Gazeux dans une solution de soude.

Graphique du Break-point

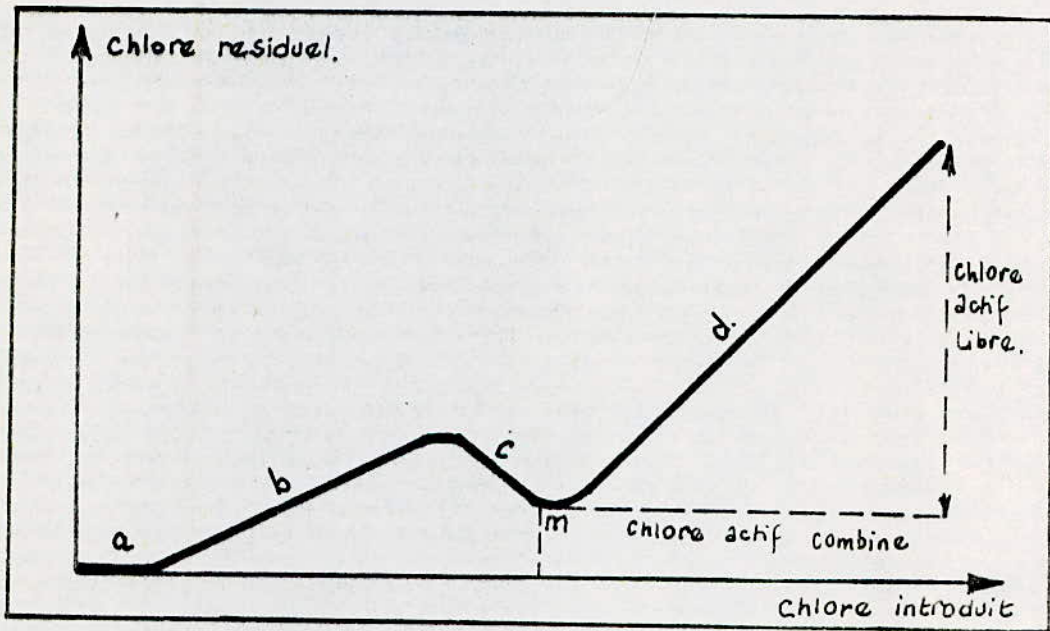


FIG 3

Le CHLORE GAZEUX est transformé pour moitié , d'une part en CHLORURES (Cl^-) et d'autres part en ions Hypochlorite (ClO^-) .

EXPLICATION DU BREAK - POINT (Fig - 3)

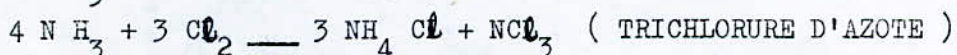
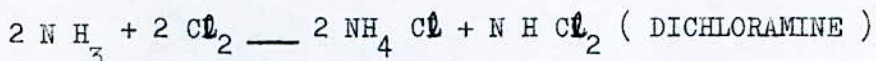
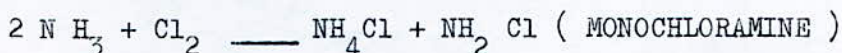
Lorsque l'on introduit des doses croissantes de CHLORE dans l'eau, et que l'on mesure après un temps de contact, la concentration du CHLORE résiduel on obtient , si l'eau contient ^{des} substances reductrices, des résultats exprimés sur la courbe.

On constate que la concentration en CHLORE résiduel , avant d'augmenter régulièrement, passe d'abord par un maximum puis par un minimum.

La courbe est divisée en Quatre Parties.

- a)- Oxydation des matières organiques et la destruction totale des fonctions oxydantes de la solution introduite.
- b)- La combinaison du CHLORE, avec l'ammoniac de l'eau pour former des composés organiques CHLORES a pouvoir oxydant faible et surtout des CHLORAMINES, OXYDANTS FAIBLES.

Le CHLORE résiduel est alors combiné .



- c) : Oxydation et modification des chloramines et des composés organiques CHLORES avec destruction total on partielle du CHLORE résiduel.

Le CHLORE résiduel est encore, s'il en reste, combine le pint m est appelle " Point Critique ". Il semble que le goût de l'eau y soit minimum et la decoloration complete.

d)- Toute introduction supplémentaire de CHLORE accroît d'autant la concentration en CHLORE résiduel.

On est alors en présence de CHLORE résiduel libre, Antiseptique très actif dont la concentration est égale à la différence entre celle du CHLORE résiduel mesuré et celle du CHLORE résiduel combiné existant au point critique **M**.

2.- DESINFECTION PAR L'OZONE

La désinfection par l'Ozone consiste à faire circuler, simultanément dans un bassin de contact, l'eau à désinfecter et l'air ozoné. Pour assurer le transfert de l'ozone de la phase gazeuse vers la phase liquide.

3.- DESINFECTION PAR LE PERMANGANATE DE POTASSIUM

L'emploi du permanganate de potassium est totalement délaissé, dans le domaine de la désinfection.

L'effet désinfectant demande des taux d'application relativement élevés (2mg/l) et des temps de contacts prolongés (24 h).

4.- DESINFECTION PAR LES RAYONS ULTRA-VIOLET

Le principe consiste à exposer le passage de l'eau, à une source d'émission des rayons ULTRA-VIOLET (U.V.)

L'exposition des Micro-Organismes aux rayons UV induit un changement dans la structure de leur Acides Nucleiques, avec un effet mortel direct (destruction des liaisons entre les acides aminés) ou indirect par le blocage des mutations.

L'effet bactéricide est maximum à 253,7 nm (nanomètre)

Il est communément admis que l'effet germicide varie avec la quantité U.V. reçue cette méthode, apparaît particulièrement adoptée aux besoins des petites Communes.

CHAPITRE IV

PRESENTATION DU SITE

1°) - LOCALISATION ET LIMITES DE LA ZONE :

La zone de l'Oued El Kebir et son bassin-versant (Fig 2) se situe juste dans la banlieue sud de Blida, à une cinquantaine de kilometres au Sud - Ouest d'Alger.

D'une superficie totale de 3060 ha environ, notre secteur fait partie des limites administratives de Blida.

Le bassin versant est parcouru par l'Oued El Kebir et ses principaux affluents :

- Oued Bon Kheffar, El AICUN, TAKSEBT, BIERGHOUT, TABERKECHENT.
notre bassin versant est limité :

- Au Nord par la ville de Blida
- Au Sud par la crete du Djebel Guerdjournane
- A l'Est par le bassin versant de l'Oued Beni Aza et dont la ligne de partage des eaux se confond avec le tracé de la route nationale reliant Blida à Chréa.
- A l'Ouest par le bassin versant de l'Oued Bon Arfa.

2°) - PRESENTATION PHYSIQUE DU B.V DE L'OUED EL KEBIR :

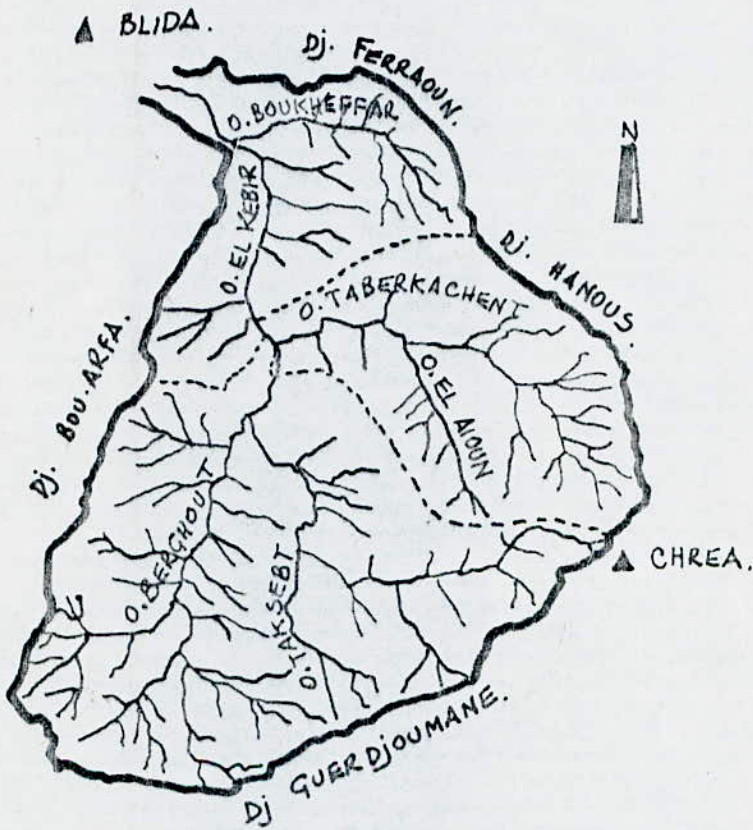
RELIEF :

La principale ligne de faite du Djebel guerdjournane, localisée au Sud du secteur, conditionne la part la plus importante dans la distribution des eaux.

Le systeme de pente général est orienté Sud-Nord et a une valeur moyenne de 20%. La dénivellation globale serait de 1200 m.

Notre zone qu'est l'Atlas Blidien s'inscrit donc dans un vaste domaine montagneux à caractère topographique très marqué.

LIMITE DU BASSIN-VERSANT ET
RESEAU HYDROGRAPHIQUE.



Limite de:

— B.V
- - - Sous-B.V

Echelle 1:25000.

FIG 2

L'Atlas Blidien est ~~reste~~ un massif escarpé et sauvage, l'ensemble est parcouru par de nombreuses écoulements qui drainent les eaux directement vers la plaine .

Après ce bref aperçu général, nous passons maintenant à l'étude des unités topographiques formant la totalité de bassin-versant.

1°) - LE DJEBEL QUERDJOUANE :

Le Djebel Guerdjouane ~~dirige~~ le bassin versant au Sud avec une attitude de 1450m. C'est une zone élevée présentant une ligne de crête rectiligne et faiblement accidentée.

Le versant Nord présente une forte déclivité .

Toute la zone du Djebel guerdjouane est profondément dessiqué par un roseau hydrographique dense. Le sens de l'écoulement est du Sud au Nord, alimentant l'oued el Kebir et ses affluents.

2°) - LES DJEBELS HANNOUS ET FERAOUN :

Du Djebel Guerdjouane se dégagent, un peu plus en contrebas les Djebel Hannous ~~Semble~~ : ~~penetres~~ du Sud au Nord en plein dans le bassin versant d'El Kebir, présentant une zone à fortes pentes, les attitudes sont en moyennes de 1200 m.

La route national Blida-Chréa recoupe le Djebel feraoun en large Ce Djebel ~~fait~~ face au Hannous et à la crête principale du guerdjouane.=

3°) - LES VALLEES DES PRINCIPALES OUEDES :

Ce sont des vallées le plus souvent en V, très encaissée en raison des fortes pentes qui caractérisent notre zone en général

La vallée de l'oued Bergout est le prolongement vers le Sud de l'Oued El Kebir, suivant un tracé peu sinueux. Très encaissée, surtout en amont,

La vallée de l'Oued TAKSEBT se parallélise à la précédente, également encaissée, son tracé est peu rectiligne.

A la confluence des Oueds El Aouin et son affluent l'Oued TABERKACHENT, naît la deuxième grande vallée du bassin. L'encaissement dans ce cas est très marqué, favorisé par la forte pente réduisant ainsi la vallée en une véritable gorge étroite aux versants abruptes.

D'autre part, l'Oued El Kebir creuse en une profonde enfilade l'ensemble du massif, est formée la vallée principale du domaine d'étude, Elle présente un tracé assez rectiligne.

La vallée de l'Oued Bon-dheffar peut être considérée comme étant la moins encaissée, elle s'allonge latéralement d'Ouest en Est.

En conclusion on peut dire que le paysage du bassin-versant est assez diversifié. La disposition du terrain en ensemble étagé du Sud au Nord, vers la plaine, des vallées étroites et profondes, généralement bien alimentées, recourent irrégulièrement le domaine montagneux.

3°) - L'HYDROLOGIE DU BASSIN VERSANT :

A- LE RESEAU HYDROGRAPHIQUE :

La zone de l'Atlas Blidien, considérée en fait comme le château d'eau de la mitidja, est découpée en plusieurs bassins-versants.

En effet, de la crête du Djebel Guerdjournane, les Oueds s'éparpillent en un réseau dense décliquetant l'ensemble du domaine. La majorité de ces Oueds Montagnards ont leur lits creusés en pente fortes, bordés de berges abruptes.

TO^Us les systèmes fluviatiles s'organisent suivant deux sous bassins?

- Le sous-bassin de l'OULD BESGHOUT
- Le sous-bassin de l'OUED TABERKACHENT

L'Oued El Kebir naît à la rencontre de ces deux Oueds :

- Le TABERKACHENT affluent de la rive droite
- L'Oued Berghout, affluent de la rive gauche?

1°) - L'OUED TABERKACHENT :

Le lit de l'Oued TABERKACHENT est en pente assez forte. La zone de drainage des eaux s'étale sur 1.300 M, vers l'amont,

Cet Oued est alimenté par un chevelu de petits cours d'eau descendant presque à la verticale du niveau de base que constitue le talweg.

L'Oued El Aioun, affluent du TABERKACHENT, coule du Sud vers le Nord et vient se rattacher par un tracé remarquablement rectiligne drainant ses eaux en forte pente également.

2°) - L'OUED BERGHOUT :

Affluent de la rive gauche, l'Oued berghout et ses sous-affluents de droite (les oueds taksebt, tasselouat, oum medal) à environ 800 M en amont du confluent, présente les mêmes caractéristiques générales.

Le réseau hydrographique de ce deuxième sous bassin se répartit en deux cours d'eau qui bifurquent au Sud matérialisant ainsi la continuité de l'Oued El Kebir.

Du versant Est, les rigoles alimentent directement l'Oued BERGHOUT tombent perpendiculairement dans le lit d'écoulement de ce dernier

3°) - L'OUED EL KEBIR :

Prenant naissance à la confluence des Oueds BERGHOUT et TABERKACHENT, l'Oued El Kebir entaille son bassin versant en une étroite gorge par laquelle il draine toutes les eaux en provenance du haut et moyen bassin.

Comme tous les Oueds Montagnards, ce cours d'eau a un caractère torrentiel et est générateur de crues violentes.

Il connaît une période de hautes eaux vers les mois d'Octobre - Novembre et surtout en Février - Mars lors de la fonte des neiges.

L'Oued DOUKHEFFAR constitue le dernier affluent du KEBIR avant sa sortie du pied de l'Atlas. Prenant naissance aux hauteurs du Djebel Feraoun, cet affluent coule en pente modérée.

Une vaste lentille calcaire orientée Sud-Ouest, Nord-Est de deux kilomètres dans son grand axe, est le seul terrain perméable de tout le bassin versant de l'Oued El Kebira.

Ce cours d'eau ainsi que son affluent principal l'Oued Taberkachent ont leur lit creusés dans cette lentille calcaire .

L'étude de A HALIMI fournit un aperçu hydrologique sur la zone :

En profondeur, les horizons de calcaires marneuses forment des niveaux imperméables permettant la constitution de nappes aquifères. Les possibilités de formation de ces nappes sont augmentées par la présence au fond des synclinaux de schistes parfaitement imperméables .

Dans la masse de schistes, la nappe doit probablement être incluse dans les fissures des schistes . Mais, toutefois selon des observations, les nappes présentes dans la zone peuvent alimenter l'été, 10 mois sur douze.

La circulation des eaux dans le massif de chréa est profonde,

La profondeur de la circulation des eaux s'explique par la régularité du débit en période d'été pour les sources les plus importantes.

Les nappes aquifères des crêtes de chréa ne peuvent être alimentées que par la pluviosité, celle-ci est importante (1400 mm) au (19) .

--ooθoo-- // CHAPITRE V --oo0oo--

- // PARTIE // EXPERIMENTALE -

1/- /)/) ETHODOLOGIE D' /-)NALYSE .

/' Analyse de controle et de surveillance d'une eau de consommation, consiste à chercher les germes pathogènes contenus dans cette eau.

Ainsi lorsque les bacteries pathogènes sont éliminées par les selles et véhiculées par les eaux, il est donc facile d'estimer leur presence, en cherchant les germes fécaux qui les accompagnent?

Ces derniers sont des microorganismes saprophytes et essentiellement d'origine intestinale.

1.1.- ((HOIX DES POINTS DE PRELEVEMENT

Le choix doit tenir compte de certains points :

- Qualité de l'eau et nombres de sources
- Risque de contamination
- Risque d'épidemie

Les prélèvements ont été repartis et axés tout au long des rives des Cinq OUEDS à étudier, afin de toucher les sous-bassins versants. On a entrepris 10 prélèvements , étalés sur 5 Semaines, soit 2 prélèvements par semaine.

Les échantillons ont été affectués avec toutes les précautions d'asepsie.

Le volumes de chaque échantillon est de 1 Litre on a utilisé pour cela des bouteilles en verre, pourvues d'un bouchon métallique, stérilisées et maintenue bouchées jusqu'au moment de remplissage.

1.2.- TECHNIQUE DE PRELEVEMENT

Arrivé sur les lieux du prélèvement on procède de la manière suivante .

La bouteille est débouchée et est immergée complètement au milieu de l'Oued en position verticale renversée en la tenant par le fond; ensuite on fait diriger l'ouverture dans le sens contraire du courant.

1.3.- TRANSPORT DES ECHANTILLONS

Les échantillons sont conservés dans une glacière à 4[°]C et acheminés vers le Laboratoire aussitôt la tournée faite et qui ne dure généralement pas plus de 5 heures les échantillons sont étiquetés et portant le nom de l'OUED et le Numéro de prélèvement.

2.1.- NUMERATION DES GERMES TOTAUX

Elle consiste en une estimation du nombre total de germes présents dans l'eau.

2.1.1.- MODE OPERATOIRE

2.1.1.1.- EXECUTION DES DILUTIONS DECIMALES

- Dilution au 1/10

Dans un tube à essai contenant 9 M.L. d'eau distillée stérile on ajoute 1 ML d'eau à analyser. Et on agite pour homogénéiser.

- Dilution au 1/100

Dans un tube à essai contenant 9 ML d'eau distillée stérile. On ajoute 1 ML d'eau diluée au 1/10, et on agite.

- Dilutions suivantes 1/1000, 1/10 000 etc.....

On opère toujours de la même façon : on met dans 9 ML d'eau distillée stérile, 1 ML de la dilution précédente .

2.1.1.2.- REPARTITION DES INOCULI ET DE LA GELOSE EN BOITES
DE PETRI STERILES :

On travaille sur plusieurs series de boites de Petri Steriles de 90 mm de diamètre.

Sur les 2 premiers boites on met 1 ML d'eau à analyser sur les suivantes on met 1 ML des dilutions citées plus haut.

Sur chaque boite de Petri, on marque le numero de l'échantillon, la temperature d'incubation, la dilution.

Ensuite on fait fondre la gelose nutritive. Lorsqu'elle est refroidie à 45 ° C, on la coule aseptiquement dans les boites de Petri contenant les inoculi on agite doucement par un mouvement circulaire pour assurer un mélange homogène de l'eau avec la gelose, sans faire de bulles.

Et on laisse refroidir sur un plan Horizontal. On incube une boite de chaque dilution à 37° C et l'autre à 22° C.

La lecture de la première serie se fait après 48 Heures à 37 ° C . et l'autre après 72 Heures à 22° C.

On denombre les colonies sur les boites contenant au moins 50 Colonies et au plus 300 Colonies.

2.- TECHNIQUE D'ANALYSES
(2-1)...../.....

2.2.- RECHERCHE ET DENOMBREMENT DES COLIFORMES

La colimetrie consiste à deceler les germes coliformes et parmi eux les germes (ESCHERICHIA - COLI) dont seule l'origine focale est certaine.

Elle comporte deux temps

-- La recherche preselective des coliformes

-- La recherche confirmative des ESCHERICHIA-COLI

Le denombrement est effectué suivant la methode du nombre le plus probable (n p p).

2.2. -a- RECHERCHE DES COLIFORMES (Test Présumptif)

Elle est effectuée en utilisant du bouillon lactosé au pourpre de monocrésol (Bouillon BCPL). Tous les tubes sont munis de cloche Durham pour déceler le dégagement éventuel de Gaz dans le milieu.

+ On ensemence

- 1 Flacon de 50 ML de BCPL à double concentration avec 50 ML d'eau à analyser.
- 5 Tubes de 10 ML de BCPL à double concentration avec 10 ML d'eau à analyser.
- 5 Tubes de 10 ML de BCPL à simple concentration avec 1 ML d'eau à analyser.

On incube tous les tubes dans l'étuve à 37° C.

La lecture se fait après 48 H. d'incubation, on note tous les tubes positifs dans chaque série c'est à dire tous les tubes présentant un virage du milieu violet au jaune avec présence de Gaz dans les cloches. On se rapporte au tableau n,p,p pour obtenir le nombre de coliformes présent dans 100 ML d'eau analysée.

2.2.2. RECHERCHE DES ESCHERICHIA-COLI (Test Confirmatif)

A partir de chaque tube positif pour la recherche des coliformes, on ensemence 2 à 3 gouttes dans un tube de milieu INDOL-MANNITOL (Milieu de Schubert) muni d'une cloche de Durham.

on incube à 44° C. pendant 24h.

La lecture se fait après 24 H d'incubation. Tous les tubes présentant une culture de Gaz dans la cloche est réaction indol positive (anneau rouge en surface, après additions de 2 à 3 gouttes de réactif de KOVACS) sont considérés comme positifs, c'est à dire contenant des ESCHERICHIA-COLI.

On note le nombre de tube positifs dans chaque série et on se rapporte au tableau n,p,p pour obtenir le nombre d'ESCHERICHIA-COLI présents dans 100 ML d'eau analysée.

2.3.- RECHERCHE DES STREPTOCOQUES FECAUX (GROUPE D)

Le recherche des Streptocoques fecaux comporte également deux phases.

- Phase presentive
- Phase confirmative

2.3.1. a. -- TEST DE PRESENTION

La recherche se fait au bouillon de Rothe simple et double concentration.

+ On ensemence.

- 1 E lacon contenant 50 ML de bouillon de Rothe à double concentration avec 50 ML d'eau à analyser.
- 5 Tubes de 10 ML de bouillon de Rothe à double concentration avec 10 ML d'eau à analyser.
- 5 Tubes de 10 ML de bouillon de Rothe à simple concentration avec 1 ml d'eau à analyser.

On incube à 37° C. pendant 48 H;

Les tubes presentant un louche microbien seront considérés comme pouvant contenir un streptocoque fecal. Ils seront obligatoirement soumis au test confirmatif.

ON note le nombre de tube positifs dans chaque serie.

2.3.2.- TEST CONFIRMATIF

A partir des tubes de bouillon de Rothe positifs, on ensemence 2 à 3 gouttes dans un bouillon à l'ethyl violet et Azide de Sodium (E V A)

On incube à 37° C pendant 24 H;

Tous les tubes presentant une culture et un jaunissement seront considérés comme positifs.

ON note généralement la presence d'une pastille violette dans le fond des tubes .

On note le nombre de tubes positifs dans chaque serie et on se reporte au tableau n,p,p pour connaitre le nombre de Straptocoques fecaux presents dans 100 M.L. d'eau analysée.

On note le nombre de tubes positifs dans chaque serie et on se reporte au Tableau n,p,p pour connaitre le nombre de Streptocoques fecaux presents dans 100 ml d'eau analysée.

2.4.- c-  RECHERCHE ET DENOMBREMENT DES CLOSTRIDIUM S.R.

On utilise la Gelose V.F. (Viande - Foie) repartie en tubes de 22 mm à raison de 20 ML par tube . Dans la gelose fondue au Bain-Marie bouillant, on rajoute avant l'emploi.

- 0,4 ML de Sulfite de Sodium à 5 %

- 4 Gouttes d'Alun de Fer ammoniacal

On repartit l'eau à analyser comme suit :

- 5 Tubes à raison de 10 ML d'eau à analyser

- 5 Tubes à raison de 1 ML d'eau chacun

On porte ces tubes au Bain-Marie à 80° C pendant 10 mn afin de ne laisser viables que les spores de Clostridium. On ajoute alors la gelose immédiatement prête à l'emploi.

On Homogénise sans retourner les tubes . On les fait refroidir sans l'eau du Robinet.

On incube à 37° C.

Après 48H, on evalue le nombre de colonies noires que l'on reporte à 100 ML d'eau.

3.1.- PRESENTATION ET INTERPRETATIONS DES ANALYSES

La qualité Bacteriologique d'une eau ne se mesure pas Directement, mais par le presence de germes indicateurs de pollution. La presence de germes Totaux dans l'eau , à un taux superieur à 100 par ML ne constitue pas un indice suffisant pour rejeter cette eau de la consommation .

-oo0oo- TABLEAU IV -oo0oo-

CALIFORMES	E. COLI	STREPTOCOQUE FCAUX	CONELUSION
-	-	-	TRES BONNE EAU POTABLE
+	+	+	EAU NON POTABLE
+	+	-	EAU NON POTABLE
+	-	+	EAU NON POTABLE
+	-	-	CONSOMMATION DECONSEILLEE

Qualite Bacteriologique de l'Eau (7)

HEURE DE PRELEVEMENT : 6^h-30.--

ECHANTILLONS	DATE DE PRELEVEMENT	GERMES COLIFORMES	ESCHERICHIA COLI	STREPTOCOQUE FÉCAUX	CLOSTRIDIUM SULFITO- REDUCTEUR
1	3.11.87	54	1	0	0
2	7/11/87	22	0	2	0
3	10/11/1987	35	0	0	0
4	14/11/1987	43	1	0	0
5	17/11/1987	28	0	0	0
6	21/11/1987	92	0	0	0
7	24/11/1987	35	2	0	0
8	28/11/1987	21	0	1	0
9	01/12/1987	54	1	0	0
10	05/12/1987	35	0	0	2

RESULTATS DES ANALYSESINTERPRETATION DES RESULTATS

Les résultats d'analyses des échantillons (3,5,6) nous permettent de conclure que c'est une eau de qualité bactériologique suspecte, dont la consommation est à déconseiller.

Tandis que ceux des échantillons (1,2,4,7,8,9,10) révèlent la présence de germes témoins de contamination fécale.

On conclut donc que c'est une eau impropre à la consommation.

3.1.2.- OUED - TAKSEBT

HEURE DE PRELEVEMENT 7h-30

ECHANTILLONS	DATE DE PRELEVEMENT	GERMES COLIFORMES	ESCHERICHIA COLI	STREPTOCOQUE FIECAUX	CLOSTRIDIUM SULFITE REDUCTEUR
1	03.11.1987	161	1	0	0
2	07.11.1987	54	0	0	0
3	10.11.1987	54	0	2	0
4	14.11.1987	28	0	0	0
5	17.11.1987	24	0	0	0
6	21.11.1987	35	2	0	0
7	24/11.1987	54	0	1	0
8	28.11.1987	11	0	0	0
9	01.12.1987	43	1	0	2
10	05/12.1987	18	0	1	0

RESULTATS DES ANALYSESINTERPRETATION DES RESULTATS

Les resultats de Six Echantillons (1,3,6,7,9,10) mettent en evidence l'existence de certains germes Pathogènes dans ces eaux, par contre le reste des Echantillons (2,4 , 5 , 8) indique l'absence de ceux-ci.

D'Où l'on conclut, que ces eaux sont impropres à la consommation.

3.1.3. - OUED EL AIOUN

HEURE DE PRELEVEMENT 8h-30

Echantillon	DATE DE PRELEVEMENT	GERMES COLIFORMES	Escherichia COLI	Streptocoque PECAUK	Clostridium Sulfite Reducteur
1	03.11.1987	24	1	0	0
2	07.11.1987	21	0	0	2
3	10.11.1987	14	0	0	0
4	14.11.1987	22	0	1	0
5	17.11.1987	17	2	0	0
6	21.11.1987	43	0	1	0
7	24.11.1987	28	0	0	0
8	28.11.1987	11	0	0	0
9	01.12.1987	92	1	0	0
10	05.12.1987	28	0	1	0

RESULTATS DES ANALYSES -o-

INTERPRETATION DES RESULTATS

Les Analyses des échantillons (3,7,8) ont données pour resultats, une eau de qualité suspecte dont la consommation est à déconseiller.

Par contre les resultats des échantillons (1,2,4,5,6,9 10) revelent la présence de germes pathogène.

Donc c'est des eaux impropres à la consommation.

3.1.4.- OUED TABERKACHENT

HEURE DE PRELEVEMENT 9h-30

ECHANTILLON	DATE DE PRELEVEMENT	GERMES COLIFORMES	ECHERICHIA COLI	STREPTOCOQUE FECAUX	CLOSTRIDIUM SULFITO-REDUCTEUR
1	03.11.1987	92	2	0	0
2	07.11.1987	43	0	0	1
3	10.11.1987	17	1	2	0
4	14.11.1987	11	1	0	0
5	17.11.1987	14	0	0	0
6	21.11.1987	14	0	0	0
7	24.11.1987	12	0	1	0
8	28.11.1987	18	0	0	0
9	01.12.1987	22	0	1	0
10	05.12.1987	11	0	0	0

-o- RESULTATS DES ANALYSES -o-

Les resultats de Six Echantillons (1,2,3,4,7,9) mettent en evidence l'existence de germes pathogènes dans ces eaux.

Par contre les resultats des échantillons (5,6,8,10) indique l'absence de germes pathogènes contamination fecale.

Ceci étant, ces eaux sont impropres à la consommation.

-o- TABLEAU 9 -o-

3.1.5.- () UED BOUKHEFFAR

HEURE DE PRELEVEMENT 10h-30

ECHANTILLON	DATE DE PRELEVEMENT	GERME COLIFORMES	ESCHERICHIA COLI	STREPTOCOQUE FECAUX	CLOSTRIDIUM SULFITO REDUCTEUR
1	03.11.1987	10	2	1	0
2	07.11.1987	18	0	0	0
3	10.11.1987	12	0	0	1
4	14.11.1987	18	0	1	0
5	17.11.1987	54	2	0	0
6	21.11.1987	14	0	0	0
7	24.11.1987	18	0	0	1
8	28.11.1987	35	1	0	0
9	01.12.1987	24	1	0	0
10	05.12.1987	22	0	2	0

-o- LES ANALYSES -o-

INTERPRETATION DES RESULTATS

Les resultats d'Analyses des échantillons (2, 6 ,) nous permettent de conclure, que c'est une eau de qualité Bacteriologique suspecté dont la consommation est à déconseiller par contre les resultats des échantillons.

(1,3,4,5,7,8,9,10), revelent la presence de germes temoins de contamination fecale.

On conclut que ces eaux sont impropres à la consommation.

3.- Resultats d'Analyse Physico-Chimique, des eaux prises au niveau du Principal Captage.

-o- TABLEAU 10 -o-

PARAMETRES	RESULTATS	UNITES
TEMPERATURE	11,5	Degré Celcius
P ^H	8,1	
CONDUCTIVITE	370	µs/cm
MINERALISATION	281 *	mg/l
DURETE TOTAL CaCO ₃ mg/M	238	mg/L

Les resultats obtenus sont conformes aux normes des eaux Potables de L'O.M.S.

* La mineralisation a été calculée suivant l'expression suivante (14)

$$333 < \text{Conductivité} < 10000 \Rightarrow \text{Minéralisation} = 0,758544 \times \text{CONDUCTIVITE}$$

mg/l µs/cm

C ONCLUSION

A la suite de toutes les Analyses microbiologiques effectuées sur les Cinq OUEDS du Bassin-Versant de l'OUED EL KEBIR, nous avons constaté une présence prononcée de germes Test de contamination fécale, à des proportions très voisines de l'ordre de 0,6 à 0,8, qui est due principalement à une introduction de germes.

L'Origine de cette pollution microbiologique est probablement due aux déjections animales (Sauvage et Domestiques) le Long de s cours, et au voisinage des sources.

Cette Hypothèse paraît suffisante pour expliquer l'origine de cette contamination en germes indicateur de contamination fécale tel que les E. Coli et les Streptocoque fécaux.

Pour ce qui est des Clostridium- Sulfite-Reducteur, nous pouvons émettre l'Hypothèse suivante. La Commune de CHREA compte environ 5000 Personnes sédentaires et d'une population estivale estimée à 25 000 Personnes Cette Commune, n'est malheureusement pas dotée d'un réseau d'assainissement des eaux usées, et rejettent ces eaux dans des fossés sceptiques, non étanches , et ce malgré l'étude qui a été menée pour cette FIN (13).

Nous pensons que l'infiltration de ces eaux à travers le sol, formé d'un noyau de Calcaire enrobe de Schistes fissurés est à l'origine de cette contamination Microbienne.

Cette Hypothèse se trouve justifiée si l'on se réfère aux résultats de recherches effectuées en ce sens par l'épidmiologue Mr. ABAIEV, à la suite d'une épidémie de Typhoïde en 1974.

En effet Mr. ABAIEV a utilisé trois traceurs (des colorants : BLANC-ROUGE- BLEU) pour suivre le cheminement des eaux usées à partir des fossés sceptiques de certaines collectivités (source 17).

Il a introduit les trois traceurs dans les fossés des hôtels, colonies de Vacances, et de la Caserne Militaire.

Au bout de Deux Mois; ils ont été détectés au niveau de Toutes les Sources de ce Bassin Versant.

Ce qui confirme cette Hypothèse.

-ooOoo- H A P I T R E VI -ooOoo-

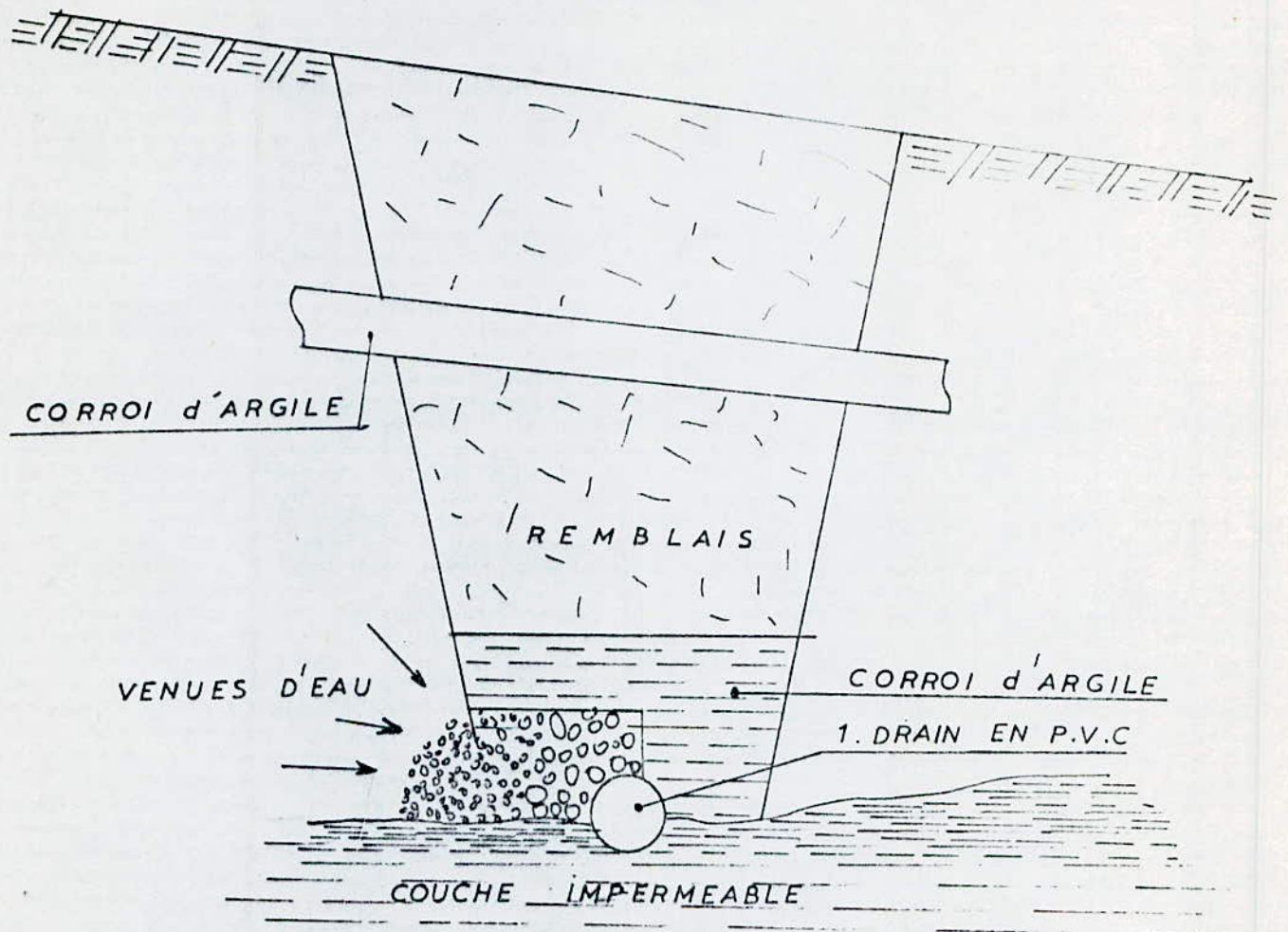
-o- IMENSIONNEMENT DU RESEAU DE CAPTAGE -o-

--ooOoo--  ESEAU DE DRAINAGE ET DES COLLECTEURS --ooOoo--

L'installation d'un système de drainage , Fig (4) s'avère important pour l'Augmentation de la Collecte des eaux d'une part et d'autre part pour la protection des eaux de surfaces (par divers agents contaminants) qui servent à alimenter en eau potable une partie de la Ville de BLIDA. (B L I D A - S U D).

La figure (5) , nous monte l'actuel captage , auquel seront raccordés les collecteurs Fig (6) et d'envisager son reamenagement Fig (7).

CAPTAGE DE SOURCE Type - A -
avec drain en P.V.C



VUE EN PLAN

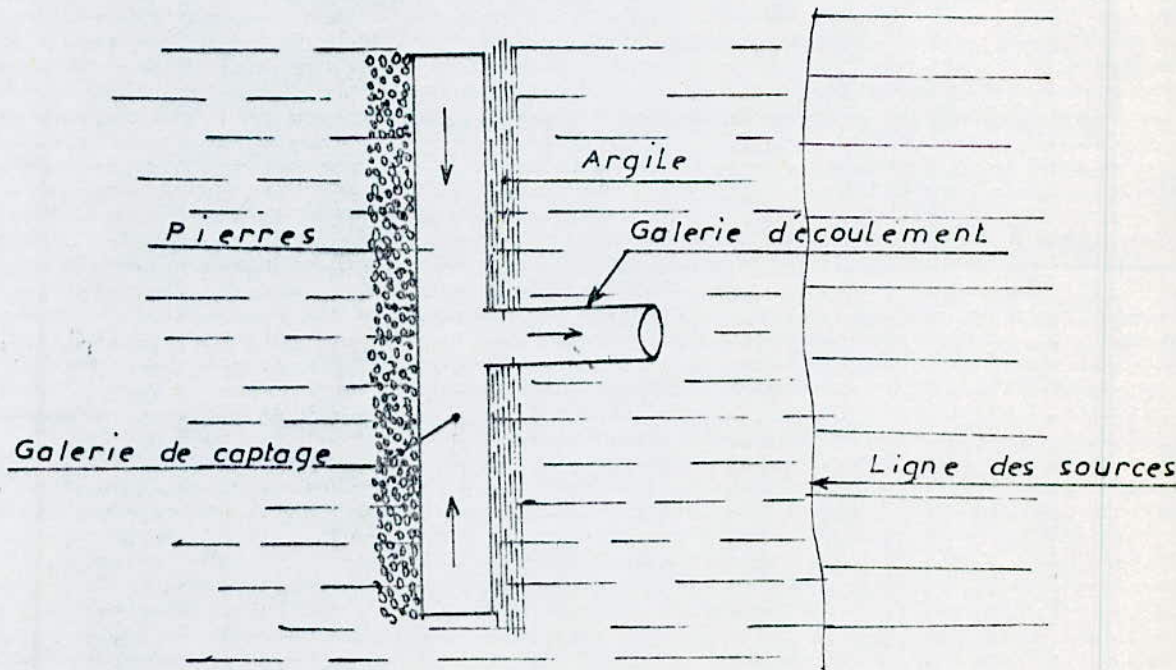


FIG. 4

1.- 1) METHODE DE CALCUL DU RESEAU

Pour dimensionner notre reseau de captage nous avons utilises ,
l'equation de continuite .

$$Q = V_1 \cdot S \quad (M^3 / s) \quad (1)$$

On fixe une valeur de $V_1 = 1 M/S$, et de l'equation (1) nous
aurons le diametre correspondant à notre debit .

Par la formule de MANING - STRICKLER

$$V_2 = K \cdot R_h^{2/3} I^{1/2} \quad (2)$$

Avec : K : Coefficient de rugosite = 102 pour un revetement lisse

I : Pente en ‰

$$R_H : \frac{S_m}{P_m} = \frac{\pi D^2 / 4}{\pi D} = \frac{D}{4} : \text{Rayon Hydraulique}$$

Nous Calculons la Vitesse V_2 .

Si $V_1 = V_2$, le diametre considere sera celui qui a été calculé suivant l'équation (1).

Etant donné que les faibles diamètres trouvés par les calculs à des faibles debits.

On considère le diamètre supérieur normalisé.

Maintenant , il s'agit de déterminer le nouveau debit, qui pourrait être véhiculer par un tuyau de diametre = 8 cm.


On se refere encore une fois à l'équation (I) et on resuppose une vitesse V_1 qui sera verifiée par la formule (2).

Le debit vehiculé sera celui correspondant à $V_1 = V_2$ ayant le debit initial Q_1 et le nouveau debit calculé Q_2 , nous faisons le rapport $\frac{Q_1}{Q_2}$

qui nous indiquera le rapport $\frac{h}{H}$ sur l'abaque de détermination de h (12) avec h la hauteur de la lame d'eau et H la hauteur de la conduite . De cette manière.


Nous obtenons la valeur h , et nous voyons si notre écoulement est à surface libre.

Le dimensionnement du reseau s'est fait suivant les résultats des tableaux 11 - 12 et 13 .

2.-  RESULTATS DE CALCUL DES DIFFERENTS TRONCONS

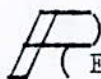
-oo0oo- TABLEAU 11 -oo0oo-

Q(l/s)	I ‰	D (M)	V(M/S)	D (M) normal	V normal	Q (L/S) normal	Q (%) Q 0,08	H / M.
0,4	50	0,020	0,85	0,080	2,1	10,5	3,8	0,014
0,7	50	0,030	1,0	0,080	2,1	10,5	6,7	0,016
0,9	30	0,030	0,8	0,080	1,57	7,89	11,4	0,019
1,5	30	0,043	1,0	0,080	1,57	7,89	19	0,024
0,3	60	0,017	0,80	0,080	2,22	11	2,7	0,008
0,7	35	0,027	0,85	0,080	1,69	8,47	8,26	0,016
3,5	20	0,068	1,05	0,080	1,25	6,2	56	0,042
3,8	20	0,074	1,17	0,080	1,25	6,2	61,2	0,046
4,5	20	0,084	1,25	0,100	1,48	11,7	38,4	0,044

 RESULTATS DE CALCUL DU 1er TRONCON .


-oo0oo- TABLEAU 12 -oo0oo-

Q(L/S)	I (%)	D(M)	V(M/S)	D (M) normalise	V normal	Q (L/S) 0,08	$\frac{Q}{Q_{0,08}}$ (%)	h/(M)
1,1	50	0,041	1,25	0,080	2,1	10,5	10,5	0,0184
0,2	120	0,016	1,0	0,080	3,14	15,7	1,2	0,004
1,7	20	0,043	0,85	0,080	1,25	6,2	27	0,029
0,3	120	0,019	1,1	0,080	3,14	15,7	1,9	0,005
1,3	50	0,047	1,35	0,080	2,1	10,5	12	0,022
3,0	20	0,065	1,12	0,080	1,25	6,2	48	0,040
3,3	50	0,093	2,2	0,100	2,35	18,4	18	0,030

 RESULTATS DE CALCUL DE 2^{ème} TRONCON

-oo0oo- // TABLEAU 13 -oo0oo-

Q(L/S)	I ‰	D(M)	V(M/S)	V (M/S) normalisé	D (M) normalisé	Q (L/S) 0,08	$\frac{Q}{Q_{0,08}}$ (%)	h (m)
0,1	120	0,010	0,75	3,14	0,080	15,7	0,6	0,0008
4,2	20	0,081	1,25	1,48	0,100	11,7	35,8	0,042
1,2	25	0,035	0,83	1,43	0,080	7,2	16,6	0,0224
0,5	50	0,023	0,85	2,1	0,080	10,5	4,7	0,014
4,3	20	0,083	1,25	1,48	0,100	11,7	36,7	0,042
6	20	0,107	1,5	1,94	0,150	34,0	17,6	0,042

 RESULTATS DE CALCUL DU 3ème TRONCON.

SCHEMA DE L'ACTUEL CAPTAGE PRINCIPAL.

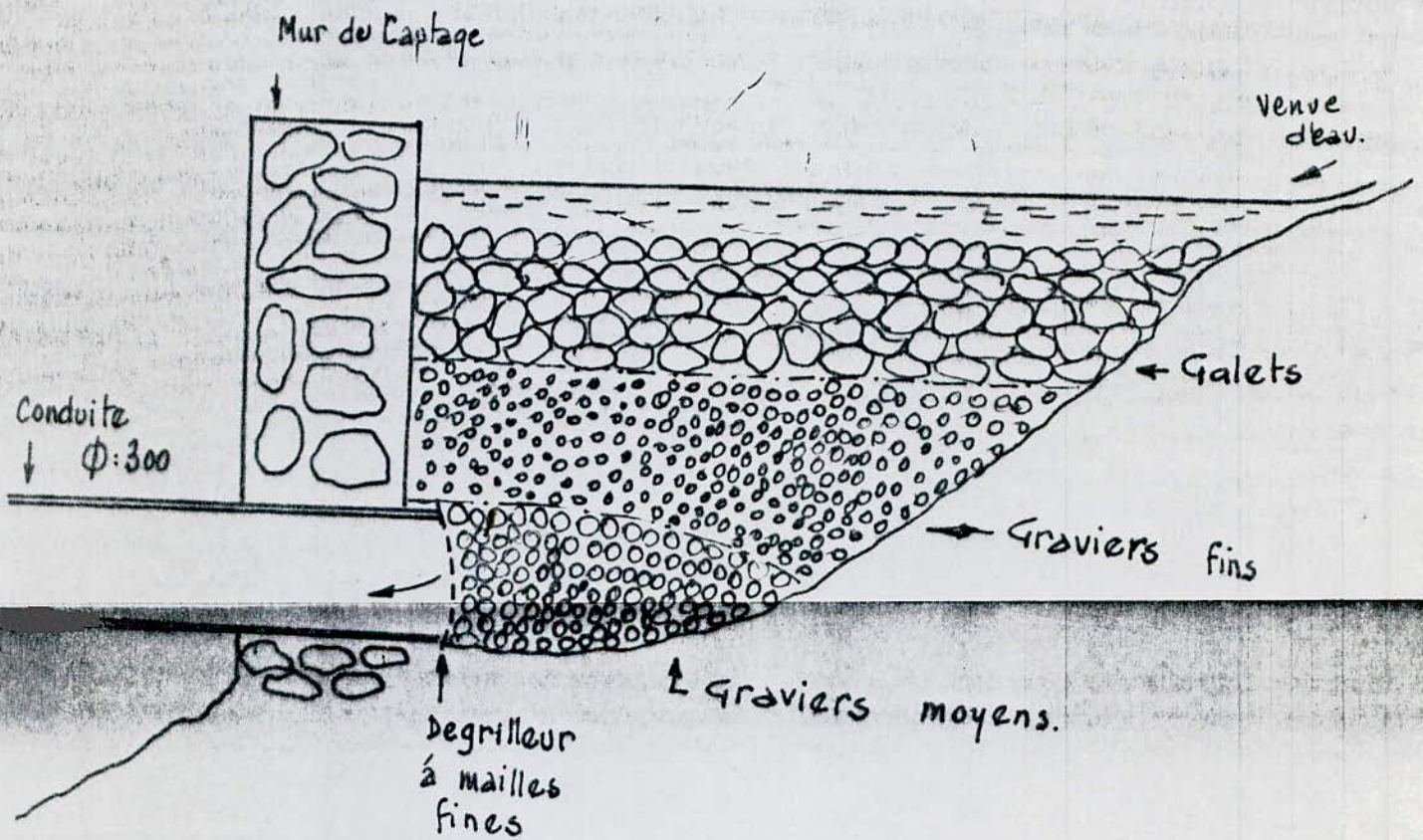
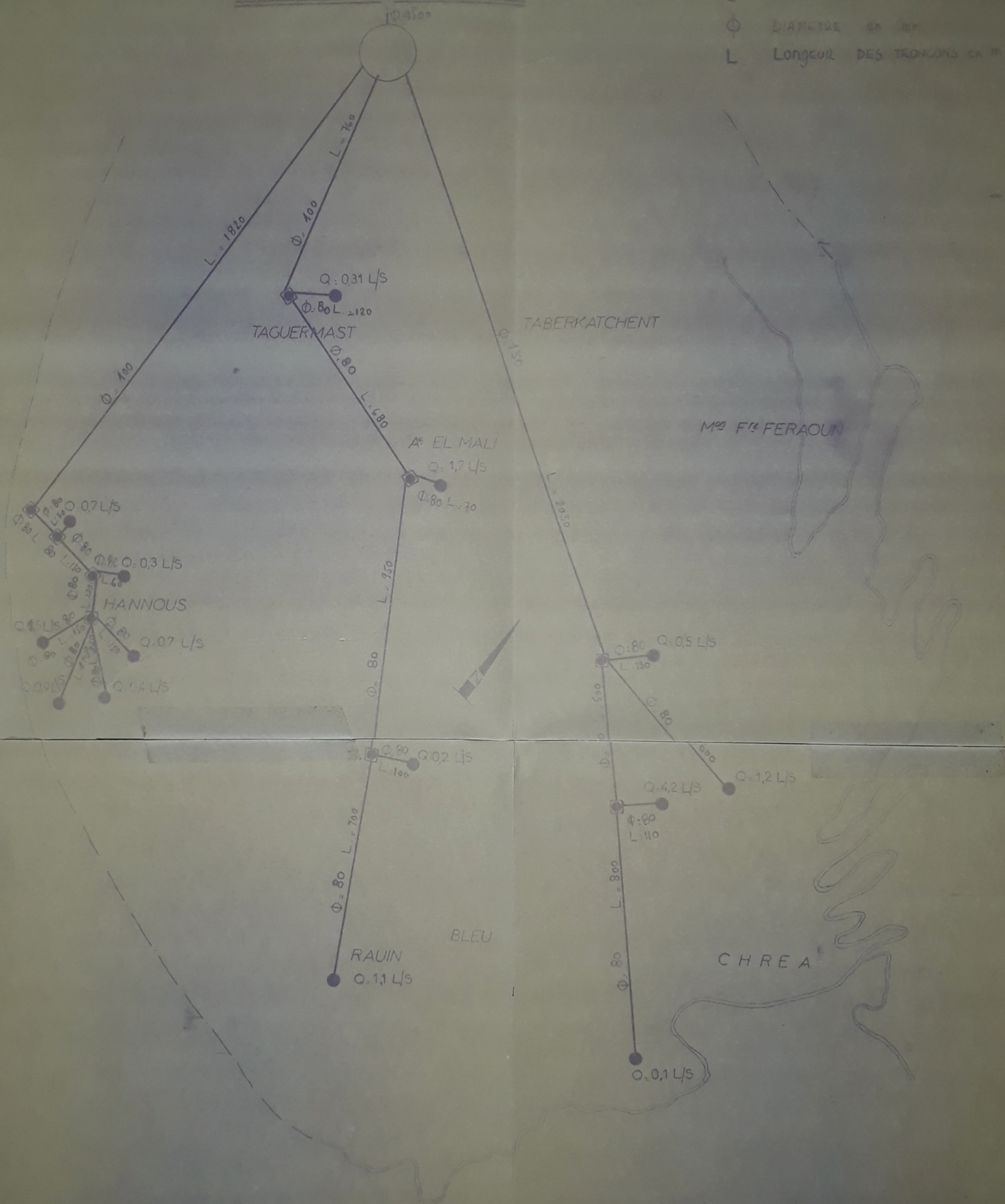


FIG 5

PE 005/88
 Avant p. 59

RESEAU DE CAPTAGE

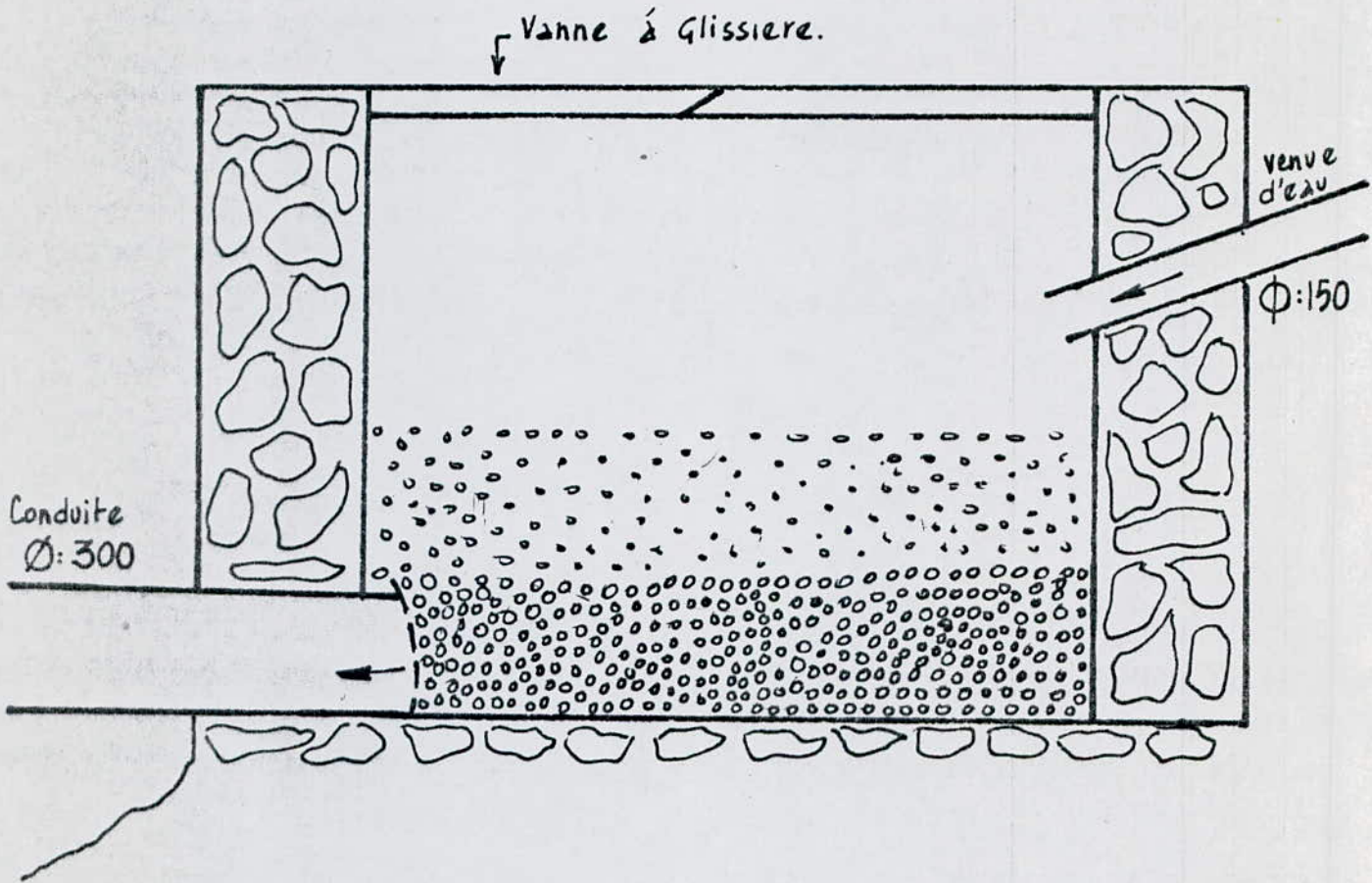
- REGARD DE CAPTAGE
 ● NŒUD DE CAPTAGE
 ∅ DIAMETRE EN MM.
 L LONGUEUR DES TRONCONS EN M



Echelle 1/10000

FIG 6

Schéma du captage principal des eaux d'El Kebir recommandé.



Nous proposons le réaménagement du captage principal actuel en un bassin; de reception et de filtration des eaux; en béton, afin d'éviter les pertes d'eau ainsi qu'une contamination par les eaux d'infiltration (en tenant compte de l'hypothèse d'ABAIEV). Une surélévation de la digue est proposée pour créer une revanche afin d'éviter le trop plein par souci d'économie des eaux. L'installation d'une vanne à glissière horizontale est indispensable pour la préservation du captage contre toute action néfaste de l'extérieur.

FIG 7

-oo0oo- ((CONCLUSION -oo0oo-

Lorsqu'une pente suffisante existe entre la Zone de Captage de l'eau et celle de son utilisation, il est possible, si le relief n'est pas trop tourmenté, de réaliser une adduction par gravité à écoulement libre, l'eau s'écoulant dans une conduite en P.V.C. (Polychlorure de Vinyle) (à cause du relief de la région qui ne permet pas l'accès à aucun engin mécanique pour le transport des conduites ; (si elles étaient en acier ou en ciment), dont la section n'est jamais remplie. Il existe alors pour l'écoulement une surface libre, où la pression est égale à la pression atmosphérique.

Ce mode d'adduction, dans lequel l'eau n'est jamais sous pression, peut permettre des réalisations simples, et économiques.

Ainsi les risques de contamination de l'eau au cours de l'Adduction sont minimisés.

- CONCLUSION GENERALE ET RECOMMANDATIONS -

Cette étude a été menée au laboratoire de prévention du secteur sanitaire de Ouled Yaïch.

Lors de notre étude microbiologique des eaux du bassin versant de l'Oued El Kebir à Blida, nous avons constaté la présence de germes pathogènes Escherichia-Coli; Streptocoques Fecaux; Clostridium Sulfito-réducteur, causes de nombreuses maladies qui peuvent nuire à la santé de l'homme.

Dans le cadre de l'amélioration de la qualité des eaux d'alimentation, nous avons dimensionné un réseau de captage pour augmenter le volume des eaux recueillies d'une part, et les protéger contre une éventuelle contamination d'autre part.

Il est recommandé expressément, l'installation d'un réseau d'assainissement et d'une station de traitement des eaux usées urbaines à Chréa, surtout que l'hypothèse émise par MR ABLEV paraît de plus en plus évidente. Car Chréa étant décrété parc national, elle attire de plus en plus de monde; chose se traduit par un débit d'eau usées croissant.

Un périmètre de protection des captages est impérativement recommandé afin d'éviter la pollution des eaux par les déjections animales, ainsi que l'installation de points d'eau pour les animaux.

Nous conseillons également une pré-chloration au niveau des derniers regards de captage de chaque tronçon à l'aide de pompes à oscilles.

Il faut contrôler l'eau après désinfection, à la sortie des réservoirs et chez les consommateurs, afin de confirmer l'efficacité de la stérilisation, et d'évaluer le chlore résiduel, responsable du mauvais goût affecté à l'eau et de troubles digestifs.

.../...

.../...

Il se peut qu'il y ait certains germes qui échappent à la désinfection.

Il est recommandé un réaménagement du captage principal actuel.

La réalisation des recommandations citées plus haut doit être prise comme étant un investissement à long terme pour préserver la santé de l'individu qui est son principal capital.

- | | | | |
|------|--|---|--------------------------------------|
| 1.- | M. PELCZAR | ELEMENT DE MICROBIOLOGIE | Ed HRW MONREAL 1982 |
| 2.- | H. LECLERC | MICROBIOLOGIE GENERALE | Ed DOIN PARIS 1983 |
| 3.- | A. MEYER | COURS DE MICROBIOLOGIE GENE. | Ed DOIN PARIS 1983 |
| 4.- | P. CALZY | L'ANALYSE MICROBIOLOGIQUE
DANS LES INDUSTRIES ALI-
MENTAIRES. | Ed L'USINE NOUVELLE |
| 5.- | A. MARGAIDAZ | PATHOLOGIE INFECTIEUSE | Ed MASSON PARIS 1974 |
| 6.- | G. BLANCHER | MEDECINE PREVENTIVE ET
HYGIENE. | Ed MASSON PARIS 1972 |
| 7.- | INSTITUT PASTEUR
D'ALGERIE | METHODE D'ANALYSE BACTE-
RIOLOGIQUE DES EAUX DE
CONSOMMATION. | ALGER 1977 |
| 8.- | F. TROMBE | LES EAUX SONTERRAINES | Ed P.U.F. FRANCE 1977 |
| 9.- | G. CASTANY | PRINCIPES ET METHODE DE
L'HYDROGEOLOGIE. | Ed DUNOD PARIS 1982 |
| 10.- | G. CASTANY | FAIRE CONNAISSANCE AVEC
L'EAU PROPRE. | Ed HACHETTE PARIS 1980 |
| 11.- | C. GOMELLA | LE TRAITEMENT DES EAUX
PUBLIQUES, INDUSTRIELLES
ET PRIVEES. | Ed Eyrolles PARIS 1978 |
| 12.- | A. DUPONT | HYDRAULIQUE URBAINE | Ed EYROLLES PARIS 1981 |
| 13.- | DEGREMONT | MOMENTO TECHNIQUE DE L'EAU | PARIS 1978 |
| 14.- | J. RODIER | L'ANALYSE DE L'EAU | Ed DUNOD |
| 15.- | B. HAMOU | LES RESEAUX DE DISTRIBUTION
DE L'EAU. | Ed CATED PARIS 1983 |
| 16.- | J.C. BLOCK | ANALYSE VIROLOGIQUE DES EAUX | Ed TECDOC PARIS 1982 |
| 17.- | SERVICE HYGIENE COMMUNAL DE BLIDA | | |
| 18.- | A. AOUABED | <i>Etude d'une station d'epuration à Chcéa.</i> | THESE D'INGENIEUR, ENP
ALGER 1984 |
| 19.- | INSTITUT NATIONAL DES RESSOURCES EN HYDRAULIQUE (I.N.R.H.) | | |
| 20.- | A. HALIMI | L'ATLS BLIDEEN | THESE DOCTORAT D'ETAT OPU ALGER 1980 |
| 21.- | E. FICHEUR | LES PLISSEMENTS DU MASSIF DE BLIDA | 1986 |
| 22.- | J. BONNIN | AIDE MEMOIRE D'HYDRAULIQUE URBAINE | Ed EYROLLES PARIS 1982 |

