

République Algérienne Démocratique et Populaire
Ministère de L'enseignement Supérieur et de La Recherche Scientifique



C9 02 / 05

Université de Jijel
Faculté des sciences
Département de microbiologie

Mémoire de fin d'étude
En vue de l'obtention du diplôme universitaire d'études
appliquées en biologie
Option : contrôle de qualité et analyse

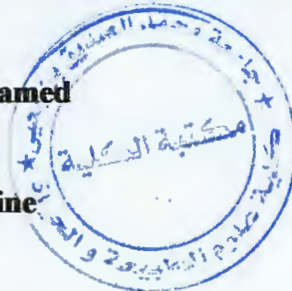
Thème

*Contribution à l'étude de
la pollution des eaux de
Oued Kebir
Par le chrome et le plomb.*

Président jury : BOULEDJEDRI Mohamed

Examineur : MAYACHE Boualem

Encadré par : BOUNAMOUS Azzedine



Réalisé par :

-BOUNEHAL Farouk

-HAMMANA Wadie

-BELMOULAY Mounir

Promotion : 2005

Remerciement

Nous remercions DIEU tout puissant qui nous a aidé à réussir dans nos études.

Et nous tenons à exprimer nos plus respectueux remerciement à :

- ✚ Mr l'encadreur Bounamous Azeddine.
- ✚ Ainsi que tous nos collègues.

wadie, farouk et mounir



LES ABREVIATIONS

H₂O : eau.

Kg : kilogramme.

l : litre.

° C: degré ces sus.

T° : température.

cm : centimètre.

ppm : partie par million.

% : pour cent.

g : gramme.

g/Kg: gramme par kilogramme.

J: jour.

g/cm³: gramme par centimètre cube.

mm: millimètre.

ml: millilitre.

nm: nanomètre.

UV: ultra violet.

Cr: chrome.

Cr (III): chrome trivalent.

Cr₂O₄: chromite.

FeCr₂O₄: chromite de fer.

NaCl: chlore de sodium.

H₂SO₄: acide sulfurique.

ADN: acide déoxy nucléique.

MOF: matière organique fermentescible.

Pb: plomb.

Abs : absorbance.

C : concentration.

K₂Cr₂O₇ : bichromate de potassium.

Pb(NO₃)₂ : nitrate de plomb.

qsp: quantité suffisante pour

SOMMAIRE

Introduction

PARTIE THEORIQUE: SYNTHESE BIBLIOGRAPHIQUE

I- LES EAUX	1
I-1-Définition de l'eau	1
I-2- Les types des eaux	1
I-2-1- Les eaux profondes.....	1
I-2-2- Les eaux courantes.....	1
I-2-3- Les eaux stagnantes.....	1
I-3- Les besoins en eaux	2
I-3-1- Besoins alimentaires.....	2
I-3-2-Besoins agricoles	2
I-3-3- Besoins domestiques	2
I-3-4- Besoins industriels	2
I-4- Les paramètres caractéristiques de l'eau	3
I-4-1- Paramètres physico-chimiques	3
I-4-2- Les paramètres organoleptiques	3
I-4-3- Paramètres microbiologiques	3
I-4-4- Substances indésirables	3
I-4-5- Les substances toxiques	4
I-5- Etat naturel de l'eau	4
I-6- Cycle naturel de l'eau	4
II- POLLUTION DES EAUX	
II-1- Définition de la pollution de l'eau	5
II-2- Origine de la pollution de l'eau	5
II-2-1- Origine domestiques	5
II-2-2-Origine industrielle	5
II-2-3- Origine agricole	5

II-2-4-Origine urbaine et routière	6
II-3- Les principaux polluants de l'eau	6
II-3-1-Pollution de l'eau par Les matières organiques fermentescibles	6
II-3-2- Pollution de l'eau par Les métaux lourds	6
II-3-3- Pollution de l'eau par Les composés organiques de synthèse.....	6
II-3-4- Pollution de l'eau par Les hydrocarbures	7
II-3-5- Pollution de l'eau par Les composés organiques persistants.....	7
II-3-6-Pollution de l'eau par Les composés radioactifs	7
III- LES METAUX LOURDS.....	8
III-1- Présentation	8
III-2- Origines des métaux lourds	9
III-3- La bioaccumulation des métaux lourds	9
III-4- Le processus de transfert des métaux lourds.....	9
IV- LE CHROME.....	10
IV-1- Propriétés physico-chimiques	10
IV-2- Comportement de chrome dans l'eau	10
IV-3- Comportement de chrome dans les sédiments	10
IV-4- Utilisations de chrome	10
IV-5- Voies d'Absorption et Exposition de chrome	11
IV-6- Toxicité de chrome	11
IV-6-1- Toxicité de l'homme par le chrome	11
IV-6-2-Toxicité Aigue de chrome	12
IV-6-3- Toxicité Chronique de chrome	12
a- Symptôme cutanés	12
b- Irritation des membranes muqueuses	12
c- Voie respiratoire	12
d- Cancérogenèse	12
e- Génotoxicité	12
IV-6-4- La toxicité des végétaux par le chrome	13

V-LE PLOMB	14
V-1-Propriétés physico-chimiques	14
V-2-Utilisation du plomb	14
V-3-les voies d'exposition de plomb	14
V-4-Les composés toxiques du plomb	15
V-5-Toxicité de plomb	15
V-5-1-Toxicité de l'homme par le plomb.....	15
a- Système nerveux	15
b- Effet sur la moelle osseuse et le sang	15
V-5-2-Toxicité des animaux par le plomb.....	16
V-5-3-Toxicité des végétaux par le plomb	16

PARTIE PRATIQUE: MATERIEL ET METHODES

I- Situation géographique et Climatique de la wilaya de Jijel	17
II- Présentation de la région d'étude	17
II-1- Situation géographique de Oued Kebir	17
II-1-1- produit chimique utilisées par la tannerie	19
II-1-2-Contribution des différentes opérations de tannerie a la pollution totale.....	20
III- Plan d'échantillonnage	21
IV- Analyse de l'eau	21
IV-1- Prélèvement des échantillons	21
IV-2- Conservation des échantillons	21
IV-3- Préparation des échantillons de l'eau.....	22
IV-4- Appareillage; Le spectrophotomètre	22
IV-4-1- Présentation	22
IV-4-2- Principe de fonctionnement	23
IV-4-3- Mesure/spectrophotométrie	23
IV-4-4- Méthode de dosage spectrophotométrie	24
IV-4-4-1- établissement de la courbe d'étalonnage.....	24
V- Le chrome	25

V-1- Etalonnage de plomb	25
VI- Le plomb	26
VI-1- Etalonnage de plomb	26
RESULTATS ET DISCUSSION	
VII- Résultats et Discussion	27
VII-1- Le chrome	27
VII-1-1- Interprétation des résultats	29
VII-2- Le plomb	30
VII-2-1- Interprétation des résultats	32
CONCLUSION.....	33
REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE.....	34

Introduction

INTRODUCTION :

L'eau est une substance indispensable à la pérennité de tous les êtres vivants : hommes, animaux et plantes, tous ont besoin de leur ration quotidienne d'eau.

Mais l'eau est également une ressource essentielle au développement des sociétés humaines. Celles-ci se sont d'ailleurs fixées de tout temps au bord des cours d'eau comme l'atteste l'implantation de la très grande majorité des centres urbains. Grâce à ses propriétés exceptionnelles, l'eau est en effet nécessaire à toutes les activités humaines.

La pollution de l'eau qui est défini par la dégradation de sa qualité est l'un des problèmes qui altère ses propriétés physicochimiques, organoleptiques, microbiologiques,...etc.

L'industrie est la cause principale de cette pollution par ses différents rejets éliminés dans les cours d'eau naturels.

Parmi les polluants qui altèrent la qualité de l'eau, les métaux lourds, qui se retrouvent naturellement dispersés dans le sol, l'air et l'eau à des quantités infinies.

La teneur des métaux lourds dans les eaux augmente au fur et à mesure de l'exploitation des gisements des métaux par l'industrie. En effet, cette augmentation de teneur des métaux lourds affecte également l'écosystème, et la santé de l'homme.

C'est dans ce contexte que nous nous sommes intéressés à l'étude du chrome et du plomb dans Oued Kebir.

Synthèse bibliographique

I- LES EAUX :

I-1-Définition de l'eau :

Eau, composé hydrogène oxygène de formule chimique H_2O , plus particulièrement à l'état liquide.

Outre l'eau libre à la surface de la Terre et la glace des glaciers, l'eau est l'un des composants majeurs de l'atmosphère et des organismes vivants, dont elle constitue de 50 à 90 % du poids. Indispensable à la vie, catalyseur de nombreuses réactions chimiques, c'est également le principal agent d'érosion et de sédimentation et donc un facteur déterminant de la formation des paysages. [1]

I-2- Les types des eaux :

Il existe trois types d'eaux :

I-2-1- Les eaux profondes :

Ce sont les eaux des nappes phréatiques, ce qui correspond à 97.82 % des eaux douces utilisables.

Leur pollution par les activités anthropiques devient extrêmement préoccupante. [2]

I-2-2- Les eaux courantes :

Ce sont les courantes des rivières et des fleuves dénommées eaux à faciès lotique en écologie. Elle présente une stratification longitudinale. [3]

I-2-3- Les eaux stagnantes :

C'est l'accumulation des eaux dans une surface profonde, les eaux stagnantes peut être : les lacs, les étang, les mares. [2]

I-3- Les besoins en eaux :

I-3-1- Besoins alimentaires :

Les deux tiers du corps humain sont composés d'eau, une cellule en contient à peu près 80%, et de nombreux légumes et fruits plus de 90%. Le besoin quotidien d'un adulte d'environ 35g/kg rapporté au poids corporel, ceci signifie qu'un adulte de 70kg a besoin d'environ 2,5 l d'eau par jour c'est à dire de 50000 à 60000 l au cours d'une vie . Les hommes peuvent vivre plusieurs semaines sans manger. Mais ne peuvent tenir que 5 à 6 jours sans boire. [5]

L'eau est évacuée par la respiration, la transpiration et par d'autres voies, elle est remplacée par des boissons et par l'eau présentée dans la nourriture. [4]

I-3-2- Besoins agricoles :

Les utilisations de l'eau en agriculture sont immenses, l'eau est indispensable aux cultures, qui sont de plus en plus souvent irriguées, elle permet également l'alimentation de tous les animaux d'élevage. [2]

On peut présenter d'une façon plus imagée les considérables besoins en eau de l'agriculture. Il faut 450 litres d'eau pour produire 1kg de blé, et de 2000 litres pour 1kg de riz [6]

I-3-3- Besoins domestiques :

C'est l'usage de l'eau dans la vie civile (la vie quotidienne) de l'homme au niveau hygiénique, préparation des aliments, les bains et les douches dans le secteur sanitaire, le lavage des vaisselles, les jardins, l'utilisation dans les écoles, et les hôpitaux, ...etc.[5]

I-3-4- Besoins industriels :

L'industrie est une grosse consommatrice d'eau, par exemple :
On utilise 36 L de l'eau pour la fabrication de 1 kg de ciment, on utilise 113 L de l'eau pour la fabrication de 1 kg d'acier, et on utilise 600 L de l'eau pour la fabrication de 1 kg de papier. [4]

Les industries agro-alimentaires sont au tout premier range des activités nécessitant beaucoup d'eau, par exemple pour produire 1 L de boisson, on utilise 300 L de l'eau. [6]

I-4- Les paramètres caractéristiques de l'eau :

I-4-1- Paramètres physico-chimiques :

Les paramètres physico-chimiques sont : la température, la conductivité, le PH, l'oxygène dissous, les gazes carboniques dissous, la densité, point de fusion et d'ébullition.[3]

Ces propriétés due à la présence des éléments minéraux dans l'eau comme : le calcium, le magnésium, le sodium, le potassium, le chlorure,le sulfate, l'aluminium, le silices, les résidus sec à 180°C. Ainsi que des matières organiques. [8]

I-4-2- Les paramètres organoleptiques :

L'eau pure est un liquide inodore et son goût. Elle à une teinte bleuâtre. [7]

I-4-3- Paramètres microbiologiques : sont

Les coliformes totaux, les coliforme thermo tolérants, les streptocoques fécaux, les colostridium-sulfuto-réducteurs, les germes totaux et pathogènes, et certainement la présence d'organismes pathogène dans une eau fait courir le plus grand risque pour la santé.[6]

I-4-4- Substances indésirables :

Il s'agit d'un choix un peu arbitraire, certain de ces substances peuvent être bénéfiques à très petites doses (oligo-élément tels que : le fer, le manganèse, le cuivre, le zinc, le fluor).

On classe dans cette rubrique : les nitrates, le nitrites, l'ammonium, l'azote, le carbone, le carbone organique totale, l'hydrogènes sulfuré, les hydrocarbures dissous, les phénols, le bore, les détergents, les organochlorés autre que les pesticides, le phosphore, le chlore libre, les résiduels matières en suspension, le baryum et l'argent. [6]

I-4-5- Les substances toxiques :

On cite essentiellement : Les médicaments antinéoplasiques, les métaux lourds, les organométalliques, les pesticides, les Hydrocarbures halogènes et des divers (benzo (a) pyrène, méthylcholanthrène, diéthylstibestrol, benzène, glucocorticoïdes). [6]

I-5- Etat naturel de l'eau :

L'eau est le seul composé qui peut se trouver dans les trois états de la matière (solide, liquide, ou gazeux) aux températures ordinaires. À l'état solide, ou glace, elle constitue glaciers et calottes glaciaires. On la trouve également sous forme de neige, de grêle et de givre et dans certains nuages. Elle se présente à l'état liquide dans les nuages de pluie, formés de gouttelettes d'eau, et sur les végétaux, sous forme de rosée. De plus, elle recouvre les trois quarts de la surface de la Terre sous la forme de marais, de lacs, de rivières et d'océans. On la trouve à l'état de gaz, ou vapeur d'eau, dans le brouillard et les nuages. [7]

I-6- Cycle naturel de l'eau :

Lorsque l'eau atteint la surface de la terre, l'eau suit deux voies. Une partie de l'eau, l'eau de ruissellement, s'écoule directement dans les ruisseaux et les rivières, puis dans les océans ou les étendues d'eau entourées de terre. L'autre partie s'infiltré dans le sol. Une partie de l'eau infiltrée humidifie le sol, et peut être évaporée directement ou bien migrer dans les racines des végétaux, puis transpirer par les feuilles. La partie de l'eau qui surmonte les forces de cohésion et d'adhésion dans le sol s'infiltré en profondeur, s'accumulant dans la zone dite de saturation pour former la nappe d'eau souterraine. [3]

II- POLLUTION DES EAUX :

II-1- Définition de la pollution de l'eau :

Les pollutions sont des déversements, écoulements rejets, dépôts directs ou indirects de matières de toute nature et plus généralement tout fait susceptible de provoquer ou d'accroître la dégradation des eaux en modifiant leurs caractéristiques physiques, chimiques, biologiques ou bactériologiques, qu'il s'agisse d'eaux superficielles. Souterraine ou des cause de la mer, dans la limité des eaux territoriales. [9]

II-2- Origine de la pollution de l'eau :

II-2-1- Origine domestiques :

Les effluents (rejets d'eaux usées), Contiennent les germes fécaux, les sels minéraux (d'azote et de potassium), les détergents, les forts teneurs en matières organiques. [2]

Provient des utilisations quotidiennes de l'eau à la maison (eau de toilette et des lavages). Celle ci à représentent environ 150 litres par jour / maison.

Les eaux collectives de Lavage des rues, des marchés, des commerces, des bâtiments, scolaires ...etc., représentent aussi une origine de la pollution de l'eau.[6]

II-2-2-Origine industrielle

Elle provient des usines et contient une grande diversité de produits : ou sous-produits de l'activité humaine, on trouve : les hydrocarbures, les métaux, les produits chimiques divers. Les matières radioactives. [23]

II-2-3- Origine agricole :

Elle a pour origine les cultures et les fermes, les principaux polluants sont :

- Les sels minéraux en grandes quantités (d'azote, de potassium et de phosphore).
- Des produits chimique (produits phytosanitaires et herbicides). [22]

II-2-4-Origine urbaine et routière :

Les risques de pollution apparaissent à la construction des réseaux routières puis à leurs exploitation des nappes par les eaux usées, par les fuites des cuves de carburants, l'imperméabilisation des surfaces produit une forte quantité d'eaux de ruissellement chargée en produits polluants divers.[24]

II-3- Les principaux polluants de l'eau :

II-3-1-Pollution de l'eau par Les matières organiques fermentescibles :

La cause la plus fréquente de pollution des eaux est le rejet d'effluents chargés de matières organiques fermentescibles (MOF). Les MOF sont fournies par les sources domestiques (égouts urbains) et par les industries alimentaires (laiteries, abattoirs, sucreries ainsi que les papeteries) lorsqu'elles ne sont pas équipées de stations d'épuration adéquates. Cette pollution des eaux par les MOF va provoquer une consommation de l'oxygène de ces eaux. [25]

II-3-2- Pollution de l'eau par Les métaux lourds :

Un autre problème préoccupant est la pollution des eaux par les métaux lourds (mercure, cadmium, plomb, cuivre,...). [20]

Par exemple, les différentes formes de mercure rejetées par l'homme dans les eaux continentales et littorales sont transformées par les bactéries anaérobies contenues dans les sédiments en méthylmercure très stable et fort toxique qui s'accumule dans les organismes contaminés, en particulier dans le système nerveux des vertébrés.[27]

II-3-3- Pollution de l'eau par Les composés organiques de synthèse :

De nos jours, la pollution des eaux par les composés organiques de synthèse constitue un redoutable problème d'environnement. En effet, la pollution des eaux continentales par les composés organochlorés persistants comme les insecticides a provoqué une forte régression des populations d'oiseaux piscivores situés au sommet de la pyramide écologique. [25]

II-3-4- Pollution de l'eau par Les hydrocarbures :

La pollution par les hydrocarbures est souvent plus clandestine. Les rejets des entreprises industrielles, avec leurs ateliers d'entretien mécaniques, des garages, des Stations services, des carters suintant le long des voies routières polluent les eaux superficielles par suite de ruissellement. [26]

II-3-5- Pollution de l'eau par Les composés organiques persistants :

La pollution des eaux par les composés organiques persistants tels que les pesticides affecte les nappes phréatiques. Il faut des siècles pour qu'une nappe phréatique contaminée puisse s'épurer, aucune intervention humaine n'étant envisageable à ce niveau. [28]

II-3-6- Pollution de l'eau par Les composés radioactifs :

La pollution radioactive des eaux est à l'heure actuelle assez répandue. Avec le développement de la production d'électricité nucléaire.

La pollution des eaux de surface par l'industrie nucléaire est mille fois plus faible sur le plan écotoxicologique que celle résultant des diverses sources de pollution chimique. [17]

III- LES METAUX LOURDS :

III-1- Définition :

Les métaux sont des corps simples, solides cristallins, caractérisés par une importante conductivité thermique et électrique. [7]

Ces caractéristiques de métaux permettent de former des alliages utilisables dans l'industrie avec d'autres éléments.

On appelle en général métaux lourds les éléments métalliques naturels, métaux ou dans certains cas métalloïdes caractérisés par une masse volumique élevée, supérieure à 5 g/cm^3 . [16]

La toxicité des métaux lourds a conduit les pouvoirs publics à réglementer les émissions en fixant des teneurs limites. Cette réglementation n'est cependant d'aucun secours pour déterminer sans ambiguïté une liste de métaux à surveiller car la liste varie selon les milieux considérés : émissions atmosphériques, rejets dans l'eau, règles sur l'épandage des boues ou la mise en décharge. [16]

III-2- Origines des métaux lourds :

L'enrichissement des sols et des milieux aquatiques en métaux lourds est en progression constante. Ces éléments sont apportés par :

-les engrais minéraux susceptibles de contenir du cadmium, de l'arsenic, du chrome et du sélénium.

-les amendements organiques sous forme de composts déchets urbains et de boues de station d'épuration renferment fréquemment du cadmium, du cuivre, du zinc, du nickel, du mercure, du chrome, du plomb et du sélénium.

-les produits phytosanitaires. [18]

III-3- La bioaccumulation des métaux lourds :

La bioaccumulation est le processus d'assimilation et de concentration des métaux lourds dans l'organisme. Le processus se déroule en trois temps -l'assimilation.

-la bioaccumulation par l'individu, ou bioconcentration.

- la bioaccumulation entre individus, ou bioamplification. [10]

III-4- Le processus de transfert des métaux lourds :

Les précipitations (pluie, neige) et l'irrigation sont les principales sources d'eau des sols. Une partie est évacuée Par évaporation ou ruissellement de surface. Une partie pénètre dans le sol et se dirige alors soit vers les racines des plantes, soit par gravité, vers les horizons profonds et les nappes phréatiques. Au cours de Ces transports, l'eau se charge en éléments en traces dissous.

Ce transfert d'éléments en traces d'un point à un autre du sol (en l'espace des horizons de surface au horizons profonds) a lieu soit par advection lorsque les éléments se déplacent à même vitesse et selon les mêmes trajectoires que la masse d'eau, soit par diffusion lorsque le déplacement est retardé, le circuit est complexe. L'importance de ces transferts est très variables selon la nature des sols et les métaux (perméabilité, acidité,...). [11]

IV- LE CHROME :

IV-1- Propriétés physico-chimiques :

C'est un élément métallique gris de Formule brute Cr, son numéro atomique est 24, sa Masse atomique relative est 51,996 g et une Masse volumique de 7,19 g/cm³ à 20 °C. [12]

Le chrome occupe la 21^{ème} position en terme d'abondance dans la croûte terrestre avec une concentration moyenne de 100mg/kg , le chrome représente 0,037 % de la croûte terrestre en moyenne, sa teneur dans les sols varierait de l'état de trace à 2,4 %. Il est essentiellement obtenu à chromite (Cr₂O₄) minéral assez répandu sur le globe et où le chrome (Cr) est toujours associé au fer sous forme de chromite de fer (FeCr₂O₄). [13]

IV-2- Comportement de chrome dans l'eau :

Un équilibre dans les eaux naturelles entre le chrome trivalent et le chrome hexavalent. Le chrome trivalent se trouve sous forme d'ions chargés positivement ayant tendance à former des complexes avec la matière organique, quant au chrome hexavalent, il se trouve presque exclusivement sous forme anionique. Le comportement de chrome dans ces milieux varie selon sa forme chimique. [13]

IV-3- Comportement de chrome dans les sédiments :

Tout le chrome ou presque d'origine naturelle ou artificielle présent dans les milieux aquatiques est sous forme de chrome trivalent. Comme il est associé aux matières particulaires en suspension, une forte proportion de ce Cr (III) rejeté dans les eaux de surfaces passe dans les sédiments. [13]

IV-4- Utilisations de chrome :

Le chrome se rencontre dans :

- la production du chrome métal;
- la production d'alliages résistants à la corrosion : acier avec du chrome (ferrochrome);

La fabrication de chromates et de bichromates à partir du chromate de fer. Ceux-ci ont beaucoup d'applications en lithographie, industrie textile, imprimerie, tannerie, teinture, photographie, et dans l'industrie de la peinture; La fabrication de briques réfractaires pour les fours de l'industrie métallurgique;

L'utilisation des dérivés trivalents : anhydride chromique utilisé comme pesticide dans la conservation du bois. [21]

IV-5- Voies d'Absorption et Exposition de chrome :

L'absorption et l'exposition de chrome dans l'organisme fait par trois voies selon leur composition :

-Par inhalation des sels hexavalents de chrome fortement hydrosolubles, tel l'acide chromique, le bichromate de sodium, et le bichromate de potassium.

-Par ingestion : les sels trivalents de chrome sont absorbés après ingestion, mais seulement 1 % à 25 % de la dose ingérée est absorbé.

-Par absorption Dermique : les sels hexavalents sont généralement bien absorbés de façon topique par la peau intacte. [21]

IV-6- Toxicité de chrome :

IV-6-1- Toxicité de l'homme par le chrome :

Dans l'industrie, les travailleurs peuvent être exposés aux composés trivalents et hexavalents du chrome, dont le métabolisme et la toxicité diffèrent de façon saisissante. La toxicité systémique est principalement due aux dérivés hexavalents qui, contrairement aux trivalents, peuvent pénétrer l'organisme par n'importe quelle voie, incluant la peau intacte. La protéine sanguine qui transporte principalement le chrome est transferrine; l'albumine transporte le chrome à un degré moindre.

Les composés du chrome traversent beaucoup de tissus, y compris les globules rouges, les reins, le foie, la rate, et les os. À l'intérieur des cellules, le chrome hexavalent est réduit en chrome pentavalent très réactif et en trivalent. Seules ces deux formes peuvent altérer l'ADN. [31]

IV-6-2-Toxicité Aigue de chrome :

Après exposition orale ou cutanée, les composés hexavalents du chrome, y compris l'acide chromique, les chromates et des bichromates, sont potentiellement les plus toxiques des composés du chrome généralement utilisés. L'ingestion de bichromates s'est avéré mortelle dans beaucoup de cas; on estime que leur dose létale par ingestion se situe entre 0,5 et 5 g. [13]

IV-6-3- Toxicité Chronique de chrome :

Les manifestations toxiques chroniques sont généralement dues aux composés hexavalents. On cite essentiellement l'effet de chrome sur :

a- Symptôme cutanés : Au contact avec la peau, les composés hexavalents du chrome agissent en tant qu'irritants et sensibilisants. [13]

b- Irritation des membranes muqueuses : Une atrophie de la membrane muqueuse nasale suivie d'ulcération et de perforation peut se produire. Elle est généralement indolore et est trouvée à l'examen médical. Elle peut se trouver chez presque 50 % des travailleurs exposés aux chromates et peut être associée à de l'anosmie. [13]

c- Voie respiratoire : L'asthme professionnel s'est rencontré parmi les ouvriers exposés aux vapeurs d'acide chromique, aux composés hexavalents du chrome présents dans la bauxite utilisée dans la production de l'aluminium, et au chrome hexavalent dans les fumées de soudure. : [13]

d- Cancérogénèse : certains composés hexavalents du chrome peuvent être cancérogènes sur la base d'investigations épidémiologiques chez les travailleurs et par des études expérimentales chez les animaux. [13]

e- Génotoxicité : Les composés hexavalents du chrome ont été considérés génotoxiques de façon consistante, induisant une grande variété d'effets, y compris des dommages à l'ADN, des mutations des gènes, des échanges de chromatide-soeurs, des aberrations chromosomiques, des transformations cellulaires, et des mutations mortelles dominantes. :

Le chrome trivalent en soi n'est pas génotoxique comme déjà démontré dans les études épidémiologiques parmi les quelles une conduite chez les ouvriers exposés dans la tannerie. [13]

IV-6-4- La toxicité des végétaux par le chrome :

L'évaluation des rejets liquides par des canaux vers les eaux influe négativement sur l'écosystème surtout sur les végétaux.

Le chrome quant à lui s'accumule facilement dans les plantes aquatiques, les facteurs de bioaccumulation typiques signalés vont de 100 à 1000, en générale, le chrome hexavalent est absorbé dans les cellules plus facilement que le chrome trivalent comme pour les plantes et le cadmium. La biodisponibilité du chrome pour les plantes, ainsi que son absorption dépendent des caractéristiques physico-chimiques du milieu. [6]

V-LE PLOMB :

V-1-Propriétés physico-chimiques :

C'est un élément métallique ubiquitaire gris bleuté, brillant de formule Pb, son numéro atomique est 82 et de masse atomique 207,2, le plomb se classe dans le groupe IV_B dans le tableau périodique. [14]

Le plomb représente 0,002% de la croûte terrestre sous forme de composés organiques et inorganiques, il possède une densité élevée (11,34 g /cm³), et un point de fusion de 327 °C, son point d'ébullition est de 1740 °C. [19]

Le plomb est malléable, flexible, et relativement sensible à la fatigue mécanique et thermique, sa résistance augmente par le gaz carbonique, l'oxygène la diminue, sa conductivité électrique est faible. [14]

V-2-Utilisation du plomb

L'utilisation du plomb est directement liée à la métallurgie. Avec deux pics notables. La métallurgie a connu son apogée sous l'empire romain, lorsque le plomb était utilisé pour la production de la monnaie, les canalisations, la vaisselle..., Ce phénomène peut être parfaitement suivi par l'analyse des glaces polaires. La révolution industrielle a entraîné de nouvelles utilisations massives et une augmentation exponentielle depuis un siècle tout en se transformant radicalement. Pendant la première moitié du siècle, le plomb a été utilisé dans l'industrie, l'imprimerie et les peintures. Dans la seconde moitié du siècle, l'utilisation dominante était liée aux carburants automobiles, le plomb étant ajouté à l'essence comme antidétonant. Cette utilisation est aujourd'hui prohibée. [20]

V-3-les voies d'exposition de plomb :

L'exposition de plomb dans l'organisme fait par trois voies selon leur composition :

- Par inhalation de vapeur et poussière de plomb.
- Par ingestion : le plomb inhalé et ingéré avec les aliments ou avec les poussières.
- par voie cutanée. [29]

V-4-Les composés toxiques du plomb :

Ce sont les composés qui provoquent des intoxications à l'homme, les animaux, et les végétaux tel que : l'oxyde de plomb (PbO), l'hydrate de plomb (Pb(OH)₂), le minium (Pb₃O₄), sulfure de plomb (PbSO₂), chlorure de plomb (PbCl₂), carbonate de plomb (PbCO₃), chromate de plomb (CrO₄Pb), acétate de plomb [(C₂H₃O₂)₂Pb]. [11]

V-5-Toxicité de plomb :

Pour les hommes, les animaux, et les plantes, le plomb n'est pas élément essentiel, mais, avec ses composés, il appartient aux poisons forts de l'environnement. [5]

V-5-1-Toxicité de l'homme par le plomb :

Dans le corps humain, ce métal se trouve principalement sous forme de composés inorganiques : d'un côté dans le système respiratoire, sous forme d'aérosols contenant du plomb (absorption par les poumons), d'un autre côté par la nourriture et la boisson (absorption par l'intestin et par l'estomac). Mais seulement 5 à 10 % du plomb absorbé parviennent dans le sang à partir du système de digestion, par contre 30 à 40 % du plomb inhalé atteignent le sang ; pour cela, malgré la faible teneur en plomb dans l'air, il parvient plus de plomb dans le corps humain par les poumons que par le système de digestion. [5]

Le plomb absorbé par l'organisme est distribué par le sang à différents organes : le foie, la rate, les reins, la moelle osseuse et surtout les os.

Le plomb a des effets sur :

a- Système nerveux : Le plomb est responsable d'atteintes neurologiques entraînant des troubles neurocomportementaux et une détérioration intellectuelle. [30]

b- Effet sur la moelle osseuse et le sang : Il bloque plusieurs enzymes nécessaires à la synthèse de l'hémoglobine provoquant une diminution des globules rouges et une anémie. [30]

V-5-2-Toxicité des animaux par le plomb :

L'intoxication des animaux par le plomb se fait par voie indirecte (intermédiaire), puisque le plomb se dépose sur les végétaux et les fourrages d'eau qui sont considérés comme des aliments de nourriture pour les animaux.

Le plomb peut produire des intoxications aiguës aux animaux tel que : la stabilité musculaire, convulsions semblables à l'épilepsie, des troubles digestifs sous forme de diarrhée, des troubles d'équilibre. [11]

V-5-3-Toxicité des végétaux par le plomb :

Le plomb parvient dans les plantes selon deux voies. D'une part, il est absorbé par les stomates des feuilles, la plus grande partie du plomb qui est transportée à la surface des plantes sous forme de poussière ou en solution, est seulement absorbée et peut même, après un certain temps, être enlevée par lavage.

D'autre part, le plomb parvient dans les plantes à travers les racines. Dans les plantes, le plomb empêche la synthèse de la chlorophylle. Mais le transfert des composés du plomb depuis le sol jusque dans les plantes est extrêmement faible, ce qui explique sa faible accumulation dans les plantes par rapport à la quantité de ce métal présent dans le sol.

Le plomb peut parvenir dans les sols, lorsque les boues d'épuration sont utilisées comme engrais. [5]

Matériel et méthodes

I- Situation géographique et climatique de la wilaya de Jijel :

La wilaya de Jijel est située dans le nord -est Algérien, limitée au Nord par la mer méditerranée, au Sud par la wilaya de Mila, au Sud-Est et Ouest respectivement par la wilaya de Constantine et la wilaya de Setif. La wilaya de Skikda la borde à l'est alors que la wilaya de Bejaia la limite à l'ouest.

La région de Jijel possède un climat méditerranéen caractérisé par un hiver doux (température moyenne en janvier : $8,3^{\circ}\text{C}$ avec un minimum de $1,8^{\circ}\text{C}$). L'été est par contre, sec et chaud avec une température moyenne en Août de 30°C atteignant un maximum de 42°C . Les précipitations sont fréquentes entre Octobre et Avril (moyenne de 1100 ml par an) mais accusant des irrégularités inter annuelles assez amples . Les neiges sont insignifiantes et ne persistent que deux à trois semaines sur les hautes montagnes. [15]

II- Présentation de la région d'étude :

II-1- Situation géographique de Oued Kbeir :

La région étudiée est située dans le bas Kebir (Kebir maritime), appartenant au bassin versant du Kebir Rhumel, l'un des plus grands bassins en algérie.

Oued Kebir est située au Sud-Est de la wilaya de Jijel, traversée la wilaya depuis la commune de Elmilia jusqu'à l'embouchure du Kebir dans la méditerranée (Beni Belaid). Donc elle est comprise dans trois communes Elmilia, Elancer, Beni Belaid.

La partie Sud de l'Oued est formée de criques rocheuses accidentées et intercalées, la partie Nord est limitée par la mer méditerranée.

Oued Kebir est considéré comme une source hydraulique importante pour les différentes activités de l'homme au bord de cet Oued. En effet des activités agricoles, même aussi industrielles comme la tannerie de Elmilia. [15]

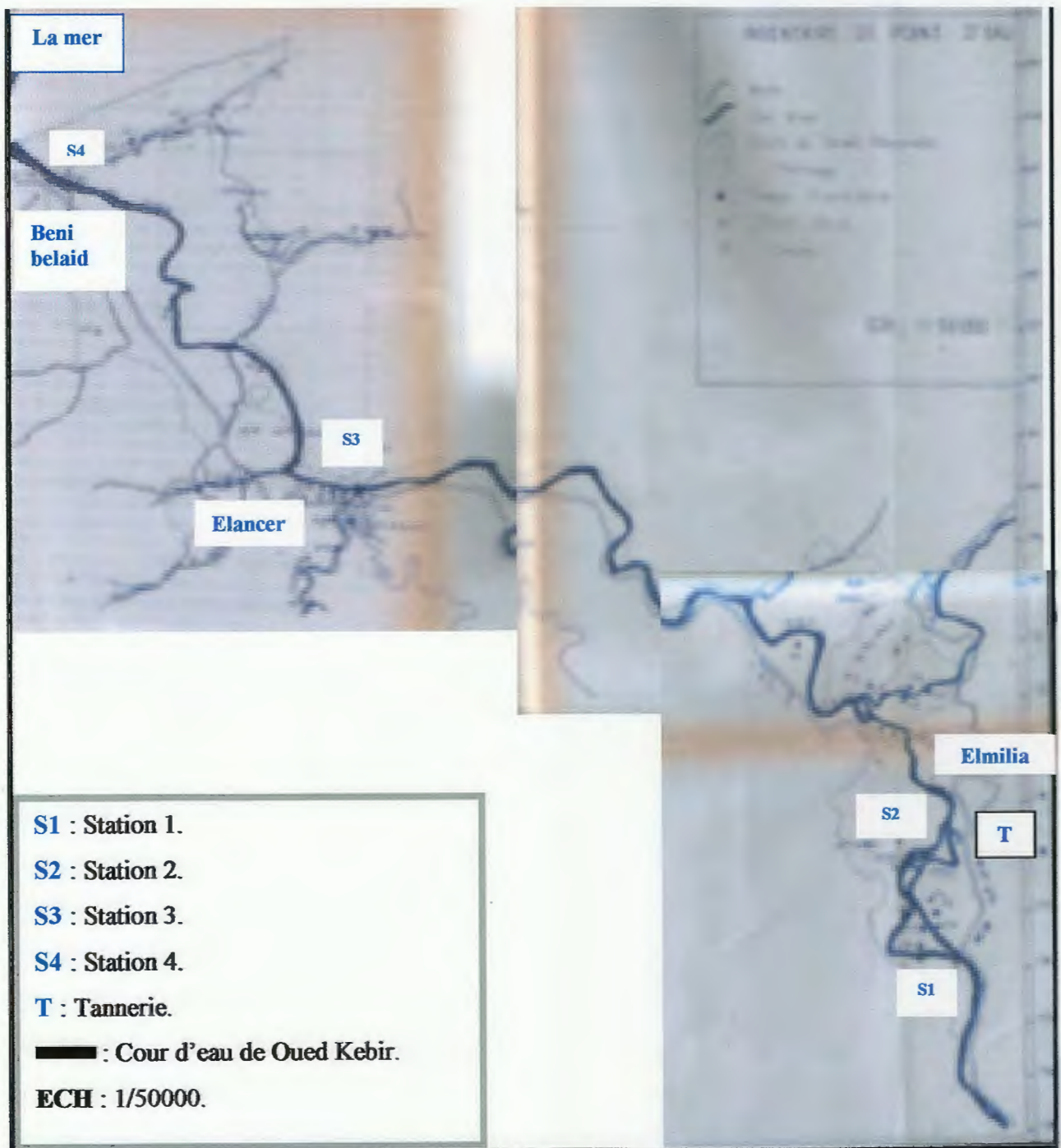


Figure 1 : schéma représente la zone d'étude et les stations de prélèvement

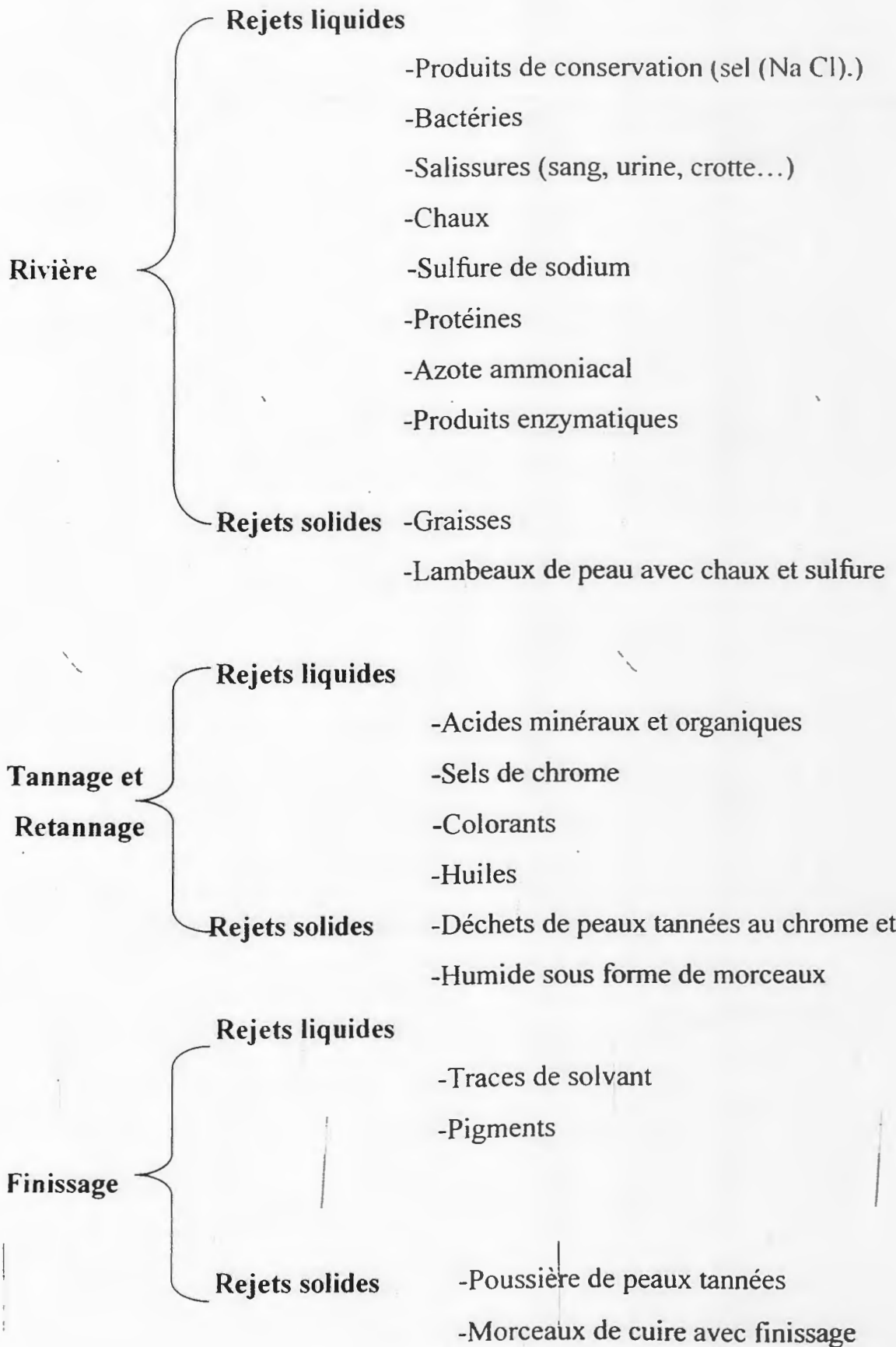
II-1-1- produit chimique utilisées par la tannerie :

Le tableau suivant représente les produits chimiques utilisés par la tannerie dans les phases de production :

Tableau1 : produits chimiques utilisés par la tannerie : [6]

Phase de production	Produits chimique utilisés
Rivière	-Sulfure de sodium -Chaux hydratée -Mouillants (polyxol)
Tannage et retannage.	-Sulfate de chrome -Acide sulfurique -Acide formique -Sulfate d'ammonium -Bicarbonate de sodium -Carbonate de sodium -Formiate de sodium -Les huiles (végétales et synthétiques) -Tanins (végétales et synthétiques) -Colorants
Finissage	-Pigments -Résines -Laque -Diluants

II-1-2-Contribution des différentes opérations de la tannerie à la pollution totale : [6]



III- Plan d'échantillonnage :

Quatre stations ont été choisies de la zone d'étude (Oued Kebir). Nous devons localiser tous les activités industrielles dans cette zone a fin d'avoir une référence exempte de pollution avec la répartition suivante :

Station 1 : localisée avant la tannerie de Elmilia.

Station 2 : localisée juste après le point de déversement des rejets de la tannerie d'Elmilia.

Station 3 : localisée juste au branchement de l'Oued Kebir et Oued Elancer.

Station 4 : localisée sur le point de déversement des eaux de l'Oued à la mer (Beni Belaid).

IV- Analyse de l'eau :

IV-1- Prélèvement des échantillons :

Les techniques de prélèvements sont celles décrite par Rodier (1984). La quantité d'eau à prélever tient compte des dosages à effectuer et pour certaines analyses des conservateurs ont été utilisés. Les prélèvements de l'eau doivent se faire au milieu du lit de l'oued en plein courant à une profondeur d'environ 50 cm ou à mis profondeur si la hauteur de l'eau est faible.

Il est impératif de prélever loin des rives et des obstacles naturels ou artificiels, en dehors des zones mortes et de remous, tout en évitant la remise en suspension des dépôts. [14]

Les échantillons ont été prélevés dans des bouteilles en poly éthylène.

- Les échantillons ont été prélevés en mai 2005.

IV-2- Conservation des échantillons :

Une meilleure conservation assure des résultats précis, parce que les mauvais conditions de conservation peuvent provoquer une contamination d'origine, par contre une conservation au froid ($T^{\circ}C$ de 0 à 4 $^{\circ}C$) sera sans effet sur les analyses chimiques sauf, la température est plus élevée qui peut influencer sur les contenants de l'échantillon. [14]

IV-3- Préparation des échantillons de l'eau :

Comme il a été décrit précédemment, les échantillons ont été prélevés dans des bouteilles en poly éthylène.

Les échantillons de l'eau destinés au dosage des métaux lourds sont acidifiés à l'acide sulfurique (H_2SO_4). (Deux gouttes à chaque échantillon)

Avec une pipette, mettre 100 ml de chaque échantillon dans des béchers. puis ajouter deux gouttes d'acide chlorhydrique (Hcl).

Fermer les béchers avec du papier silofane pour éviter l'évaporation de l'eau.

Les échantillons sont ensuite filtrés sur membrane filtrante dont la porosité est de 0,45 μm (membrane SARTORIDS) à l'aide d'une pompe à vide.

IV-4- Appareillage :

IV-4-1- Présentation de spectrophotomètre :

La mesure de l'absorbance de la solution a été faite avec un spectrophotomètre UV mini 1240 de marque SHIMADZY. C'est un spectrophotomètre monofaisceau, constitué de filtres appartenant au domaine des rayonnements ultra-violet et visibles.

La solution est versée dans une cuve en polystyrène cristal dont le trajet optique est de un centimètre. Il faut attendre environ dix minutes que la solution se stabilise. On place ensuite la cuve dans le spectrophotomètre en évitant toute trace de doigt sur les parois lisses qui doivent se trouver sur le trajet du faisceau lumineux. Le spectrophotomètre n'est opérationnel qu'au bout de quinze minutes après sa mise en marche.

Un faisceau lumineux d'une longueur d'onde donnée va traverser la solution. Une fraction de la lumière incidente va être absorbée par la solution. Le spectrophotomètre affiche alors à l'écran l'absorbance de la solution.

IV-4-2- Principe de fonctionnement :

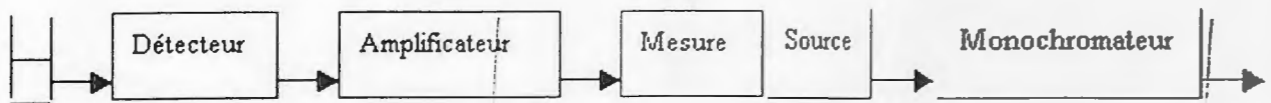


Figure 2: schéma montre le principe de fonctionnement de spectrophotomètre

Le spectrophotomètre monofaisceau est constitué par :

- Une source lumineuse qui est une lampe à halogène.
- Un monochromateur à filtres UV Visible.
- Un détecteur photo électrique.

L'échantillon est placé dans une cuve en polystyrène cristal dont le trajet optique est de un centimètre. Les cuves de cette matière sont utilisables dans le domaine UV Visible (200-800 nm). Elles sont constituées de deux faces lisses et de deux faces striées.

IV-4-3- Mesure spectrophotométrique :

Une mesure spectrophotométrie d'absorbance comprend trois étapes :

- 1- préparation de l'appareil de mesure : allumer le spectrophotomètre et laisser chauffer quelques instants.
- 2- Nettoyage des cuves : laver les cuves avec de l'eau distillée puis avec la solution destinée à l'analyse. Avant d'effectuer les mesures il faut essuyer les parois des cuves avec un papier approprié (il faut éliminer le résidu du papier).
- 3- Manipulation :
 - ❖ Remplir la cuve avec l'eau distillée exempte de la substance à doser, assécher la cuve.
 - ❖ Remplir la cuve avec la solution destinée à la mesure, la mettre dans le spectrophotomètre.

- ❖ Fixer la longueur d'onde désirée.
- ❖ Lire la valeur de l'absorbance.

IV-4-4- Méthode de dosage par spectrophotométrie :

La méthode de dosage par spectrophotométrie nous permet de déterminer la concentration inconnue de la substance absorbante en solutions.

L'utilisation de solutions étalons préalablement préparés était indispensable.

Quatre méthodes peuvent être employées :

- La méthode de comparaison
- La méthode de calcul d'absorptivité molaire
- La méthode d'addition étalon
- L'établissement de la courbe d'étalonnage. (méthode utilisée dans ce travail).

IV-4-4-1- Etablissement de la courbe d'étalonnage :

La technique graphique est de loin la plus utilisée en pratique d'analyse. La mesure des absorbances d'une série de solutions étalons à concentration croissante parallèlement avec la solution à doser permet de tracer la courbe d'étalonnage :

$$A=f(c).$$

A partir de cette courbe on tire graphiquement la valeur de C_x .

A : l'absorbance de la solution étalon

C : concentration de la solution étalon

V- Le chrome :

V-1- Etalonnage de l'appareil :

- Préparation de la solution mère de bichromate de potassium (1%) :
1g de $K_2Cr_2O_7$... qsp 1000 ml d'eau distillée.
- Préparation de la solution étalon :
 - ✓ Solution 1 : 1ml de solution mère ...qsp100ml d'eau distillée.
 - ✓ Solution 2 : 5 ml de solution mère ...qsp100ml d'eau distillée.
 - ✓ Solution 3 : 20 ml de solution mère ...qsp 100ml d'eau distillée.
- Lecture de la densité optique à 357,9 nm : les résultats sont regroupée dans le tableau 2 :

Tableau 2: Gamme d'étalonnage du chrome :

Concentration	Absorbance
0	0,05
1	0,313
5	1,135
20	3,915

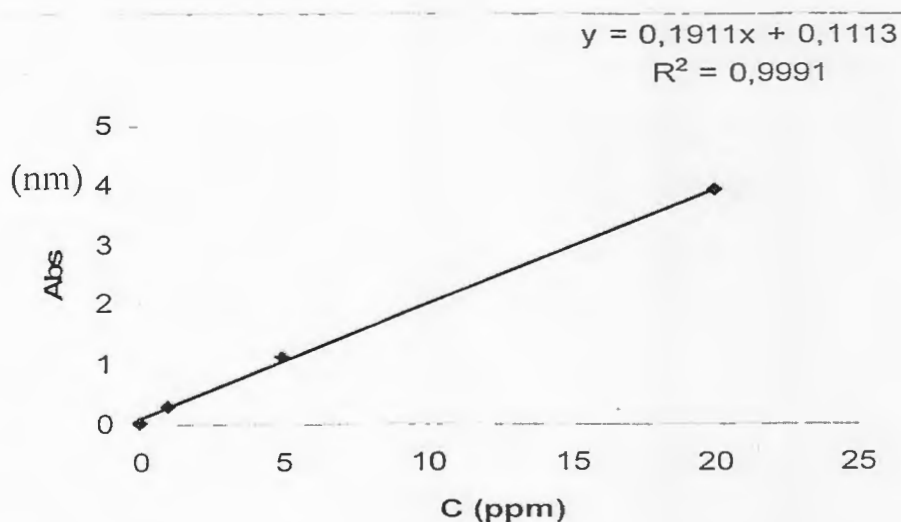


Figure 3 : courbe d'étalonnage du chrome.

VI- Le plomb :

VI-1- Etalonnage de l'appareil :

➤ Préparation de la solution mère de nitrate de plomb (1%) :

1g de $\text{Pb}(\text{NO}_3)_2$...qsp1000 ml d'eau distillée

➤ Préparation de la solution étalon :

✓ Solution 1 : 1ml de solution mère ...qsp100ml d'eau distillée.

✓ Solution 2 : 5 ml de solution mère ...qsp100ml d'eau distillée.

✓ Solution 3 : 20 ml de solution mère ...qsp100ml d'eau distillée.

➤ Lecture de la densité optique à 383,3 nm : les résultats sont regroupés dans le tableau 3 :

Tableau 3 : Gamme d'étalonnage du plomb :

Concentration	Absorbance
0	0,05
1	0,07
5	0,11
20	0,29

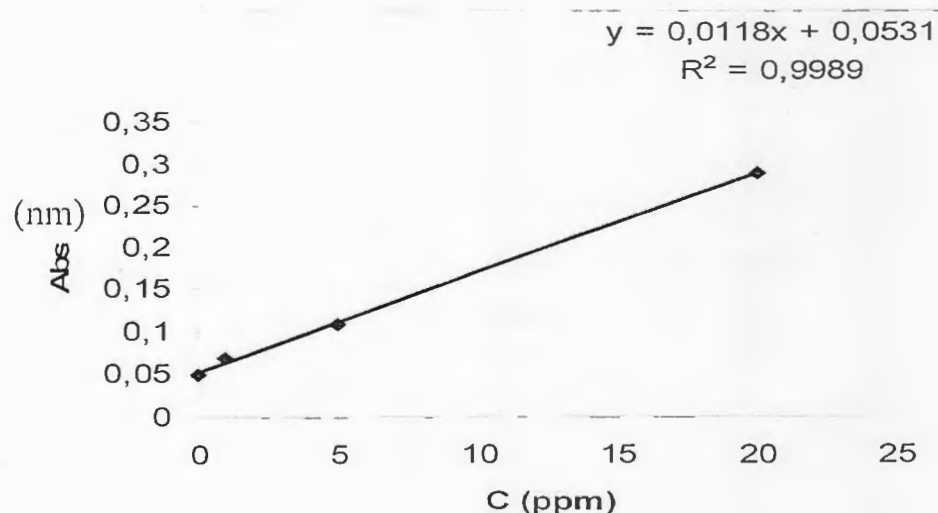


Figure 4 : courbe d'étalonnage du plomb.

Résultats et discussion

VII- Résultats et Discussion :

Notre étude est consacrée à l'étude des degrés de pollution de l'eau par le chrome et le plomb au niveau de Oued Kebir dans la wilaya de Jijel.

Le prélèvement des échantillons a été réalisé dans quatre stations différentes tout au long de l'Oued à partir de Elmilia jusqu'à Beni belaid.

VII-1- Le chrome :

Les résultats du dosage du chrome dans les différents échantillons de différentes stations, sont regroupés dans le tableau 4:

Tableau 4 : les teneurs en chrome (ppm) dans les eaux de Oued kebir :

Station	Teneur de chrome en ppm
la norme algérienne de l'eau potable	3
S1	1,135
S2	9,25
S3	0,709
S4	0,959

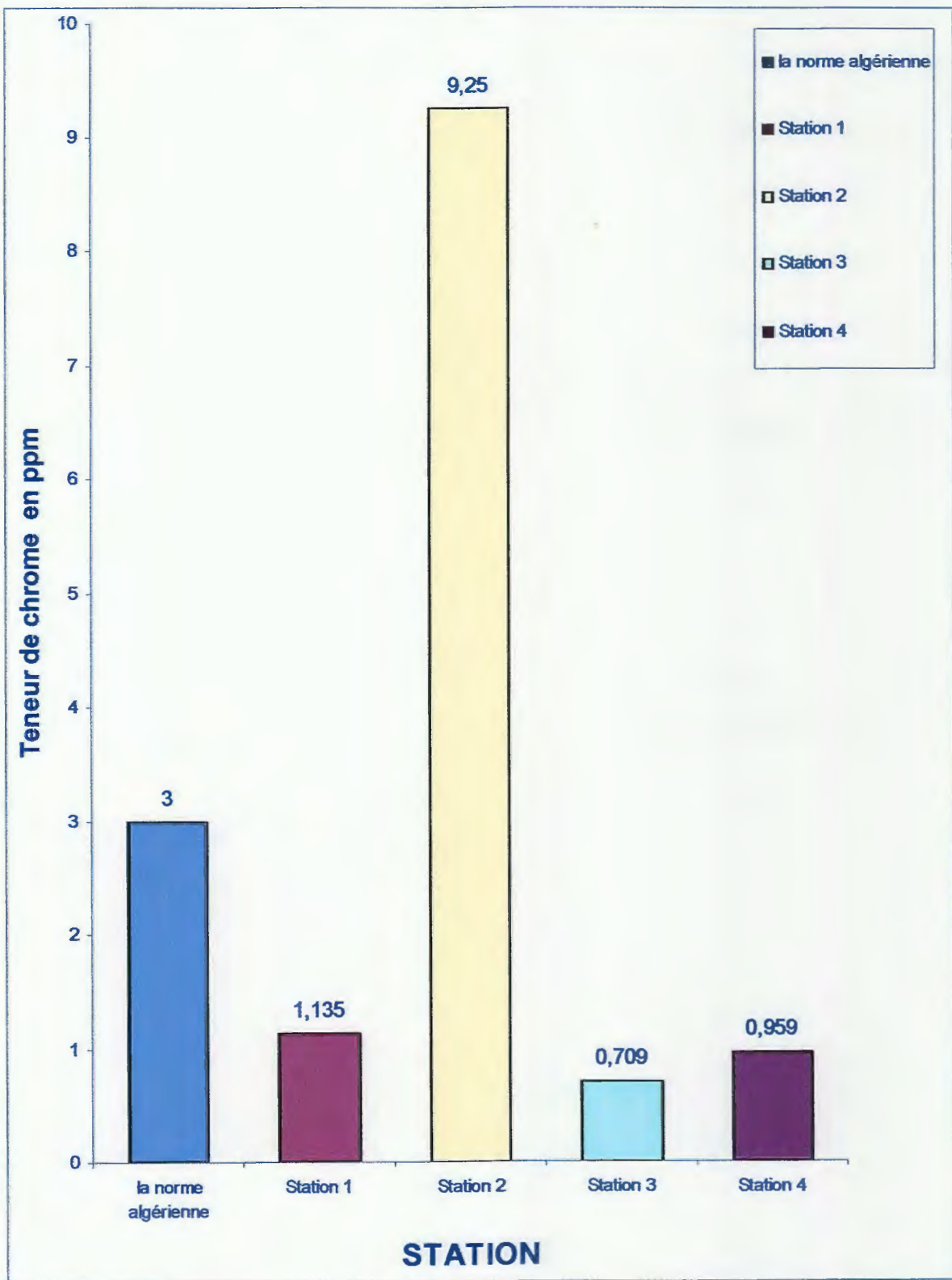


Figure 5: variation des teneurs du chrome dans les eaux de Oued Kebir.

VII-1-1- Interprétation des résultats :

La station 1 :

La concentration du chrome est de 1,135 ppm. Valeur inférieure par rapport à la norme algérienne 3 ppm, ce qui permet de conclure à l'éventuelle absence de pollution par le chrome au niveau de cette station située loin de toutes activités humaines)

La station 2 :

Située directement au point de déversement des rejets de la tannerie, la concentration du chrome était de 9,25 ppm, taux très élevé par rapport à la norme algérienne 3 ppm, vu l'utilisation de chrome dans la tannerie. D'où la pollution considérable par ce métal de cette station.

La station 3 :

La concentration du chrome est égale à 0,709 ppm. Valeur très basse par rapport à la norme algérienne 3 ppm, reflétant l'absence de pollution dans cette station. (Station située loin de toute activité industrielle et humaine). Cette valeur faible du chrome peut avoir une origine naturelle, vu la présence de chrome dans les sols et les roches.

La station 4 :

Un taux faible du chrome inférieur à 3 ppm a été trouvé dans les eaux en provenance de la station 4 traduisant vraisemblablement l'absence de pollution.

Le chrome présent dans l'eau peut avoir donc une origine naturelle, vu la présence du chrome dans les sédiments.

VII-2- Le plomb :

Les résultats du dosage du plomb dans les différents échantillons de différentes stations, sont regroupés dans le tableau 5:

Tableau 5 : les teneurs en plomb (ppm) dans les eaux de Oued kebir :

Station	Teneur de plomb en ppm
la norme algérienne de l'eau potable	1
S1	8,211
S2	175,132
S3	20,385
S4	8,635

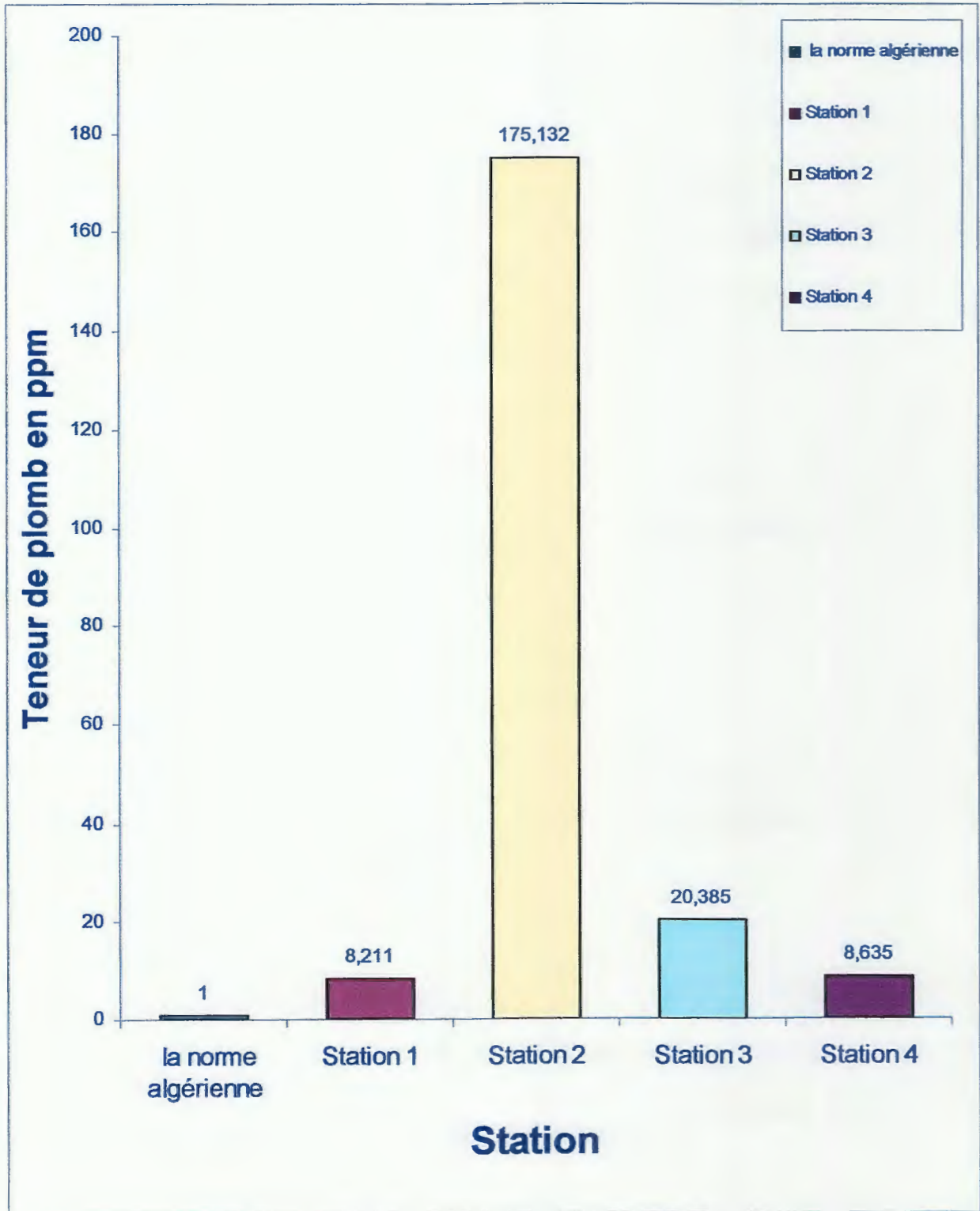


Figure 6 : variation des teneurs du plomb dans les eaux de Oued Kebir.

VII-2-1- Interprétation des résultats :

La station 1 :

La concentration du plomb est de 8,211 ppm, concentration élevée par rapport à la norme algérienne 1 ppm. L'origine de cette valeur élevée peut être due aux hydrocarbures d'automobiles. Ce qui signifie que les eaux de l'Oued sont polluées par le plomb au niveaux de cette station.

La station 2 :

Dans cette station située directement au point de déversement les rejets de la tannerie, la concentration du plomb est de 175,132 ppm, valeur très élevée par rapport à la norme algérienne 1 ppm. Cette élévation du taux de plomb s'expliquait par la présence de déchets de la tannerie dans l'eau.

Par ailleurs le déversement des eaux usées de la ville de Elmilia, des déversements géogénies, ainsi que le diversement des hydrocarbures d'automobiles qui passer juste à coté de l'Oued contribuent a la pollution des eaux de cette station.

La présence anormale d'une concentration élevée du plomb dans l'eau de l'Oued traduit la présence d'une pollution au niveau de cette station.

La station 3 :

Située au point de croisement de Oued kebir et Oued Elancer, la concentration du plomb est de 20,385 ppm. Taux élevé par rapport à la norme algérienne 1 ppm, traduisant la présence d'une pollution au niveaux de cette station.

Cette valeur forte du plomb peut être s'expliquait par des origines artificielles (exemple : rejets d'automobiles), et naturelles (sols, roches et eau).

La station 4 :

La présence du plomb dans l'eau dans cette station est très élevée que la norme algérienne de 1 ppm. L'origine de cette valeur élevée du plomb de 8.635 ppm sa peut être naturelle (sols, roches, eau).

Conclusion

CONCLUSION :

Notre étude est consacrée à la recherche de chrome et de plomb dans les eaux de Oued Kebir dans la wilaya de Jijel.

Les analyses effectuées nous ont permis d'évaluer la quantité de chrome et de plomb dans l'eau. Les résultats obtenus montrent que les eaux de Oued Kebir sont polluées par le plomb dans toutes les stations de prélèvement. En effet les teneurs en plomb est tellement élevés par rapport la norme algérienne (la teneur en plomb est de 175,132 ppm dans la station deux, 20,385 ppm dans la station trois, et de 8,635 ppm au niveaux de la station quatre), par contre la pollution par le chrome à été trouver uniquement au niveaux de la station deux par une teneur élevé de 6,423 ppm qui est élevé par rapport la norme algérienne doté de 3 ppm.

Ces valeurs élevées ont principalement des origines industrielles (tannerie de Elmilia,...), des activités agricoles au bord de l'oued, la rue nationale N° 43 qui passe juste à coté de l'Oued et secondairement une origine naturelle.

Cette pollution enregistrée dans les eaux de Oued Kebir aura des conséquences néfastes sur la faune, la flore, et la santé humaine.

REFERENCE BIBLIOGRAPHIQUE

- [1] : François Ramade ; 2000 : Dictionnaire encyclopédique de l'écologie et des sciences de l'environnement. 2^{ème} Edition Dunod. 238-239PP.
- [2] : Claude Faurie, Christiane Ferra, Paul Médori, Jean Dévaux ; 1998 : Ecologie - France. 4^{ème} Edition Lavoisier Tec et Doc. 154-284 PP.
- [3] : Claude Cosandey, Sylvian Bigot, Monique Dacharry, Emmanuel Gille, Richard Laganier, Pierre-gil Salvador ; 2004: Les eaux courantes. Edition Belin.7- 8-PP.
- [4] : François Ramade ; 1981 : Ecologie des ressources naturelles. Edition Masson .Paris . 140- 141PP.
- [5] : Claus Bliefert, Robert Perraud ; 2001 : Chimie de l'environnement. 1^{er} Edition Deboeck. 317-385 PP.
- [6] : Djennas Nadjat, Mecharbet Souhila, Mimeche Saida ; 2003 : Contribution à l'étude de la pollution des eaux de Oued Mouttas par le chrome et le manganèse. (Mémoire d'étude universitaire appliquée en biologie), Université de Jijel. 2-11 PP.
- [7] : Encyclopédie ENCARTA ; 2005. Édition MICROSOFT.
- [8] : Aulay Mackenzie, Andy S. Ball, Sonia R. Virdee; 2000: Ecologie.Edition Berti. 33 PP.
- [9] : François Ramade ; 2000 : Dictionnaire encyclopédique des pollutions. Edition International .154-437 PP.
- [10] : Laurent Lagadic, Thierry Caquet, Jean-claude Amiard, François Ramade ; 1997 : Biomarqueurs en écotoxicologie. Edition Masson. Paris. 315-316 PP.
- [11] : Boudehane Fouzia, Moures Messaouda, Laib Saida; 2003: Contribution à l'étude de la contamination da la végétation par le plomb et le cadmium de Oued Mouttas. (Mémoire d'étude universitaire appliquée en biologie), Université de Jijel. 4-9 PP.

- [12] : Souilah Karima, Akboudj Warda, Aichouna Habiba ; 2003 : Evaluation de la pollution par Cr(III) de la tannerie de Jijel , (mémoire d'étude universitaire appliquée en biologie), Université de Jijel. 5 PP.
- [13] : Laib Essaid, 2004 : Evaluation de la contamination de l'eau des sédiments et des plantes par les effluents résiduaire de la tannerie de Jijel, (mémoire de magister en biologie), Université de Jijel. 37-41 PP.
- [14] : Jean Rodier : l'analyse de l'eau, 8^{ème} édition Dunoud ; 1048-1052-PP.
- [15] : Abdelkader Boutaya, Mohammed Gloul; 1989 : Etude hydrogéologique de la plaine alluviale du bas Kebir et sa vulnérabilité a la pollution, (mémoire de fin d'étude d'ingénieur d'état en géologie), Université de Constantine. 3-7 PP.
- [16] : Forlees et Forlees ; 1997 : Ecotoxicologie : Paris.81-83 PP.
- [17] : Jackson; 1986: Pollution et protection des aquifères. Edition Unesco.20 PP.
- [18] : <http://www.senat.fr/somtravaux.html>.
- [19] : <http://www.logement.org/logement/Dossiers/Plomb.htm>.
- [20] : <http://www.sagascience@cnrs-dir.fr>.
- [21] : http://www.perso.wanadoo.fr/smart2000/chrome_chromium.htm#généralité#généralité.
- [22] : <http://news.google.fr/news?q=pollution+des+eaux&hl=fr&lr=&sa=N&tab=n&oi=newsr>.
- [23] : <http://fr.allafrica.com/stories/200506090193.html>.
- [24] : http://www.ec.gc.ca/water/fr/manage/poll/f_pollut.htm
- [25] : <http://www.cieau.com/toutpubl/sommaire/texte/2/contenu/2311.htm>.
- [26] : <http://www.cieau.com/toutpubl/sommaire/texte/2/contenu/23.htm>.
- [27] : http://www.amisdubouchet.free.fr/dossier/eau_robinet/eaux_normes.html.
- [28] : http://www3.uqar.quebec.ca/jpellerin/semi/04_pollution_matiere_orga/intro_pollution_matorg.htm.
- [29] : http://ecoroute.uqen.qc.ca/envir/sante/4_p7.htm.
- [30] : <http://www.chu-rouen.fr/ssf/pathol/intoxicationplomb.html>.
- http://www.cnrs.fr/cw/dossiers/doseau/decouv/degredation/11_pollution.htm

[31] :http://www.perso.wanadoo.fr/smart2000/chrome_chromium.htm#chrome_toxicologie#chrome_toxicologie.

LISTE DES TABLEAUX

Tableau 1 : produits chimiques utilisés par la tannerie.....	19
Tableau 2 : gamme d'étalonnage du chrome	25
Tableau 3 : gamme d'étalonnage du plomb	26
Tableau 4 : les teneurs en chrome (ppm) dans Oued Kebir	27
Tableau 5 : les teneurs en plomb (ppm) dans Oued Kebir	30

LIST DES FIGURES

Figure 1 : Schéma représente la zone d'étude et les stations de prélèvement.....	18
Figure 2: Schéma, montre le principe de fonctionnement de spectrophotomètre...	23
Figure 3 : Courbe d'étalonnage du chrome.....	25
Figure 4 : Courbe d'étalonnage du plomb.....	26
Figure 5 : variation des teneurs en chrome dans les eaux de Oued Kebir.....	28
Figure 6 : variation des teneurs en plomb dans les eaux de Oued Kebir.....	31

ANNEXE 1

Mesure de la teneur en chrome (ppm) :

($\lambda_{\text{chrome}} = 357,9\text{nm}$)

Station	Les répétitions	Absorbance (nm)	Abs x 5	X=(Y-b)/a (ppm)	Moyen (ppm)
Station 1	S-1-1	0,045	0,225	0,586	1,135
	S-1-2	0,059	0,295	0,952	
	S-1-3	0,094	0,470	1,869	
Station 2	S-2-1	0,469	2,345	11,685	6,423
	S-2-2	0,283	1,415	6,816	
	S-2-3	0,052	0,260	0,769	
Station 3	S-3-1	0,046	0,320	0,612	0,709
	S-3-2	0,052	0,260	0,769	
	S-3-3	0,053	0,265	0,748	
Station 4	S-4-1	0,066	0,330	1,136	0,959
	S-4-2	0,061	0,305	1	
	S-4-3	0,051	0,255	0,743	

ANNEXE 2

Mesure de la teneur en plomb (ppm) :

($\lambda_{\text{plomb}} = 383,3 \text{ nm}$)

Station	Les répétitions	Absorbance (nm)	$X=(Y-b)/a$ (ppm)	Moyen (ppm)
Station 1	S ₋₁₋₁	0,14	7,364	8,211
	S ₋₁₋₂	0,105	4,398	
	S ₋₁₋₃	0,205	12,872	
Station 2	S ₋₂₋₁	4	334,483	175,132
	S ₋₂₋₂	2,223	183,889	
	S ₋₂₋₃	0,136	7,025	
Station 3	S ₋₃₋₁	0,15	8,211	20,385
	S ₋₃₋₂	0,145	7,788	
	S ₋₃₋₃	0,585	45,076	
Station 4	S ₋₄₋₁	0,141	7,449	8,635
	S ₋₄₋₂	0,178	10,584	
	S ₋₄₋₃	0,146	7,872	

ANNEXE 3

Paramètres physico-chimiques des eaux de Oued Kebir dans les quatre stations de prélèvement:

Paramètre	1	2	3	moyen	Station
PH	7,75	8,3	8,3	8,11	1
Température	2,93	26,6	28,2	28,03	
Conductivité	576	623	621	606,66	
Oxygène dissous	92,6	96,2	90	92,93	
PH	8,64	8,35	8,34	8,44	2
Température	38	30,4	27,6	32	
Conductivité	1,99	602	6,62	487,66	
Oxygène dissous	19	94,1	67,7	60,26	
PH	8,23	8,3	8,8	8,44	3
Température	32,1	29	27,2	29,43	
Conductivité	224	524	351	366,33	
Oxygène dissous	101,5	105	111,3	105,93	
PH	8,1	8,1	8,1	8,1	4
Température	30	26,6	26,3	27,63	
Conductivité	1	1	1	1	
Oxygène dissous	88	90	91	89,66	

ANNEXE 4

Normes algériennes des rejets de quelques éléments métalliques industriels :

[6]

Eléments	Normes algériennes (1993) en ppm
Chrome	3
Manganèse	0,7
Plomb	1
Cuivre	3
Zinc	5

THEME

**Contribution à l'étude de la pollution des eaux de Oued Kebir
par le chrome et le plomb.**

Réalisé par : -BOUNEHAL FAROUK
-HAMMANA WADIE
-BELMOULAY MOUNIR

Date de soutenance : 02 juillet 2005
Amphi : 04 à 13^H00

**Diplôme universitaire d'études appliquées en biologie.
Option : contrôle de qualité et analyse.**

RESUME :

Le but de notre travail est l'étude de la teneur en chrome et en plomb des eaux de Oued Kebir dans la wilaya de Jijel.

L'utilisation de la spectrophotométrie nous a permis d'évaluer les concentrations ces métaux lourds (Cr, Pb) dans les eaux de Oued Kebir.

Les résultats obtenus montrent que les eaux de Oued Kebir sont généralement polluées par le plomb dans les quatre stations étudiées. Par contre la pollution par le chrome a été uniquement observée au niveau de la station deux (près de la tannerie).

LES MOTS CLES : l'eau, pollution, métaux lourds, chrome, plomb, spectrophotomètre.

ABSTRACT:

Our work aims to study the level of Oued Kebir water pollution by two heavy metals: Cr and Pb (lead).

We are using the spectrophotometer method to evaluate the concentration of these heavy metals (Cr, Pb).

The Results obtained show that Oued Kebir water is generally polluted by lead in the four studied stations. On the other hand, pollution by Cr was only observed on the level of station 2 (meadows of the tannery).

KEY WORDS: heavy water, pollution, metals, chromium, lead, spectrophotometer.

الملخص:

الهدف من هذا العمل دراسة وجود الكروم والرصاص في مياه واد كبير في ولاية جيجل.
استعمال جهاز طيف الامتصاص سمح لنا بتقدير تراكيز هذه المعادن الثقيلة (الرصاص، الكروم) في مياه واد كبير.
النتائج المتحصل عليها وضحت لنا عموما وجود تلوث بالرصاص في المواقع الأربعة المدروسة، على عكس التلوث بالكروم الملاحظ فقط على مستوى الموقع 2 القريب من المدبغة.

كلمات المفتاح: الماء، التلوث، المعادن الثقيلة، الكروم، الرصاص، جهاز طيف الامتصاص.