

République Algérienne Démocratique et Populaire

Ministère de l'enseignement supérieur et de la recherche scientifique

Université de jijel

Faculté des Sciences

043

CQ. 06. 2003

01
02

Projet de fin d'étude

En vue de l'obtention du Diplôme Universitaire
d'Etudes Appliquées en Biologie

Option : Contrôle de Qualité et Analyse

Thème

Contribution à l'étude de
la pollution des eaux
de Oued Mouttas
Par le chrome et le manganèse
Issus de la tannerie de Jijel.

Président : Mr BOULDJEDRI Mohamed
Examineur : Mr KRIKA Abderrezek
Encadreur : Mr BOUNAMOUS Azeddine

REALISÉ PAR :

- ✓ DJENNAS Nadjet
- ✓ MECHARBET Souhila
- ✓ MIMECHE Saida

PROMOTION 2003

SOMMAIRE

Introduction

Synthèse bibliographique

I- Les types d'eaux	1
I-1- Les eaux souterraines	1
I-2- Les eaux de surfaces	1
II- Les besoins en eaux	1
II-1- Les besoins alimentaires	1
II-2- Les besoins agricoles	2
II-3- Les besoins domestiques	2
II-4- Les besoins industriels	2
III- Les paramètres caractéristiques de l'eau	2
III-1- Les paramètres physico- chimiques	2
III-2- Les paramètres microbiologiques	2
III-3- Les paramètres organoleptiques	3
III-4- Les substances indésirables	3
III-5- Les substances toxiques	3
IV- Importances du traitement des eaux résiduaires industrielles	3
V- Pollution des eaux	4
V-1- Origines de la pollution	4
V-1-1- Origine domestique	4
V-1-2- Origine industrielle	4
V-1-3- Origine agricole	5
V-1-4- Origine urbaine et routière	5
V-2- La nature des polluants	5
V-2-1- Les polluants de nature biologiques	5
V-2-2- Les polluants de nature organique	5
V-2-3- Les polluants de nature radioactive	6

V-2-4- Les polluants de nature induites	6
V-2-5- Les polluants de nature chimiques	6
V-2-6- Les polluants de nature minérales	6
V-2-7- Les polluants de nature exogène	6
VI- Présentation des métaux lourds	7
VI-1- L'origine des métaux lourds	7
VII- Le chrome	7
VII-1- Propriétés physico- chimiques	7
VII-2- Les propriétés chimiques	8
VII-3- Les principales utilisations du chrome	9
VII-4- La toxicité du chrome	9
VII-4-1- La toxicité sur l'homme	10
VII-4-2- La toxicité sur l'animale	10
VII-4-3- La toxicité sur les végétaux	11
VIII- Le manganèse	11
VIII-1- Propriétés physico- chimiques	11
VIII-2- L'utilisation de manganèse	12
VIII-3- La pollution des eaux par le manganèse	12
VIII-4- La méthode d'exposition du manganèse	12
VIII-4-1- Intoxication aiguë	13
VIII-4-2- Intoxication chronique	13
VIII-5- La toxicité de manganèse sur les végétaux	14
<i>Matériel et Méthode</i>	
I- Présentation de la région d'étude	15
I-1- Présentation de la tannerie de Jijel	15
I-1-1- Produits chimiques utilisées par la tannerie de Jijel	16
I-1-2- Contribution des différents opérations de tannerie à la pollution totale	17
I-2- Situation géographique de Oued mouttas	18

II- Plan d'échantillonnage	18
III- Analyse de l'eaux	18
III-1- Prélèvement des échantillons	18
III-2- Conservation des échantillons	19
III-3- Préparation des échantillons de l'eau	19
III-4- Appareillage : le spectroscopie d'absorption atomique	19
III-4-1- Principe	20
III-4-2- La loi d'absorption en absorption atomique	20
III-4-3- Perturbation	21
III-4-4- Le dispositif de l'appareil	21
III-4-4-1- La lampe à cathode creuse	22
III-4-4-2- Le nébuliseur	23
III-5- La flamme atomisation	24
IV- Résultats et discussion	26
Conclusion	33
Recommandation	

LES ABREVIATIONS :

M ³	: mètre cube
O ₂	: oxygène
Kg	: kilogramme
L	: litre
pH	: potentiel d'hydrogène
°C	: degré ces sus
T°	: température
g/ml	: gramme par millilitre
d ₂₀	: densité à 20 °C
g/l	: gramme par litre
mg/kg	: milligramme par kilogramme
g/mol	: gramme par mole
kg/j	: kilogramme par jour
km	: kilomètre
cm	: centimètre
ppm	: partie par million
H ₂ O	: eau
HNO ₃	: acide nitrique
CrCl ₃	: chlorure de chrome
Cr (SO ₄) ₃	: sulfate de chrome
Cr ₂ O ₇ ⁻	: bichromate
CrO ₄ ⁻	: chromate
Cr ₃ ⁺	: cation chrome
CrOH ⁺⁺	: ion hydroxy-chrome
Cr(OH) ₃	: hydroxyde de chrome
Cr(CrO ₄) ₃	: chromate de chrome
Hg	: mercure
Cu	: cuivre
Fe	: Fer

Introduction

L'eau est la matière la plus importante pour l'existence de l'homme, elle est indispensable pour la survie et pour le développement de la société moderne.

L'industrie chimique qui a connu un essor considérable au 21ème siècle a fortement contribué à la pollution tant de l'eau, que de l'atmosphère, de part les produits plus au moins toxiques issus des différentes réactions chimiques.

En effet, la pollution des eaux peut être définie comme une modification défavorable de l'équilibre naturel suite à l'introduction de substances polluantes susceptibles de mettre en danger la vie des organismes vivants aussi bien aquatiques que terrestres.

Parmi ces substances, on peut citer les métaux lourds. En réalité, ces derniers sont des constituants normaux de la biosphère. Ils sont présents à l'état de traces dans l'air, le sol, l'eau et les organismes vivants et suivent par conséquent des cycles bien définis depuis la réserve géochimique, en passant par les différents niveaux d'un milieu naturel.

L'homme exploite les gisements de métaux les plus concentrés, les transforme et les dissémine dans l'environnement, accélérant ainsi le cycle naturel de ces éléments et augmentant leurs concentrations dans les eaux, les particules et infinies dans les organismes vivants. Ces éléments rejetés aussi bien à l'état dissous que particulaire peuvent affecter la totalité des compartiments du milieu suite aux échanges intercompartimentaux influencés par les facteurs écologiques abiotiques ou biotiques. Ces éléments doivent donc être surveillés étroitement dans l'environnement en raison de leurs propriétés toxiques pour les organismes vivants par effet cumulatif.

C'est dans ce contexte que nous sommes intéressés à l'étude du chrome et du manganèse dans l'Oued de Mouttas.

Synthèse Bibliographique

I. Les types d'eaux :

Il existe deux types d'eaux :

- Les eaux souterraines.
- Les eaux de surface.

I.1. Les eaux souterraines :

Les eaux souterraines constituent 22% des réserves d'eau douce soit environ 1000 milliards de m³. Leur origine est due à l'accumulation des infiltrations dans le sol qui varient en fonction de sa porosité et de sa structure géologique, des eaux sont généralement d'excellente qualité physico- chimique et bactériologique. Néanmoins, les terrains traversés ont influencent fortement la minéralisation. Celle-ci est faible dans les terrains sédimentaires comme les calcaires. Elles sont pauvres en O₂ dissous et exemptes de matières organiques sauf en cas de pollution(9).

I.2. Les eaux de surface :

Les eau de surface peuvent être répartie en deux ensembles :

- Les eaux courantes se déplaçant par écoulement sur le sol.
- Les eaux non courants animées de mouvements d'oscillation ou de courants internes, selon la taille et la salinité, on parlera de lacs, de mers ou d'océans.

Elles sont généralement riches en gaz dissous, en matières en suspension et organiques, ainsi qu'en plancton. Elles sont très sensibles à la pollution minérales et pesticide d'origine agricole (9).

II. Les besoins en eaux

II.1. Besoins alimentaires

En générale, l'eau intervient pour près des trois- quart (3/4) dans la composition pondérale de la cellule vivante. Chez l'homme adulte, l'eau représente 65 % du poids corporel et atteint 98% de celui-ci chez certaines méduses (6).

Les pertes sont relativement importantes de l'ordre de 2,3 à 3 litres/j pour un adulte, et très repentantes de l'environnement et de l'activité de la personne (5).

II.2. Besoins agricoles

L'agriculture peut être une grosse consommatrice d'eau pour l'irrigation mais également pour l'élevage. On peut présenter d'une façon plus imagées les considérables besoins en eau de l'agriculture. Il faut 450 litres d'eau pour produire 1 Kg de blé et près de 2000 litres pour 1 kg de riz (6).

II.3. Besoins domestiques

Il s'agit de ceux destinés à assurer un niveau d'hygiène acceptable, ceux rependant au niveau de confort caractéristique d'une civilisation, et enfin ceux nécessaires à la préparation des aliments (5).

II.4. Besoins industriels

L'industrie est une grosse consommatrice d'eau. On avance très souvent des besoins en eau de l'ordre de 36 L par Kg de ciment, 113 L par Kg d'acier, 600 L par Kg de papier. Les industries agroalimentaires sont au tout premier range des activités nécessitant beaucoup d'eau, par exemple 300 litres pour produire 1 L de bière (6).

III. Les paramètres caractéristiques de l'eau

Rien n'est poison tout est poison, la dose seule fait le poison. Une eau est caractérisée par un ensemble de paramètres accessibles à l'analyse. Ces paramètres nous aide à dire si cette eau est de bonne qualité ou souillé. On distingue essentiellement cinq paramètres (17) :

III.1. Les paramètres physico-chimiques

Les paramètres physico-chimiques sont : la température, la conductivité, le calcium, le magnésium, le pH, le sodium, le potassium, le chlorure, le sulfate, l'aluminium, le silice, les résidus sec à 180 °C, l'oxygène dissous, le gaz carbonique dissous (18).

III.2. Les paramètres microbiologiques

Les paramètres microbiologiques sont :

Les coliforme totaux, les coliformes thermo- tolérants, les streptocoques fécaux, le colostridium sulfitoréducteurs, les germes totaux pathogènes, la présence

d'organismes pathogène dans une eau fait courir le plus grand risque pour la santé(5).

III.3. Les paramètres organoleptiques

La couleur, la turbidité, l'odeur, la saveur (5).

III.4. Les substances indésirables

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

On classe dans cette rubrique : nitrates, nitrites, ammonium, azote, carbone organique total, hydrogène sulfuré, hydrocarbures dissous, phénols, bore, détergents, organochlorés autre que les pesticides, phosphore, chlore libre, résiduel matière en suspension, baryum et agent (18).

III.5. Les substances toxiques

On cite essentiellement :

- 1- Médicaments antinéoplasiques : cyclophosphamide, moutardes azotées, 6-mercaptopurine, azathioprine, méthotrexate, 5-fluorouracile, actinomycine, doxorubicine.
- 2- Métaux lourds, organométalliques: plomb, cadmium, nickel, chrome, méthylmercure, arsénite et arséniate de sodium, trioxycide d'arsenic.
- 3- Pesticides : DDT, dieldrine, carbaryl, carbofuran, méthylparathion, manèbe, chlordane, heptachlorobenzène (HCB).
- 4- Hydrocarbures halogènes : PCB, biphényles polybromés (PBB), trichloroéthylène, chloroforme, pentachlorophénol.
- 5- Divers : benzo (a) pyrène, méthylcholanthrène, diéthylstilbestrol, benzène, glucocorticoïdes (14).

IV. L'importance du traitement des eaux résiduaires industrielles

Les eaux résiduelles rejetées sans pré traitement peuvent avoir des risques de dégradation de l'environnement en général et des milieux écologiques. Compte

tenu de tout ceci, il est donc important de faire subir à ces eaux un traitement de purification (2).

V. La pollution des eaux

La pollution de l'eau peut être définie comme n'importe quelle action humaine qui comporte l'utilisation de l'eau comme ressource (11).

La pollution de l'eau est l'introduction de n'importe quelle substance dans une rivière, un cours d'eau, un lac, ou dans l'océan qui altère les ressources naturelles de cet environnement, la pollution a donc nombreuses origines qui sont reliées au cycle de l'eau (22).

IV.1. Origine de la pollution

IV.1.1. Origine domestique

Provient des utilisations quotidiennes de l'eau à la maison (eau des toilettes et des lavages). Celle-ci à représentent environ 150 litres par jour et par habitant. Aux eaux domestiques traditionnelles s'ajoutent les eaux de pluie et les eaux « Collectives » de lavage des rues, des marchés, des commerces, des bâtiments scolaires, des hôpitaux...etc. Les eaux usées domestiques et collectives représentent 400 litres par jour et par habitant. Elles peuvent être responsables de l'altération des conditions de transparence et d'oxygénation de l'eau, ainsi que du développement de l'eutrophisation dans les rivières (21).

IV.1.2. Origine industrielle

Les influents industriels peuvent causer des pollutions organiques (industries agroalimentaires, papeteries); chimiques (tanneries, usines textiles, travaux des métaux...) ou physiques (réchauffement par les centrales thermiques, matières en suspension des mines ou de la sidérurgie, radioactivité...) (10).

Ils peuvent avoir un effet toxique sur les organismes vivants et nuire au pouvoir d'auto-épuration de l'eau, ou causer l'accumulation de certains éléments dans la chaîne alimentaire (métaux; pesticides, radioactivité ...) (4).

V.1.3. Origine agricole

Se développe depuis que l'agriculture est entrée dans un stade d'intensification, surtout dans le domaine des cultures labourées (surfertilisation, traitements excessifs, érosion des sols). Les herbicides, insecticides et autres produits phytosanitaires de plus en plus utilisés s'accumulent dans les sols, les nappes phréatiques et la chaîne alimentaire (21).

V.1.4. Origine urbaine et routière

Les risques de pollution apparaissent à la construction des réseaux routiers puis à leurs exploitations (hydrocarbures, métaux lourds...etc.). En ville, la contamination possible 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 (5).

V.2. La nature des polluants

V.2.1. Les polluants de nature biologique

La contamination résulte du rejet dans les eaux d'une grande variété de substances toxiques. Celles-ci peuvent être d'origine divers : effluents urbains ou industriels...etc.

La contamination biologique des eaux se traduit par une forte pollution bactériologique, elle soulève ainsi de grands problèmes d'hygiène publique. En effet, cette contamination a pour conséquences une recrudescence de graves affections pathogènes pour bien illustrer le degré de contamination microbiologique des eaux, il suffit de retenir qu'un des vaccins antipoliomyélitiques (1).

V.2.2. Les polluants de nature organique

Certains de ces polluants ont une influence sur la qualité organoleptique de l'eau, ou son comportement dans le réseau de distribution, mais sans effet appréciable sur la santé du consommateur, alors que d'autres ont un effet reconnu(5).

V.2.3. Les polluants de nature radioactive

La plus grande partie de nos connaissances sur le déplacement et l'atténuation des polluants inorganiques proviennent de recherches hydrogéologiques réalisées au moyen de traceurs radioactifs ou d'études sur les sites d'élimination des déchets radioactifs (13).

V.2.4. Les polluants de nature induite

L'introduction d'un réactif dans l'eau peut conduire à deux formes de pollution :

- Les impuretés du réactif lui-même.
- Les produits de réaction du réactif avec les matières organiques de l'eau (5).

V.2.5. Les polluants de nature chimique

La contamination minérale des eaux résulte de la libération dans ces derniers de divers toxiques tels les nitrates, les phosphates, et autres sels utilisés en agriculture, divers métaux lourds et des pesticides...etc. les problèmes de pollution des cours d'eau atteignent aujourd'hui des dimensions catastrophiques (1).

V.2.6. Les polluants de nature minérale

La pollution minérale par des substances non naturelles, leur toxicité peut être immédiate ou différée après accumulation dans les tissus vivants, puis dans les réseaux trophiques (par exemple les métaux lourds, les détergents, les biocides, les hydrocarbures...). la pollution minérale peut être provoquée aussi par des éléments naturels que l'on trouve normalement à des concentrations faibles (exemple : les nitrates, les phosphates...) (12).

V.2.7. Les polluants de nature exogène :

Les matériaux constitutifs de certains produits utilisés pour le traitement de l'eau peuvent être à l'origine de pollution, certains de ces matériaux peuvent relarguer du carbone organique susceptible de servir de nourriture aux bactéries banales et le favoriser leur prolifération dans le réseau de distribution, ils peuvent également provoquer l'apparition de mauvais goûts (5).

VI. Présentation des métaux lourds

Les métaux lourds sont dangereux pour les systèmes aquatiques, particulièrement dans les estuaires et les zones côtières. Les métaux pénètrent dans les écosystèmes avec les précipitations, les cours d'eau, les effluents et les rejets accidentels, relargués comme sous-produits des industries, des mines ou s'échappant des bateaux, des boues de dragage contiennent des quantités importantes des métaux et d'autres polluants ; on estime par exemple que celles provenant du port de New York sont la plus importante source de contamination métallique de la baie de New York. Les plus dangereux pour l'homme et les écosystème sont le mercure, le cadmium, le plomb et quelques autres comme le cuivre, le zinc, l'argent et le chrome (8).

La spéciation des métaux désigne les diverses formes inorganiques ou organiques sous les quelles peut se trouver un même métal. Cette dernière joue un rôle très important dans la toxicité de cet élément pour les organismes aquatiques(7).

VI.1. L'origine 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 vanadium ;
- Les amendements organiques sous forme de composts de 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 (12).

VII. Le chrome

VII.1. Propriétés physico- chimiques

Le chrome, quant à lui a un poids atomique relatif de 51.99, un numéro atomique de 24, son point de fusion est de 1857 °C et son point d'ébullition est de 2672 °C et fait partie du groupe VIb du tableau périodique, le chrome élémentaire

est un métal gris lustré qui résiste extrêmement bien aux agents corrodants ordinaires, il ne se rencontre généralement qu'à l'état de trace. Sa teneur dans la croûte terrestre est trivalent bien que le chrome puisse prendre neuf états d'oxydation différents de (II) à (VI). Il existe deux formes du chrome, trivalent (III) et le chrome hexavalent (VI), 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 (3).

VII.2. Les propriétés chimiques : peu réactif :

Potentiels normaux apparents des systèmes oxydo- réducteurs du chrome en fonction du pH (15).

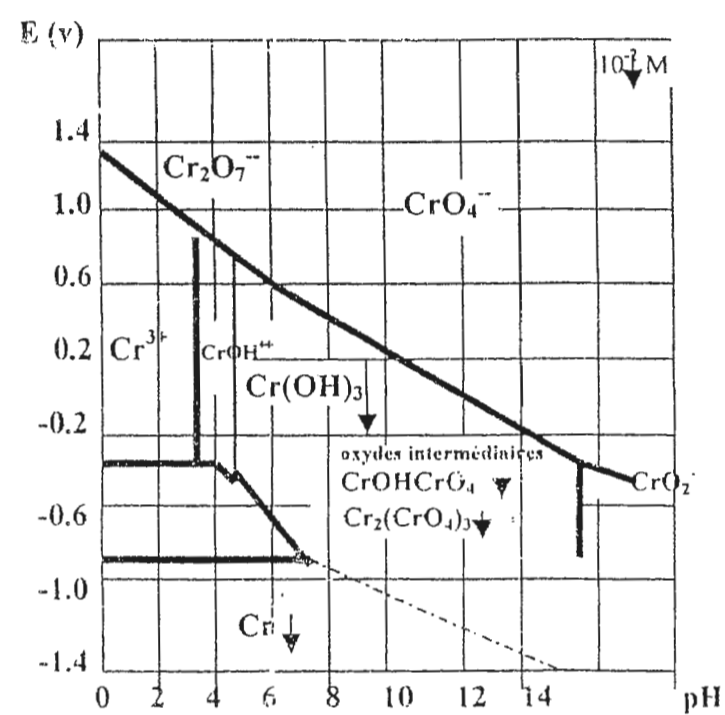


Tableau 1. Les principaux dérivés du chrome

Composé	Masse moléculaire	Densité	Couleur	Point de fusion (°C)	Point d'ébullition (°C)	Solubilité dans l'H ₂ O g/l
Cr Cl ₃	158,35	7,8	Rose	1150	S 1300	Insoluble (29°C)
Cr ₂ O ₃	151,99	-	Vert	2266	4000	Insoluble
Cr ₂ (SO ₄) ₃	398,18	-	Bleu	-	-	Soluble (20°C)
K ₂ Cr ₂ O ₇	294,21	-	Orange	-	D 500	123 (20°C)
Na ₂ CrO ₄	161,97	-	Jaune citron	-	-	87,3 (30°C)
(NH ₄) ₂ CrO ₄	152,08	-	Jaune	D 180	-	40,5 (30°C)

D : décomposition

S : sublimation (15)

VII.3. Les principaux utilisateurs du chrome

Le chrome est principalement utilisé pour la fabrication des pigments est par ailleurs utilisé de manière très diversifiée.

Il entre dans la composition d'aciers inoxydables, d'aciers spéciaux, d'alliages, de matériaux réfractaires utilisés pour le garnissage des fours industriels, il est également utilisé pour le chromage des métaux et le tannage du cuir. Il améliore la dureté des métaux et leur résistance à la corrosion (23).

VII.4. La toxicité du chrome

La liste des contaminations chimiques de l'eau est longue, ils sont presque tous dangereux pour l'environnement et pour la santé humaine. Ainsi les eaux usées de l'industrie (tannerie, teinture...) sont à l'origine de la contamination des cours d'eau par le chrome. Ce dernier se présente sous deux degrés d'oxydation :

l'un hexavalent et l'autre trivalent, c'est surtout le chrome hexavalent qui est à l'origine d'intoxication. De se fait, une eau de bonne qualité ne doit pas contenir de chrome (1).

VII.4.1. La toxicité de l'homme :

Le chrome est un cancérogène humain, provoquant des cancers pulmonaires chez les populations exposées ; cet effet est généralement attribué au chrome hexavalent qui est corrosif et insoluble dans l'eau. On a émis l'hypothèse que le chrome hexavalent qui est facilement capté par les cellules, est converti en chrome trivalent à l'intérieur de la cellule. Le chrome hexavalent est corrosif et cause des ulcérations, des voies nasales et de la peau, il induit aussi des réactions d'hypersensibilité cutanées ; en intoxication aïgue, il provoque la nécrose des tubules rénaux (14).

l'ingestion des sels de chrome entraîne une inflammation massive du tube digestif suivie d'une nécrose s'étendant de la bouche au jéjunum (douleurs abdominales, vomissements, diarrhées, hématomèses). Ces manifestations d'apparition rapide, en quelques heures entraîne la mort par collapsus circulatoire. Si le patient survit au delà de 8 jours, les effets majeurs observés sont une nécrose hépatique et rénale.

La dose létale de trioxyde de chrome par la voie orale est estimée entre 1 et 3g, et de 50 à 70 mg/kg de poids corporel pour les chromates. Des cas de mort ont également été rapportées lors de l'exposition par la voie dermique aux dérivés du chrome VI (24).

VII.4.2. La toxicité de l'animal :

Aucune des études réalisées chez l'animal ne permet d'évaluer le pouvoir cancérogène du chrome métallique. Les composés hautement hydrosolubles du chrome VI sont très toxiques lors de l'inhalation et de l'ingestion. Les principaux organes cibles sont le rein, le foie, la rate et les poumons selon la voie d'administration.

les effets par la voie dermique sont également importants et peuvent être augmentés lorsque la peau est déjà lésés (25).

VII.4.3. La toxicité des végétaux :

l'évacuation des rejets liquides par des canaux vers l'oued influe négativement et directement sur l'écosystème surtout sur les végétaux (16).

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 le plomb et le cadmium, la biodisponibilité du chrome pour les plantes, ainsi que son absorption dépendent des caractéristiques physico-chimiques du milieu (3).



VIII. Le Manganèse

VIII.1. Propriétés physico-chimiques

Le manganèse est le douzième éléments le plus courant de la croûte terrestre, il est présent à l'état naturel partout dans le monde, dans le sol, l'eau, les végétaux et les animaux, ainsi que sous forme de particules en suspension dans l'air (19).

Le manganèse, élément caractérisant le fond géochimique naturel, et présent dans la croûte terrestre avec une concentration de 950 Mg/Kg (Allaway et Ayres, 1997). Son numéro atomique est de 25 et sa masse atomique est de 54,93 g/mol. Son point d'ébullition est de 1962 °C et son point de fusion est de 1247 °C. il appartient au groupe VII b du tableau périodique des éléments (3).

En solution, le manganèse se trouve très majoritairement sous le degré d'oxydation II (Mn^{+2}) très réactif. Les états d'oxydation plus élevés se rencontrent dans les particules en suspension ou les sédiments. Les composés solides correspondants étant en générale peu solubles. Les concentrations en manganèse dans les eaux et les particules en suspension, observées dans l'estuaire de la seine, ne se distinguent pas notablement de celles relevées dans la plupart des autres estuaires français. Les teneurs mesurées plus en amont dans le fleuve sont, en moyenne, un peu plus élevées (20).

VIII.2. L'utilisation de manganèse

Une fois extrait, le minerai de manganèse est transformé et utilisé par diverses industries, comme les aciéries. Différents composés du manganèse sont également employés dans la fabrication de piles et d'engrais, d'un additif pour l'essence, de pesticides, de céramiques et de suppléments alimentaires (19).

VIII.3. La pollution des eaux par le manganèse

Les rejets de formes inorganiques du manganèse peuvent conduire à une pollution des eaux douces continentales. Parmi les sources d'effluents pollués par le manganèse figurent l'industrie métallurgique tels la production d'alliage de permanganate de potassium comme bactéricide, bien qu'il soit rapidement réduit en milieu aqueux une source actuelle de contamination, de nature dispersive, provient de l'usage de composés organiques du manganèse comme additif dans les essences en substitution de plomb interdits d'usage. Les eaux polluées par cet élément peuvent prendre une couleur noirâtre et un mauvais goût par suite de la prolifération de bactéries manganiques intervenant dans son cycle en milieu aquatique (7).

VIII.4. Méthode d'exposition du manganèse

On trouve du manganèse dans les aliments, dans l'air, l'eau et le sol, la principale voie d'exposition est habituellement la voie alimentaire puisque le manganèse est présent à l'état naturel dans de nombreuses denrées alimentaires (19).

En générale. Les composés inorganiques ne pénètrent pas dans l'organisme par l'intermédiaire de la peau comme certains composés organiques tels certains tricarbonyls. L'inhalation de poussières ou de fumées est la voie principale d'entrée du manganèse lors de l'intoxication professionnelle. Les grosses particules également inhalées, sont ingérées, après leur élimination par le système muco-ciliaire du poumon. L'absorption gastro-intestinale est généralement basse (5%), très peu d'intoxications se sont produites après ingestion (17).

VIII.4.1. Intoxication aïgue

- **Fièvre des fondeur** : l'inhalation de fumées d'oxyde de manganèse peut engendrer un syndrome pseudogrippal similaire à celui de la « fièvre des fondeurs » dont le traitement est symptomatique (18).
- **Pneumonie chimique** : en cas d'exposition intense aux fumées ou poussières de divers sels de manganèse, il peut survenir une « pneumonie chimique sévère »(18).
- **L'intoxication aïgue par ingestion** : l'intoxication aïgue par voie orale survient rarement et elle résulte de l'ingestion accidentelle ou volontaire d'un sel de manganèse comme des comprimées de permanganate de potassium, cette dernière substance cause une brûlure massive des voies digestives, un œdème des voies respiratoires supérieures et un collapsus circulatoire (18).

VIII.4.2. Intoxication chronique

Le principale organe cible du manganèse est le système nerveux central, en particulier le système extra- pyramidal ; le poumon peut également être lésé en cas d'exposition chronique au manganèse (18).

- **Système nerveux central** :

Les symptômes neurologiques sont provoqués par l'inhalation de fumées et/ou poussières de manganèse. Le système extra-pyramidal constitue la cible principale du manganèse. L'exposition à des concentrations importantes de poussières ou de fumées, pour aussi peu que trois mois, peut produire la maladie, mais habituellement les cas peuvent se développer après 1-3 ans d'exposition. Dans les mines de manganèse, où les cas se sont surtout produit, la maladie est apparue après 10- à 20 ans d'exposition. Les symptômes peuvent simuler le parkinsonisme, la paralysie bulbaire progressive, la sclérose en plaques, la sclérose latérale amyotrophique et la dégénérescence lenticulaire progressive (18).

- **Voies respiratoires :**

Le tissu pulmonaire ne semble pas constituer la cible critique du manganèse lors de l'exposition chronique. Par contre, divers manifestations respiratoires bronchite aïgue et chronique, pneumonie, modification fonctionnelles sous forme de syndrome obstructif ont été observées parmi les travailleurs exposés chroniquement au manganèse à des niveaux supérieurs à ceux qui causent de légères perturbations neurologiques chez certains d'entre eux(18).

VIII.5. La toxicité de manganèse sur les végétaux

Le manganèse est un nutriment essentiel pour la faune aquatique, il intervient dans le métabolisme énergétique et dans celui des protéines, dans la régulation du métabolisme et dans la protection des cellules contre les radicaux libres, ceci pourrait expliquer sa concentration élevée dans la faune aquatique. Les végétaux des eaux peuvent accumuler les métaux lourds de l'eaux et des sédiments. En dépassant les valeurs limites. Ces éléments deviennent toxiques (3).

Matériels & Méthodes



I. Présentation de la région d'étude

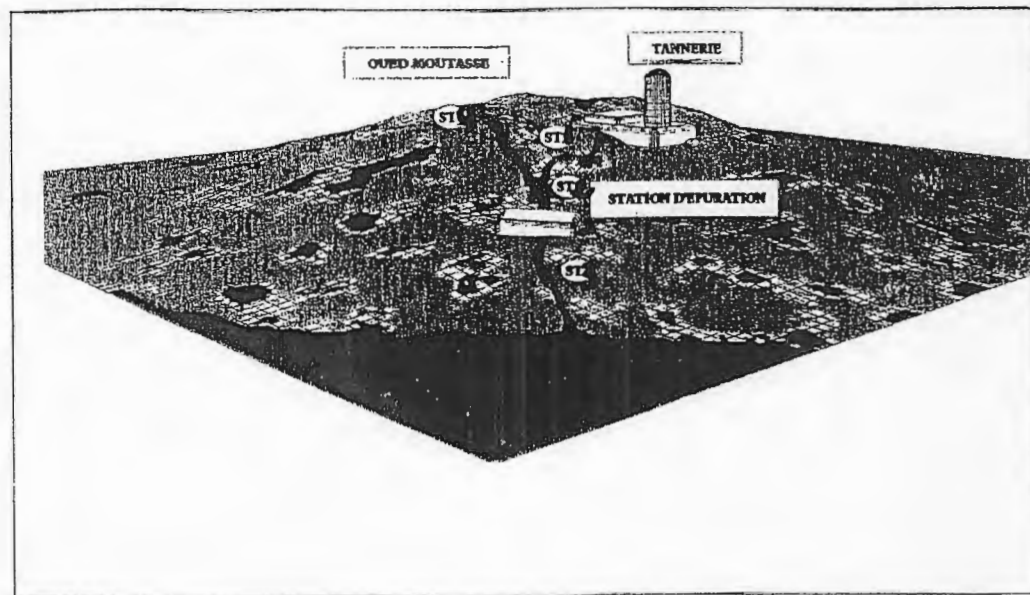


Figure 1 . Localisation de la zone d'étude et des stations de prélèvement

I.1. Présentation de la tannerie de Jijel

La tannerie de Jijel a été créée en 1965 et mise en service en 1967, elle se situe à 3 Km au sud- Ouest de la ville.

Implantée sur le plateau HADDADA, elle s'étend sur une superficie de 5 Hectares.

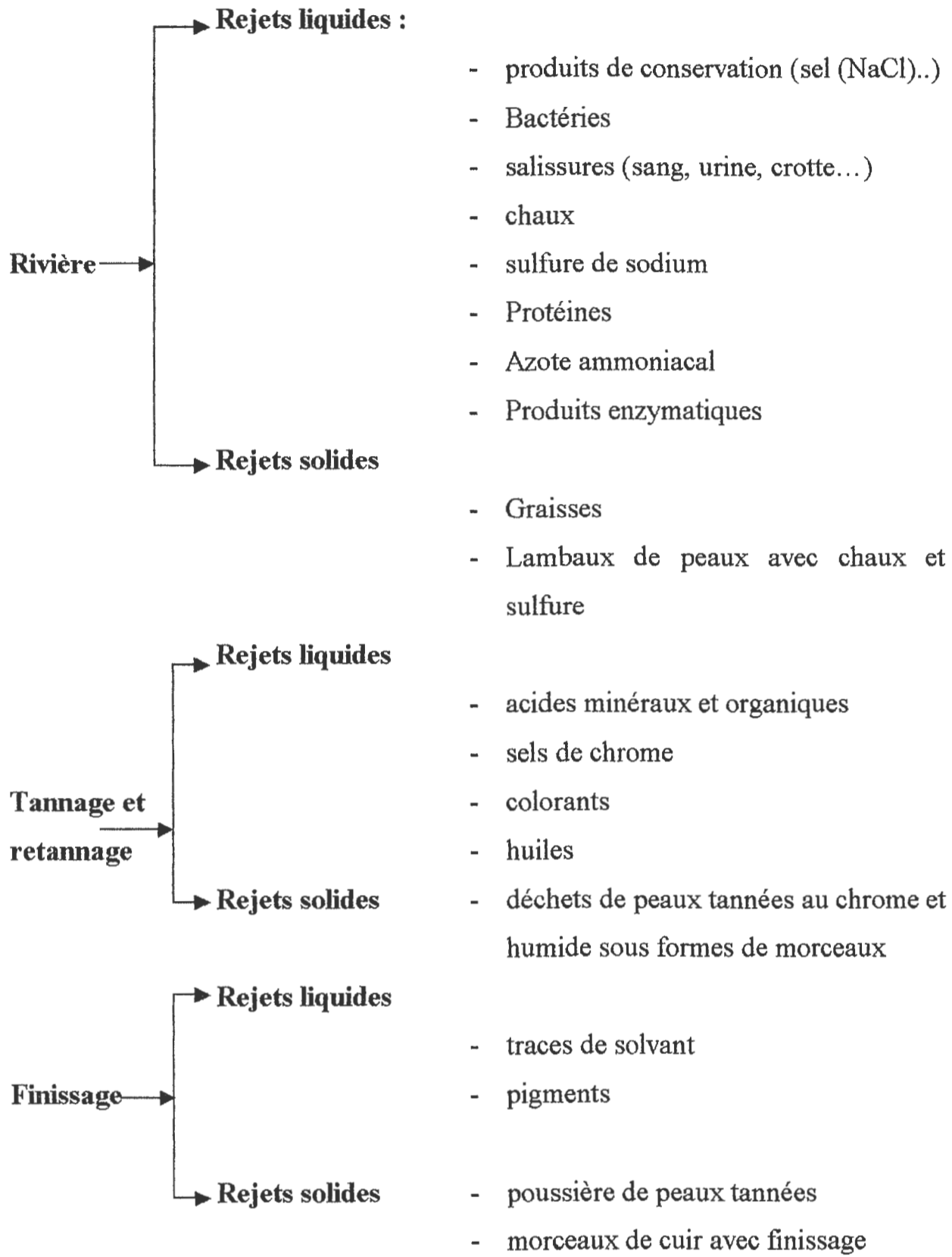
L'unité réalisée initialement pour une capacité de traitement de 11.0 tonnes/jour. Actuellement la masse de peaux traitées se situe autour de 20 tonnes/jour.

Aux niveaux de la tannerie de Jijel, le chrome est utilisé au tannage du cuir, par contre le manganèse n'utilise pas comme un élément essentiel dans la fabrication du cuir, l'objet de tannage est la transformation de la peau en tripe en cuir, il se fait à l'aide de sel de chrome(sulfure de chrome).

Tableau II . Produit chimique utilisées par la tannerie de Jijel

Phase de production	Produits chimiques utilisés	Quantités journalières
Rivière	-sulfure de sodium	600 Kg/j
	-chaux hydratée	700-800 Kg/j
	-mouillantes (polyxol)	10-15 Kg/j
Tannage et retannage	-sulfate de chrome	1200 – 1500 Kg/j
	-acide sulfurique	200-220 Kg/j
	-acide formique	145-150 Kg/j
	-sulfate d'ammonium	500 Kg/j
	-bicarbonate de sodium	200 Kg/j
	-carbonate de sodium	
	-formiate de sodium	400-500 Kg/j
	-les huiles (végétales et synthétiques)	200 Kg/j
	-tanins (végétales et synthétiques) colorants	500 Kg/j
Finissage	-Pigment	40 Kg/j
	-résines	140 Kg/j
	-laque	60-80 Kg/j
	-diluants	15-20 Kg/j

Contribution des différentes opération de tannerie a la pollution totale



I.2. Situation géographique de Oued Mouttas

Notre zone d'étude, située au nord-ouest de la commune de Jijel, est localisée sur le plateau Haddada à 3Km du chef lieu de la wilaya de Jijel. Elle est traversée par deux cours d'eaux, oued Mouttas et El-Mdaber.

Au sud, la zone est limitée par un ensemble de collines, au nord, par la mer méditerranée, la partie nord est formée de criques rocheuses très accidentées et intercalées par une petite baie (Meridjet- El-Kala)

II. Plan d'échantillonnage

Quatre stations ont été localisés au sein de notre territoire d'étude, ainsi, il est s'avère difficile d'avoir des situations de références exemples de pollution, donc localisées en amont de toute activité anthropique (industrielle principalement) seule la proximité des sources alimentant ces oueds répondait à une telle exigence ; c'est le cas de la :

Station 1 (St1) : située directement au point de déverses des rejets de la tannerie.

Station 2 (St2) : localisé juste avant l'entrée de la station d'épuration

Station 3 (St3) : localisé après la station d'épuration l'arrivée à l'embouchure de l'oued.

Station 4 (St4) : située en amont de l'oued (station témoin) .

III. Analyse de l'eau

III.1. Prélèvement des échantillons

Les techniques de prélèvements sont celles décrites par Rodier (1984). La quantité d'eau à prélever tient compte des dosages à effectuer et pour certains 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.

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

III.2. Conservation des échantillons

Généralement les mauvaises conditions de conservation peuvent provoquer une contamination d'origine, par contre une conservation au froid (T°C de 0 °C à 4 °C) sera sans effet sur les analyses chimiques sauf, la température est plus élevée qui peut influencer sur les composants de l'échantillon. D'abord une meilleure conservation assure des résultats précis.

III.3. Préparation des échantillons de l'eau

Les échantillons de l'eau destinés au dosage des métaux lourds sont acidifiés à l'acide nitrique (HNO_3 , $d_{20} = 1,4 \text{ g/ml}$) jusqu'à un pH inférieur à 2 soit en général 0,5 % (V/V). Si cette opération ne peut être réalisée sur le terrain, elle doit se faire de retour au laboratoire. 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.

III.4. Appareillage : la spectroscopie d'absorption atomique

Il existe plusieurs techniques de dosage des métaux lourds. Actuellement les plus utilisées sont l'analyse par activation neutronique, la spectrométrie d'émission atomique utilisant la torche à plasma comme source d'énergie, la spectrométrie d'absorption atomique (S.A.A) utilisant la flamme ou le four graphite.

Nous avons choisi le spectrophotomètre d'absorption atomique (S.A.A) analyte 100 de marque PERKIN-ELMER comme outil de dosage de chrome et de manganèse dans l'eau :

La spectrométrie atomique étudie les émissions ou absorptions de lumière par l'atome libre, c'est à dire lorsque celui-ci voit son énergie varier au cours d'un passage d'un électron d'une orbite électronique à une autre.

Généralement seuls les électrons externes de l'atome sont concernés. Ce sera le cas si les énergies mises en jeu sont modérées.

Les principales techniques mettant en jeu la spectroscopie atomique utilisée en analyse chimique sont :

- l'émission d'arc ou d'étincelle (analyse qualitative préalable).

- L'émission de flamme et l'absorption atomique (analyse quantitative des éléments à faibles teneurs).

III.4.1. Principe

L'absorption des radiations électromagnétiques des régions visibles et UV du spectre par les atomes libres résulte d'un changement dans la structure électronique. On l'observe lorsque la radiation caractéristique (de résonance en général) d'un élément passe dans un nuage de vapeur atomique de l'échantillon.

L'échantillon est vaporisé par aspiration de la solution dans une flamme ou par évaporation d'une surface chauffée électroniquement.

III.4.2. La loi d'absorption en absorption atomique

L'intensité de l'absorption dépend directement du nombre de particules, Absorbant la lumière selon la **Loi de Beer Lambert** selon laquelle l'absorbance est proportionnelle au coefficient d'absorption spécifique a , au trajet optique b , et à la concentration c .

$$A = abc$$

Où $A = \log I_0/I$

I = intensité après absorption par les atomes

I_0 = intensité initiale de la source lumineuse.

Cependant en pratique, cette relation n'est pas toujours vérifiée. On n'obtient pas toujours une droite d'étalonnage. C'est le cas si la concentration devient trop élevée. La gamme de dosage est le domaine dans lequel la droite d'étalonnage est pratiquement une droite. Il est limité pour les faibles concentrations par la limite de détection et pour les fortes concentrations par l'erreur sur la fidélité : à une très fortes variation de la concentration correspond une faible variation de l'absorbance. La gamme de dosage est généralement donnée par le constructeur. Elle dépend de la raie de dosage utilisée.

III.4.3. Perturbations

Un certain nombre de phénomènes peuvent entacher d'erreurs les résultats obtenus. On leur a donné le nom général de perturbations (ou interférences ou interactions).

On peut les classer en perturbations spectrales, physiques, chimiques, d'absorption non spécifique :

- Les perturbations spectrales : une raie d'absorption d'un composant de la matrice coïncide avec la raie d'émission de résonance de la source.
- Les perturbations physiques : il s'agit essentiellement des phénomènes de viscosité et de tension superficielle. Une faible viscosité et une faible tension superficielle conduiront pour une même concentration à des valeurs de l'absorbance plus élevées.
- Les perturbations chimiques : les atomes présents dans la flamme n'absorbent que s'ils sont à l'état fondamental. S'ils sont excités ou ionisés ils n'absorbent pas. Par ailleurs s'ils forment avec les atomes et radicaux présents dans la flamme des oxydes, hydroxydes, des hydrures, ils ne contribueront pas à l'absorption.
- Les perturbations d'absorption non spécifiques : elles sont dues à la présence dans la flamme de molécules qui absorbent l'énergie de la lampe à cathode creuse. Cette absorption moléculaire s'ajoute à l'absorption atomique et donne une réponse par excès.

III.4.4. Le dispositif de l'appareil

Le dispositif expérimental utilisé en absorption atomique se compose d'une source, la lampe à cathode creuse, d'un brûleur et un nébuliseur, d'un monochromateur et d'un détecteur relié à un amplificateur et un dispositif d'acquisition.

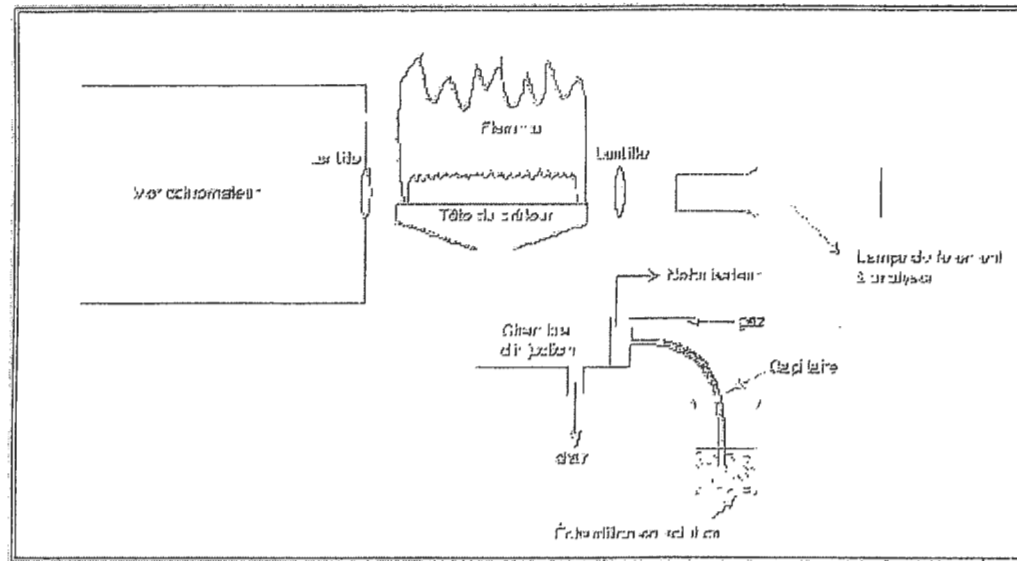


Figure 2 . Schéma de l'absorption atomique.

III.4.4.1. La lampe à cathode creuse

La lampe à cathode creuse (fig 3) est constituée par une enveloppe de verre scellé et pourvu d'une fenêtre en verre ou en quartz contenant une cathode creuse cylindrique et une anode. La cathode est constituée de l'élément que l'on veut doser.

Un vide poussé est réalisé à l'intérieur de l'ampoule qui est ensuite remplie d'un gaz rare (argon ou néon) sous une pression de quelques mm de Hg.

Lorsqu'on applique une différence de potentiel de quelques centaines de volts entre les deux électrodes, une décharge s'établit. Le gaz rare est alors ionisé et ces ions bombardent alors la cathode, arrachant des atomes à celle-ci. Ces atomes sont donc libres et sont excités par chocs : il y a émission atomique de l'élément constituant la cathode creuse.

La particularité du rayonnement ainsi émis est qu'il est constitué de raies intenses et très fines.

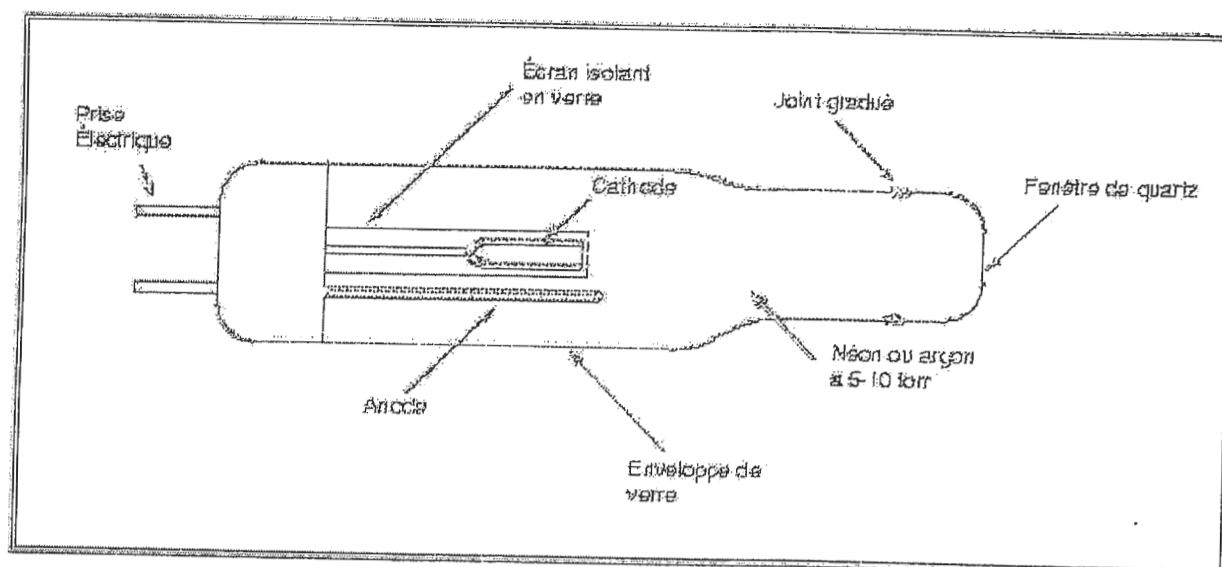


Figure 3 . Schéma d'une lampe d'absorption atomique.

III.4.4.2. Le nébuliseur

L'échantillon à analyser est en solution. Celle-ci est aspirée au moyen d'un capillaire par le nébuliseur (fig 4). A l'orifice du nébuliseur, du fait de l'éjection d'un gaz à grande vitesse, il se crée une dépression (effet Venturi). La solution d'analyse est alors aspirée dans le capillaire et à la sortie, elle est pulvérisée en un aérosol constitué de fines gouttelettes. Cet aérosol pénètre alors dans une chambre de nébulisation dont le rôle est de faire éclater les gouttelettes et d'éliminer les plus grosses. Ce brouillard homogène pénètre alors dans le brûleur.

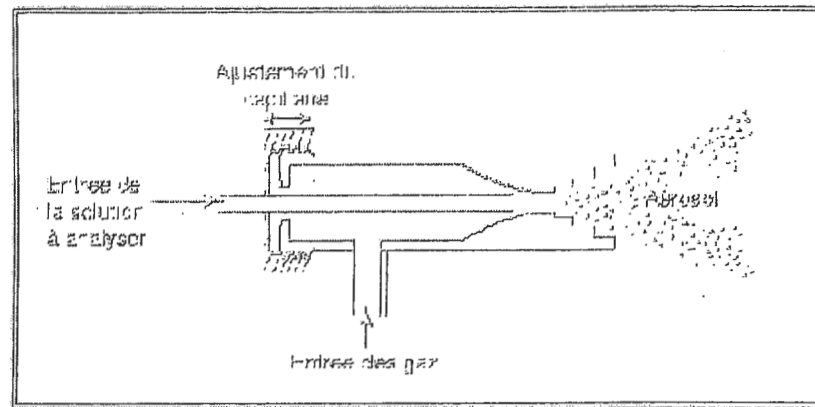


Figure 4 . Nébuliseur d'absorption atomique montrant l'entraînement de l'échantillon en solution par les gaz.

III.4.4.3. La flamme –atomisation

L'aérosol pénètre dans le brûleur puis dans la flamme. Au bout d'un certain parcours au seuil de la flamme, le solvant de la gouttelette est éliminé, il reste les sels ou particules solides qui sont alors fondus, vaporisés puis atomisés. La flamme air/ acétylène est la plus répandue et permet de réaliser le dosage de nombreux éléments sa température est de 2500°C environ.

La flamme N₂O/ acétylène (protoxyde d'azote) est utilisé pour certains éléments qui forment des oxydes réfractaires particulièrement solides et ne sont pas atomisés par la flamme air/acétylène. A la place d'une flamme, on peut également utiliser un four cylindrique en graphite pour atomiser l'échantillon.

III.5. Quelques applications

La spectrométrie d'absorption atomique permet le dosage de nombreux matériaux inorganiques (roches et minerais, métaux et alliages ...). Elle est donc très adaptée à l'étude du matériel archéologique. Citons notamment :

- En métallurgie : l'analyse des altérations du bronze, l'effet des produits de nettoyage de l'argent.

La moyenne de trois types de prélèvements montre une valeur de concentration du chrome qui atteint une limite supérieur où égale par rapport au témoin.

La concentration du chrome dans la station N°1 se trouve en très forte concentration (65,3 ppm) par rapport à la station témoin. La présence anormale d'une concentration très élevée du chrome dans l'eau de l'oued est traduit qu'il y a une grande pollution dans cet Oued, et engendre des graves conséquences sur l'environnement et sur la santé humaine et animale.

La station 4 : la concentration du chrome est de 19,7 ppm, qu'est élevé par rapport aux normes algérienne (3 ppm) l'absence d'aucune source de pollution industrielle dans cette station c'est à dire la présence de chrome dans l'oued. Soit par la décharge publique illicite en amont de Oued Mouttas (oued alhanoutte) soit géogène.

La station1 : la concentration du chrome est de 65,3 ppm qu'est très élevée par rapport aux normes algérienne (3 ppm) cette concentration est dûe aux déchets de la tannerie, parce que l'utilisation du chrome est de 1200 à 1500 Kg/ jour . (16)

La station 2 : la concentration du chrome est de 54,2 ppm qu'est très élevée par rapport aux normes algériennes (3 ppm) cette concentration est dûe aux déchets de la tannerie, la diminution de la concentration du chrome entre la station 1 et la station 2 se traduit, soit par l'absorption de ce métal par les végétaux, soit par la précipitation de ce dernier. (3)

La station 3 : la concentration du chrome est de 27,1 ppm. Qu'est élevée par rapport aux normes algériennes (3 ppm), cette diminution de la concentration du chrome est dûe aux traitement de l'eau de l'oued au niveau de la station d'épuration.

2. Le manganèse

Les échantillons d'eau sont prélevés au niveau de Oued Mouttas pour faire le dosage du manganèse, les résultats sont regroupés dans le tableau suivant puis reproduits sous forme d'histogramme (fig 6)

Tableau IV . représente les teneurs de manganèse dans oued mouttas

Station	Teneur en ppm
- Station 1	103,1
- Station 2	87,1
- Station 3	67,9
- Station 4	55,3

St*4 : témoins.

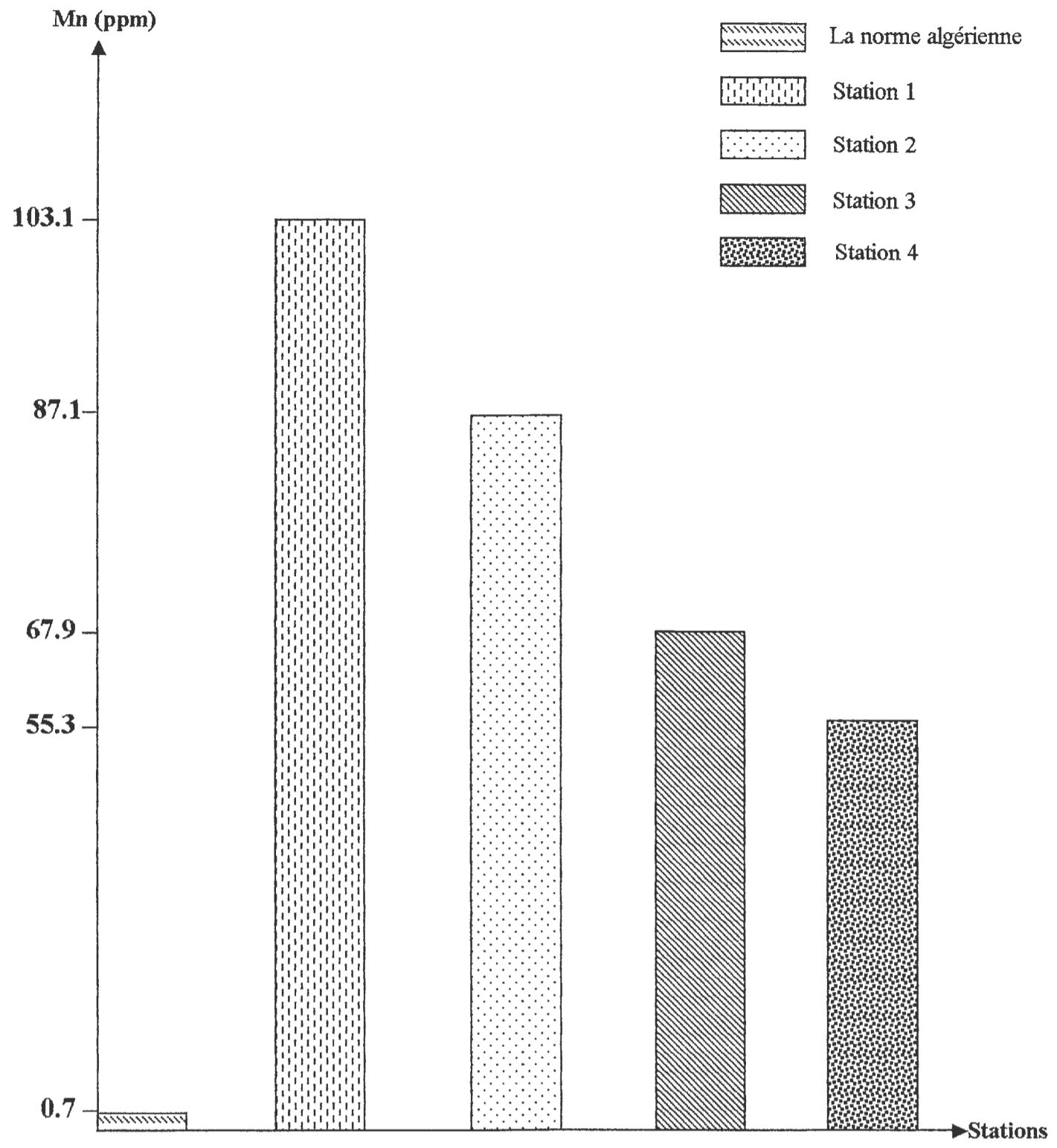


Figure VI. Teneurs en manganèse (ppm) dans les eaux de Oued Mouttas

La moyenne de trois types de prélèvements montre une valeur de concentration du manganèse qui atteint une limite supérieure où égale par rapport à la station témoin.

La concentration du manganèse dans la station N°1 se trouve en forte concentration (103.1 ppm) par rapport à la station témoin.

Les résultats de notre étude montrent également une forte contamination de l'eau de l'oued par le manganèse, la présence anormale d'une concentration très élevée du manganèse dans l'eau de l'oued est traduite qu'il y a une grande pollution dans cet oued et engendre des graves conséquences sur l'environnement et sur la santé humaine et animale.

Les sources de contamination par le manganèse sont diverses aussi selon les stations de prélèvement :

Station 1 : la concentration de manganèse est de 103,1 ppm qu'est très forte par rapport aux normes algériennes (0,7 ppm) et par rapport à la station témoin, parce que dans la tannerie au cours du tannage, les premières matières utilisées sont les tanins végétaux naturels tels que l'extrait des écorces et des feuilles en particulier du chêne, mimosa, châtaignier...etc.. Et des huiles végétales (olive, arachide, coton, maïs), et même que des produits tannants : tanins minéraux (les sels de chrome, les sels de fer) parce que le manganèse est souvent associé à des minerais de fer, la pyrolusite (MnO_2), psilomélane (MnO_2, H_2O).

Station 2 : La concentration de manganèse est de 87,1 ppm qu'est élevée par rapport aux normes algériennes (0,7 ppm). Cette concentration est diminuée par rapport à la station N°1 et la station témoin, ce-ci traduit qu'il y a soit une absorption par les végétaux qu'est répartie à toute la longueur de l'oued, soit la précipitation de ce métal.

Station 3 : la concentration de manganèse est de 67,9 ppm qu'est plus basse par rapport à la concentration du manganèse dans la station N°1 ce-ci traduit qu'il y a un traitement des eaux usées dans la station d'épuration.

Nos résultats ne sont pas conformes aux normes algériennes qu'est influé négativement sur la santé des habitants et des animaux de cette région et sur l'environnement.

Conclusion

Conclusion :

Notre étude consacrée à la recherche de chrome et de manganèse. Notre travail que nous avons effectué a montré que les eaux de rejets provenant de la tannerie de Jijel sont fortement polluants. Les résultats des différentes analyses montrent que dans ces eaux résiduaires existent des métaux lourds en quantité supérieur à celle autorisée par la norme algérienne en vigueur. Ce qui par conséquent aura des incidences graves sur la faune, la flore et la santé.

Recommandations

Après avoir connaître les différents problèmes cités auparavant, nous préconisons les suggestions suivantes :

- 1/ Donner plus d'importance à l'environnement et cela tout en déployant des efforts dans le domaine des recherches et des études approfondies qui permettent de réduire l'ampleur de la pollution de la nature.
- 2/ L'utilisation des nouvelles technologies et procédés de production qui nous permettent de maîtriser les facteurs polluants de notre environnement.
- 3/ Choix des produits chimiques biodégradables. Ou détriment des produits qui sont lentement dégradable dans la nature.
- 4/ Donner plus d'importance aux matières de maintenance des équipements utilisés dans les stations de traitement des eaux.
- 5/ Impliquer les chercheurs et les étudiants qui gèrent le domaine de l'environnement pour canaliser tous les efforts pour réduire la pollution.
- 6/ Préconiser des taxes (pollueur payeur) dont les fonds collectés seront utiliser pour les projets permettant d'améliorer l'environnement par la création d'une station d'épuration des eaux au niveau de la région de « Rabta ».
- 7/ La prise en charge de la dimension de l'environnement lors des prises de décisions en matières d'investissements industriels.
- 8/ Mettre des lois permettant d'organiser et de protéger l'environnement tout en donnant plus de pouvoir au institutions capables de veiller à l'application de la loi « police de l'environnement ».
- 9/ Créer des réseaux pour collecter les eaux usées et les acheminer vers les stations de traitement.
- 10/ Déplacement de la décharge des ordures ménagères située dans la région (oued El Hanout) dans les hauteurs de oued mouttas pour éviter la pollution des eaux.

Annexes

Normes de rejets industriels

Éléments	Normes algériennes (1993) ppm
Chrome	3
Manganèse	0.7

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- [1] BOUNAIL et KHELIFA ; 1997- Analyse toxicologique et chimique de l'eau d'alimentation de la ville de Jijel (Mémoire d'ingénieur en chimie) C.U de Jijel. 4-7 PP
- [2] ZEBOUCHI ; 1999 – Approche sur les traitements des eaux de rejet [cas : E.N.C.G – Annaba] mémoire d'ingénieur d'état) Université de Annaba. 3 PP.
- [3] SAHLI ; 2002- Evaluation de la contamination par le cadmium, le chrome, le plomb et le manganèse dans les sédiments.11-21 PP
- [4] ARAIS ; 2001 – Etude et évaluation de la pollution par les métaux lourds dans la baie de Annaba. (Mémoire de magister en chimie). Université de constantine. 9 PP
- [5] ATTOM, BOUKEDIRA et GAOUIR; 2001- Impact de la pollution des eaux sur la santé publique. (mémoire d'étude universitaire appliquée en biologie) C.U de Jijel. 5-29 PP
- [6] François Ramade ; 1981 –Ecologie des ressources naturelles masson (paris) 140-141 PP
- [7] François Ramade ; 1998- Dictionnaire encyclopédique des sciences de l'eau. France. 362-378 PP
- [8] V.E. Forlees et T.L . Forlees ; 1997- Ecotoxicologie- paris.81-83 PP
- [9] Claude cardot ; 2002 – les traitements de l'eau. France. 9 PP
- [10] Laurent lagadic, Thierry Caquet, Jean- claude Amiard, François Ramade; 1997 – Biomarqueurs en écotoxicologie Masson (paris) 315 PP
- [11] Aulay mackenzie, Andy S. Ball et Sonia R.Virdee; 2000- Ecologie. Paris. 325PP
- [12] Claude Faurie, Christiane Ferra, Paul Médori, Jean Dévaux; 1998 – Ecologie France. 269-299 PP
- [13] R.E Jackson ; 1986 – pollution et protection des aquifères Unesco 1986. 20 PP
- [14] Frank C.LU ; 1991 – Toxicologie. Masson (Paris). 149 PP
- [15] Kadem. D.E.D ; 1999 – Ecotoxicologie (pollution des sols par les métaux lourds). Paris. 31 PP
- [16] Rapport d'inspection de l'environnement –Wilaya de Jijel. 57 PP

- [17] <http://www.paravarini-free.fr/>
- [18] <http://www.4picardie.fr/~beauchan/cours-qge/du-5.htm>.
- [19] <http://www.periaolictableaubrie.org>.
- [20] <http://www.hc-sc.gc.ca/eau-qualite.htm.yahoo.fr>
- [21] <http://www.eau-vhm-meusse.fr/parimone/omenac/32.htm>
- [22] <http://www.rhone-alpe.drire-gouv.fr/environnement/portailenvironnement/BEI2002/eau/>.
- [23] <http://www.imeris.fr/recherches/download/chrome.pdf>
- [24] <http://www.crif.be/crif/fr/publication/techniwatch/2001.05/chrome.05.pdf>
- [25] <http://www.surtec.com/vortrage/doerken-France.pdf>.

LISTE DES FIGURES

Fig 1 . localisation de la zone d'étude et des station de prélèvement	15
Fig 2 . Schéma de l'absorption atomique	22
Fig 3 . Schéma d'une lampe d'absorption atomique	23
Fig 4 . Nébuliseur d'absorption atomique montrant l'entraînement de l'échantillon en solution par les gaz	24
Fig 5 . Teneurs en chrome dans les eaux de Oued Mouttas	27
Fig 6 . Teneurs en manganèse dans les eaux de Oued Mouttas	30



LISTE DES TABLEAUX

Tableau I . Les principaux dérivés du chrome	9
Tableau II . Produit chimique utilisées par la tannerie de Jijel	16
Tableau III . Représente le chrome dans Oued Mouttas	26
Tableau IV . Représente le manganèse dans Oued Mouttas	29

- L'analyse des constituants majeurs et mineurs de céramiques archéologiques.
- Le dosage du Ca, Sr, Zn dans les os.
- Analyse des éléments traces pour identification des pierres.
- La dégradation des verres.

L'AAS trouve aussi des applications à l'étude et la conservation des documents graphiques :

- Dosage des charges minérales dans les papiers, en particulier pour l'étude des méthodes de désacidification.
- Dosage des particules métalliques (Cu, Fe...) dans le papier.

Résultats & Discussion

Résultats et discussion

Notre contribution à l'étude de la pollution de Oued Mouttas par le chrome et le manganèse issu de la tannerie de Jijel. Nous permis de faire le dosage de chrome et de manganèse dans l'eau de ce dernier. Les résultats de quatre prélèvements sont enseignés dans des tableaux, puis reproduits sous forme d'histogrammes.

1. Le chrome

Les échantillons d'eaux sont prélevées au niveau de Oued Mouttas pour faire le dosage de chrome, les résultats sont regroupés dans le tableau suivant et puis reproduits sous forme d'histogramme (fig 5):

Tableau III : Représente les teneurs de chrome dans Oued Mouttas

Stations	Teneur en ppm
- Station 1	65,3
- Station 2	54,2
- Station 3	27,1
- Station 4	19,7

St*4 : témoins.

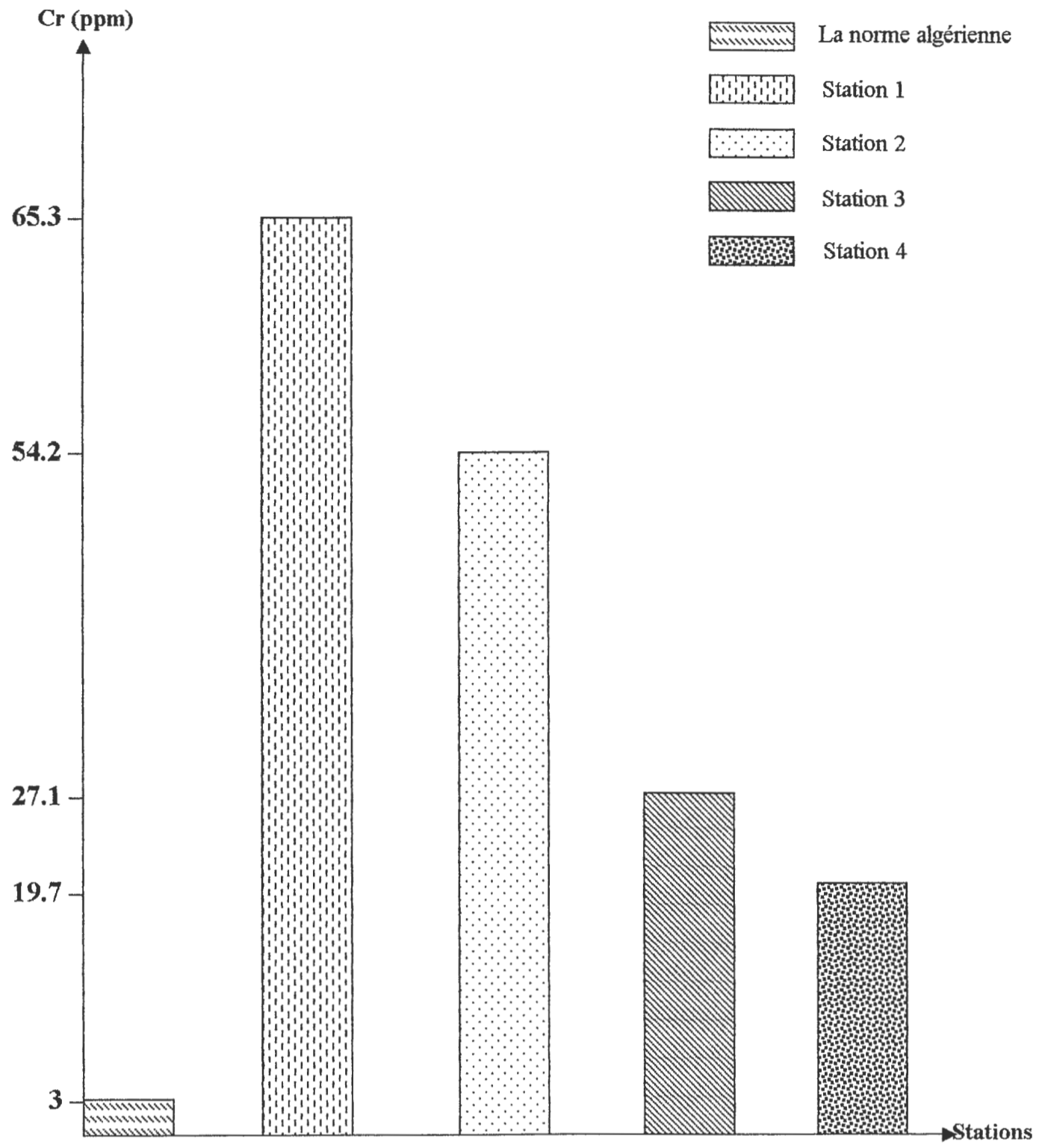


Figure 5 . Teneurs en chrome (ppm) dans les eaux de Oued Mouttas

Réalisé par : - DJENNAS Nadjet
- MECHARBET Souhila
- MIMECHE Saida

Soutenance : septembre 2003

Diplôme Universitaire d'Etudes Appliquées en Biologie
Option : Contrôle de qualité et Analyse

Résumé :

Notre étude est consacrée à la recherche de la concentration de la pollution des eaux de oued mouttas par le chrome et le manganèse issue de la tannerie de Jijel.

Durant cette étude nous avons utilisé une spectroscopie d'absorption atomique, il nous a permis de mesurer les concentrations des éléments polluants (chrome, manganèse).

Les résultats obtenus ont montré que les concentrations du chrome et du manganèse se considèrent polluants des eaux de oued mouttas avec une concentration élevée par rapport aux normes algériennes.

Les mots clés : Chrome, Manganèse, eau, pollution, spectroscopie d'absorption atomique.

Summary:

Our survey is dedicated in search of the concentration of the pollution of the oued mouttas waters by the chromium and the manganese exit of the tannery of Jijel.

During this survey we used an atomic absorption spectroscopy, it permitted us to measure concentrations of polluting elements (chromium, manganese).

The gotten results showed that concentrations of the chromium and the manganese considered themselves pollutants of the oued mouttas waters with a raised concentration in relation to the Algerian norms.

Words Keys : chromium, manganese, water, pollution, atomic absorption spectroscopy.

الملخص

اقتصرت دراستنا على البحث عن تركيز تلوث مياه واد مواتس بالكروم والمنغنيز الناتج عن مدبغة

جيجل.

خلال دراستنا تم استعمال جهاز قياس طيف الامتصاص الذري، سمح لنا بقياس تراكيز العناصر

للملوث (الكروم، المنغنيز).

النتائج المتحصل عليها وضح لنا تراكيز الكروم والمنغنيز التي تعتبر ملوثة لمياه واد مواتس

بنسبة عالية مقارنة مع المعايير الوطنية

الكلمات المفتاح: الكروم، المنغنيز، الماء، التلوث، جهاز قياس طيف الامتصاص الذري.