

26x

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE

DEPARTEMENT : GENIE DE L'ENVIRONNEMENT

BIBLIOTHEQUE - المكتبة
Ecole Nationale Polytechnique

PROJET DE FIN D'ETUDES

SUJET

CONTRIBUTION A L'AMELIORATION DU
SUIVI DES EAUX DE REJET DU C.V.I. (ROUIBA).
METHODOLOGIE DE PRELEVEMENT
ET DE CONTROLE PERIODIQUE

Proposé par :
M^r A. KOUADRIA

Etudié par :
M^{lle} M. BELKACEMI
M^{lle} F.Z. BOUCHENE

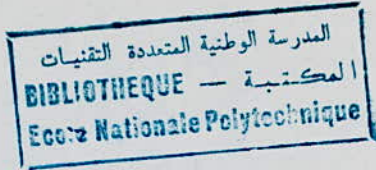
Dirigé par :
M^{me} K.M. MOUSSAOUI

PROMOTION : JANVIER 87

EXTRA STROKE

MINISTRE DE L'ENSEIGNEMENT SUPERIEUR.

ECOLE NATIONALE POLYTECHNIQUE.



DEPARTEMENT : Génie de L'environnement.

دائرة: الهندسة الصحية

PROMOTEUR : Madame MOUSSAOUI K.M.

الموجه :

ELEVES INGENIEURS : Mademoiselle BOUCHENE F-ZOHRA
Mademoiselle BELKACEMI MALIKA.

تلميذ مهندس :

الموضوع :

لأن بحثنا هذا يدخل في إطار الحملة ضد التلوث التي تخص بحيرة الرغاية . هذه البحيرة الطبيعية تتلقى مياه الطرح للوحدات الصناعية المتعددة المتمركزة بمنطقة الرويبة الرغاية . وللمساهمة في تحسين متابعة مياه الطرح لمركب SNVI - CVI فقد اثبتنا وجود عدد معين من الملوثات وبهذا اقترحنا طريقة للاقتطاع ومراقبة دورية لهذه المياه الصناعية .

SUJET :

Notre travail rentre dans le cadre du projet anti-pollution visant le lac de REGHAIA.

Ce lac naturel reçoit les eaux de rejets de nombreuses unités industrielles implantées dans la zone ROUIBA-REGHAIA.

Dans le but de contribuer à l'amélioration du suivi des eaux de rejets du Complexe SNVI/CVI, nous avons identifié

la présence d'un certain nombre de polluants. Nous avons ensuite proposé une méthodologie de prélèvement et de contrôle périodique de ces eaux industrielles.

SUBJECT

Our work is part of ^{the} anti-pollution project of the REGHAIA lake. This natural lake collects the rejected waters of several industries which are located in the ROUIBA-REGHAIA area.

To contribute to a more efficient way of control of rejected waters of the SNVI/CVI, we have identified some pollutants. We have then proposed a method for a periodic sampling and control of these industrial waters.

D E D I C A C E S
* * * * *

A ma mère

A mon père

A ma soeur et mes frères

A BELKACEM

A HAKIMA

MALIKA.

REMERCIEMENTS .

Nos remerciements les plus vifs vont tout d'abord à Madame MOUSSAOUI, notre Promotrice, pour la patience exemplaire dont elle a fait preuve, pour le temps qu'elle nous a consacré, pour ses conseils judicieux et son aide précieuse en vue de l'élaboration de ce travail.

Nous remercions également Mr. KOUADRIA, Chef du département Contrôle au SNVI/CVI pour toute l'aide qu'il n'a cessé de nous apporter tout au long de cette étude.

Nous tenons à remercier :

Mr L. AMRANE, Chef du département Hygiène et Sécurité du SNVI/CVI.

Mr R. KERBACHI, Chef du Département du Génie de L'Environnement.

Mr BENAZOUZ, Enseignant au Génie de L'Environnement.

Mr A. DOWGIALLO, Enseignant au Génie de L'Environnement.

Mr ABDELKADER NAMANE, Ex-Chef du département et Enseignant au Génie de L'Environnement.

Madame S. BOUCHTAOUI, Enseignante au Génie Chimique.

Mademoiselle ABSI, Enseignante au Génie Chimique.

Mr BELLABES, Enseignant au Génie Chimique.

Mr NAKIB, Enseignant au Génie de L'Environnement et au Département Hydraulique.

Madame MATEVA, Enseignante au Génie de L'Environnement.

Madame L. IGUERTSIRA, de SAIDAL Unité de Recherche en médicaments et techniques pharmaceutiques.

Mr REBBAH, de L'AGENCE NATIONALE de La PROTECTION de L'ENVIRONNEMENT (A.N.P.E).

Mr BOUZNADJI, du Laboratoire des Fraudes.

Mr NOUAR du Département du Génie de L'Environnement.

Mr DJEDID, Etudiant au Génie de L'Environnement.

Les uns pour leurs conseils efficaces, Les autres pour leurs aides et services.

Sans oublier :

Mr A. BELKACEMI.

Mlle H. BELKACEMI

Mr Z. BELKACEMI

Mr B. TOUMI

Mr ZERDOUMI

Pour le soin qu'ils ont apporté à la présentation de ce polycopié.

Enfin, nous exprimons toute notre reconnaissance et gratitude à toutes

les personnes qui ont participé ou aidé aussi bien de près que de loin à ce travail.

SOMMAIRE.

Chapitre I - Introduction.

- 1/- Position du problème.
- 2/- Le lac de Réghaïa et sa pollution.
- 3/- Plan d'action.
 - a) Mesures intéressant l'ensemble des Unités industrielles implantées dans la zone.
 - b) Mesures à prendre par S.N.V.I./C.V.I.(Rouïba).

Chapitre II : Le Complexe Industriel S.N.V.I./C.V.I.

- 1/- Présentation générale du Complexe.
 - 1.1 - Situation géographique.
 - 1.2 - Historique.
 - 1.3 - Production.
 - 1.4 - Consommation et rejets des eaux.
 - 1.5 - Organisation générale et communication entre les bâtiments de production.

2/- Processus de fabrication.

- 2.1 - Ligne de peinture cabine.
 - 2.2 - Ligne de peinture petites pièces.
- Conclusion.

3/- Nature et composition des déchets industriels S.N.V.I./C.V.I.

- 3.1 - Origine des déchets.
 - 3.1.1 Les déchets inertes ou banaux.
 - 3.1.2 Les déchets industriels spéciaux.
- 3.2 Récupération des déchets.
 - 3.2.1 Evacuation des rejets d'origine chimique à l'extérieur du C.V.I.
 - 3.2.2 Récupération des déchets divers.

4/- Problèmes engendrés par les rejets du C.V.I.

- 4.1 - Les huiles usées
- 4.2 - Les déchets de polyester.
- 4.3 - Les boues.
- 4.4 - Les effluents.

Chapitre III: Présentation des stations d'épuration.

- 1/- Définition d'une station d'épuration.
- 2/- Les différents types d'effluents existant au C.V.I.
- 3/- Description des stations d'épuration.
 - 3.1 Station N° 1.
 - 3.1.1 Généralités.
 - 3.1.2 Réactifs utilisés.
 - 3.1.3 Systèmes et éléments composant cette station.
 - 3.1.4 Fonctionnement et conduite.

- 3.2. Station N° 2.
 - 3.2.1 Généralités.
 - 3.2.2 Réactifs utilisés.
 - 3.2.3 Systèmes et éléments composant cette station;
 - 3.2.4 Fonctionnement et conduite.
- 3.3. Station N° 3.
 - 3.3.1 Généralités.
 - 3.3.2 Réactifs utilisés.
 - 3.3.3. Fonctionnement et conduite.

4/- Commande & Contrôle.
Conclusion.

Chapitre IV: Généralités sur les polluants rencontrés au S.N.V.I./C.V.I.

Introduction.

- 1/- Les cyanures.
 - 1.1 - Généralités.
 - 1.2 - Toxicité.
 - 1.3 - Utilisation des cyanures en traitement thermique.
 - 1.4 - Utilisation des produits cyanurés au C.V.I.(Rouïba).
 - 1.5 - Propriétés du NaCN.
- 2/- Le chrome.
 - 2.1 - Généralités.
 - 2.2 - Toxicité.
 - 2.3 - Utilisation du chrome en traitement de surface.
 - 2.4 - Propriétés physiques du chrome.
- 3/- Le phosphore et Les composés phosphorés.
 - 3.1 Généralités.
 - 3.2 Toxicité.
 - 3.3 Origine du phosphore dans Les eaux résiduaires du C.V.I.
- 4/- Les huiles et Les graisses.
 - 4.1 Généralités.
 - 4.2 Les différentes huiles utilisées par l'industrie.
 - 4.3 Utilisation des huiles au C.V.I.
- 5/- Le zinc.
 - 5.1 Généralités.
 - 5.2 Toxicité
 - 5.3 Utilisation du zinc au C.V.I.
 - 5.4 Propriétés physico-chimiques.
- 6/- Le fer.
 - 6.1 Généralités.
 - 6.2 Toxicité.
 - 6.3 Utilisation du fer au C.V.I.

Chapitre V: Analyse des eaux

- 1/- Introduction.
- 2/- Prélèvements.
- 3/- Normes de rejet des eaux.
- 4/- Résultats des analyses.
- 5/- Interprétation des résultats.

Chapitre VI: Conclusion.

- 1/- Analyse et critique des stations.
- 2/- Méthodologie des prélèvements.
- 3/- Sécurité du Personnel.
- 4/- Dispositions à prendre à courte et à longue échéance.

Bibliographie.

—

A/- Ouvrages.

B/- Articles.

Annexes.

Annexe 1

Annexe 2

Annexe 3

Annexe 4

LISTE DES TABLEAUX.

	Pages.
Tableau N° 1 : Soins des échantillons selon la nature de l'analyse.	
Tableau N° 2 : Résultats des analyses de l'eau du puits du C.V.I	
Tableaux N° 3 & 6: Résultats des analyses de La Station N°1 (après traitement).	
Tableaux N° 4 à 13: Résultats des analyses de La Station N° 1 (avant et après traitement).	
Tableau N° 14: Résultats des analyses de La Station N°2 (après traitement).	
Tableaux N° 15 à 24: Résultats des analyses de La Station N° 2 (avant et après traitement).	
Tableau N° 25: Résultats des analyses de La Station N° 3 (avant traitement).	
Tableau N° 26 : Résultats de l'analyse de l'eau du Lac.	
Tableau A: Concentrations limites du rejet après traitement.	
Tableau B: Extrait des normes de composition des eaux résiduaires urbaines, et industrielles (Normes européennes).	

LISTE DES FIGURES.

Pages..

- Figure n°1 : Situation du bassin versant de l'oued Réghaïa
Figure n°2 : Carte de situation du marais de la zone industrielle.
Figure n°3 : Plan de la zone industrielle.
Figure n°4 : Plan général du Complexe S.N.V.I./C.V.I.
Figure n°5 : Schéma du processus technique de fabrication C.V.I. .
Figure n°6 : Plan d'acheminement des rejets.
Figure n°7 : Schéma de principe station n°1.
Figure n°8 : Schéma de principe station eaux résiduaires mécanique.n°2.
Figure n°9 : Exemple de cassage chimique et de floculation.
Figure n°10: Station n°3 de décyanuration.
Figures n°11 à 17 : variations horaires de la température (Station n° 2).
Figure n° 13 à 26 : variations horaires du pH (Station n°2).
Figure n° 27: Influence de la concentration en ions métalliques sur la D.B.O. .

G L O S S A I R E /

1- Les eaux usées sont caractérisées par un certain nombre de paramètres dont les plus importants sont les suivants :

- La demande biochimique en oxygène (DBO) :

Ce paramètre indique la quantité ^{de} oxygène nécessaire aux micro-organismes pour assurer la destruction de la pollution par les matières organiques biodégradables comprises dans l'effluent.

- La demande chimique en oxygène (D.C.O.) :

Ce paramètre représente la quantité d'oxygène qu'il ^{faudrait} fournir par des moyens chimiques puissants pour oxyder la pollution en matières organiques, biodégradables ou non, contenue dans l'effluent.

Le rapport D.C.O./D.B.O. donne une indication sur la biodégradabilité de l'effluent. Plus il est proche de 1, plus l'effluent est facilement biodégradable.

- Les matières en suspension : (MES) :

C'est la pollution non-dissoute, la plus facile à éliminer. L'effluent, étant filtré ou centrifugé, on récupère des matières minérales et organiques.

- Les matières oxydables (M.O.) :

Il s'agit d'une quantité de pollution faisant intervenir la DBO. et la D.C.O. et telle que :

$$M.O. = \frac{D.C.O. + 2 D.B.O.}{3} \quad (22).$$

- Le potentiel d'hydrogène (PH) :

Ce paramètre indique si l'effluent est acide ou basique

- *de pH 1 à pH 7 L'effluent est acide.
- *à pH 7 il est neutre.
- *de pH 7 à pH 14 il est basique.

- Les matières inhibitrices (MI) :

Ce sont les substances rejetées dans les effluents, tels que le plomb, le mercure, les cyanures, etc..., empêchant la vie de se développer.

2- Explication de quelques procédés courants de traitement des eaux :

Neutralisation : Injection d'un réactif acide ou basique dans un effluent pour le ramener à un PH proche de 07.

Décantation : Débarrasser un liquide de ses impuretés en suspension en les laissant se déposer au fond d'un récipient.

Déchromatation : Réduction des chromes hexavalents (Cr^{6+}) contenus dans les effluents en chromes trivalents (Cr^{3+}), de toxicité moindre et ceci par incorporation d'un réactif réducteur en milieu acide.

Floculation : Injection d'un polyélectrolyte dans les effluents après neutralisation et avant décantation, afin d'augmenter au maximum la taille et la densité des particules en suspension pour obtenir un précipité des substances formées dans la cuve de décantation.

المدرسة الوطنية المتعددة التقنيات
المكتبة — BIBLIOTHEQUE
Ecole Nationale Polytechnique

CHAPITRE I /- INTRODUCTION.

1 / - POSITION DU PROBLEME :

Bien que n'étant pas un phénomène nouveau, la pollution de l'environnement prend de nos jours des proportions telles qu'une véritable "lutte anti-pollution" a été déclarée dans de nombreux pays à travers le monde. Les nuisances engendrées sont essentiellement liées au développement accéléré de l'économie et de l'industrie durant la seconde moitié de ce siècle. C'est ^{ainsi} qu'un grand nombre de travaux ont été entrepris dans le but d'évaluer la pollution des eaux de l'atmosphère et des sols. Les recherches entreprises ont permis la mise au point d'un certain nombre de techniques qui permettent soit d'éviter les nuisances soit de limiter les effets des dégâts déjà provoqués.

Un travail considérable reste cependant à faire. Les industries sont considérées comme étant l'une des sources de pollution la plus importante. En effet, les déchets industriels souvent toxiques, sont rejetés dans le milieu naturel. L'eau est le véhicule le plus utilisé pour ces déchets et les eaux résiduaires vont ensuite se déverser dans les mers, les océans, les fleuves, les lacs ou les marais.

L'Algérie, comme de nombreux autres pays, est concernée par ce type de pollution. Une sensibilisation de plus en plus grande, tant au niveau politique qu'au niveau des populations, est actuellement mise en oeuvre. Ce fait s'est concrétisé par la Loi 83-03 du 05 Février 1983 relative à la protection de l'environnement qui a pour objet "La mise en oeuvre d'une politique nationale de protection de l'environnement".

Le travail que nous avons entrepris doit apporter une contribution, certes modeste, à l'application du Chapitre II de la loi précitée protection de l'eau. En effet, l'article 37 de ce chapitre stipule que "Les eaux superficielles cours d'eau lacs et étangs font l'objet d'un inventaire établissant leur degré de pollution."

Des documents sont établis pour chacune de ces eaux d'après des critères physiques, chimiques biologiques et bactériologiques pour déterminer l'état de chacune d'elles.

Ces documents font l'objet d'une révision immédiate chaque fois qu'un changement exceptionnel ou imprévu affecte l'état de ces eaux."

Notre travail se penche spécifiquement sur le lac de REGHAIA et rentre dans le cadre du projet de l'Unité de recherche à laquelle le Département du Génie de l'Environnement est rattaché. Ce projet a été approuvé également par l'Agence Nationale pour la Protection de l'Environnement (A.N.P.E).

Ce projet de recherche est en effet justifié par l'état de pollution de ce lac naturel qu'est le lac de REGHAIA. La situation est assez alarmante si l'on en juge par les effets de cette pollution sur la faune et la flore de ce lac.

Notre sujet de recherche ^{porte} plus spécifiquement sur la contribution de la S.N.V.I./C.V.I. à la pollution du lac de REGHAIA et a été proposé par l'Unité elle-même. Il y a eu en effet ^{une} prise de conscience par la S.N.V.I./C.V.I. des nuisances qu'elle pourrait engendrer malgré l'existence en son sein de stations de traitement des eaux résiduaires avant rejet dans le milieu naturel.

2 / - LE LAC DE REGHAIA ET SA POLLUTION :

Le lac de REGHAIA constitue le seul marais côtier de l'Algérie. Il présente une superficie de 100 hectares, sa largeur moyenne est de 500 mètres, sa longueur est de 200 mètres et sa profondeur varie entre 0,7 mètres (sur les berges) 7 à 12 mètres vers le centre.

Son alimentation est réalisée à partir d'eau douce provenant de la nappe phréatique de la Mitidja et de quelques sources latérales.

Les eaux usées déversées dans le lac proviennent de l'Oued Réghaïa. Cet oued a une longueur de 6,400 mètres, une largeur variant de 0,5 à 2,5 mètres et une profondeur comprise entre 0,4 et 2,5 mètres. Il est alimenté par cinq (5) oueds différents : Les oueds BIAR, AIMA, MOUSSA, BOUADA et SAPINIERE. (Fig. 1 et 2).

Le marais de REGHAIA, est un égout à ciel ouvert qui reçoit chaque jour 20.000 m³ de déchets liquides déversés par 58 Unités et 7.000 m³ d'eau usées provenant des 60.000 habitants de la zone de ROUIBA-REGHAIA.

A cela s'ajoutent les produits chimiques et les engrais utilisés dans l'agriculture emportés par les pluies qui finissent leur course dans le marais. Le marais de REGHAIA sert de plus de décharge publique : ses berges et les bassins versants sont encombrés de carcasses de voitures, de pneus, de bidons et d'autres débris.

Ceci est le triste bilan de l'un des sites humides les plus importants de l'Algérie. De plus et selon le quotidien national EL-MOUDJAHID du 24.11.1985, il a été relevé que sur un échantillon de 55 Unités industrielles, 13 Unités présentent un niveau de pollution jugé hautement dangereux, 26 Unités un niveau jugé dangereux et 13 Unités un niveau potentiellement dangereux.

La plupart de ces Unités possèdent des installations de traitement des effluents dont le dimensionnement n'est pas adapté et la maintenance souvent insuffisante.

Il a été constaté que certaines Unités ne possèdent pas de systèmes de traitement des eaux mais envisagent de les installer.

Afin de faire face à tous ces problèmes, un plan d'action a été dégagé par le Ministère de l'Hydraulique, de l'Environnement et des Forêts le 20 Mars 1985.

Il s'agit d'établir un rapport détaillé sur l'état de l'environnement prévoyant un inventaire des ressources biologiques et la mise en place d'un réseau national de Contrôle et de Surveillance.

3 / - PLAN D'ACTION (21) :

a/- Mesures intéressant l'ensemble des Unités industrielles implantées dans la zone.

D'une manière générale, les Unités doivent amener la qualité de leurs effluents liquides à une qualité compatible avec un rejet en égout urbain. Toutes ces mesures tendent à une meilleure gestion des ressources en eau, une diminution du gaspillage et des volumes rejetés. En aucun cas, la consommation d'eau domestique ne doit dépasser 100 litres par emploi et par jour. Les mesures spécifiques à chaque Unité sont données en annexe (1). Par ailleurs les déchets toxiques doivent être stockés au niveau des Unités en attendant la désignation par les autorités locales d'un site d'accueil.

b/- Mesures à prendre par S.N.V.I. - C.V.I. - ROUIBA.

Les mesures dégagées par le plan d'action (21) pour le complexe S.N.V.I.-C.V.I. sont présentées dans le tableau suivant.

SITUATION DU BASSIN-VERSANT DEL'OUED REGHAIA

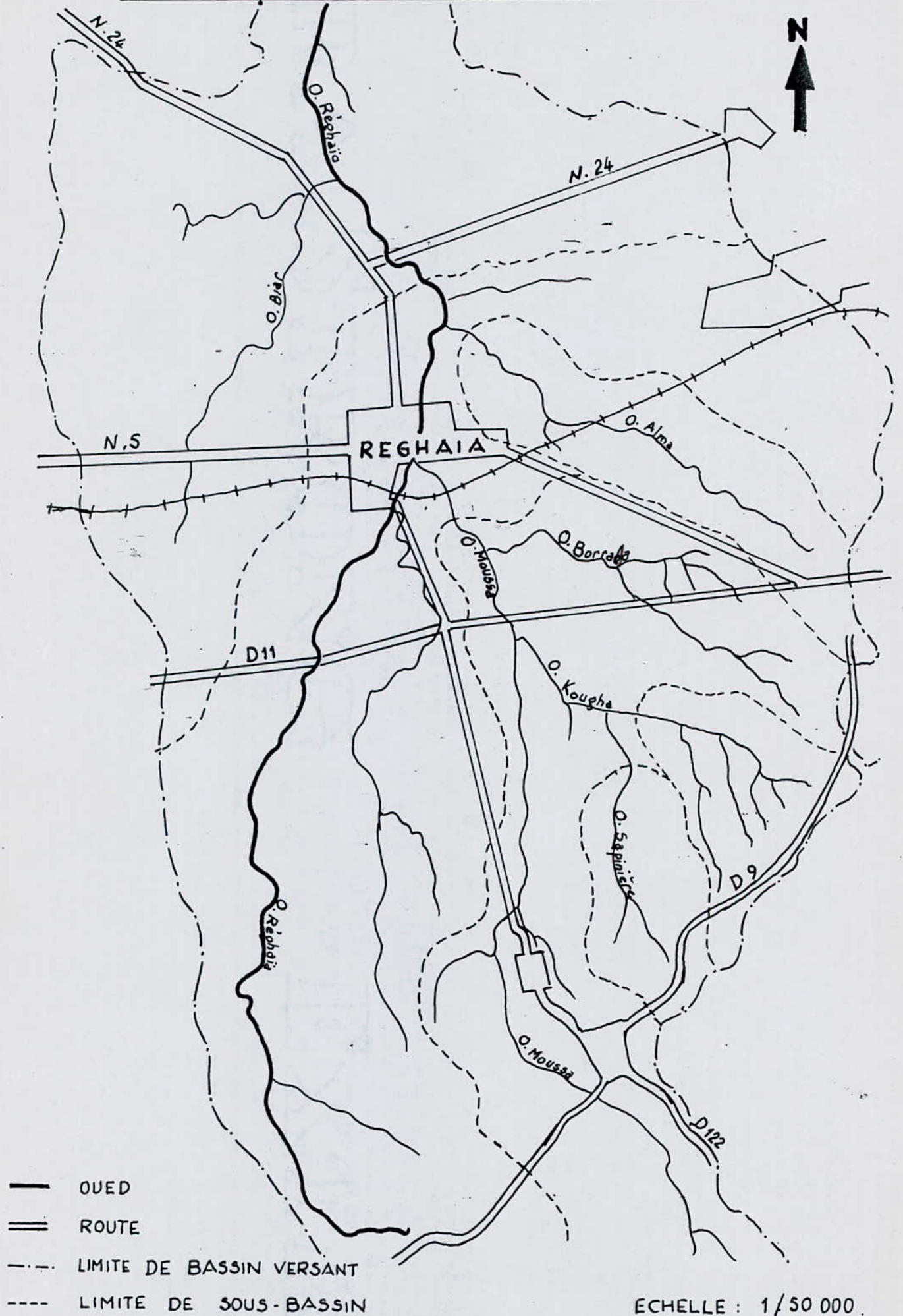







Fig. 1



CARTE DE SITUATION DU MARAIS ET DE LA ZONE INDUSTRIELLE.

-  LAC
-  ZONE MARECAGEUSE
-  AGGLOMERATION
-  CHEMIN DE FER
-  ROUTES

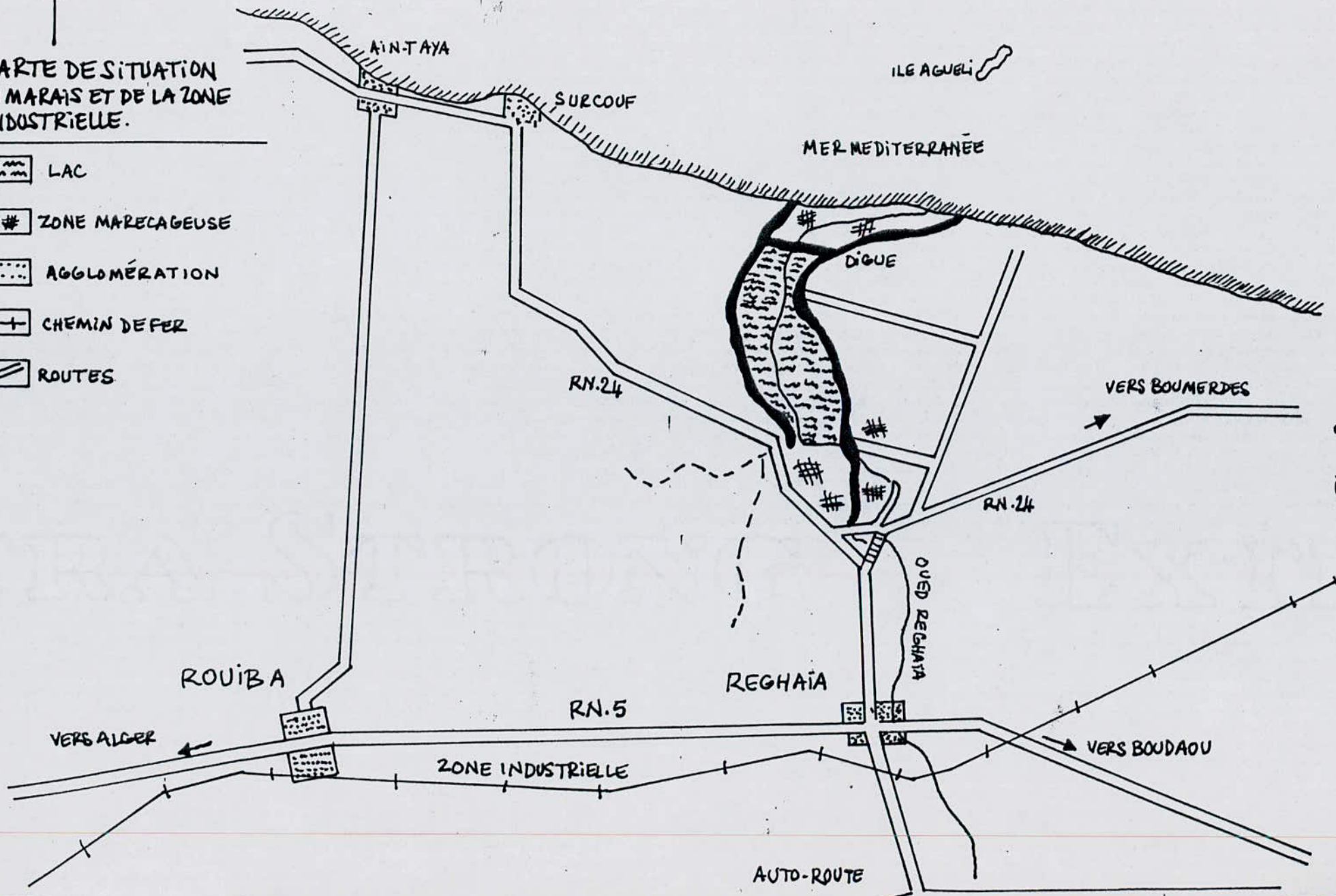


Fig. 2

MESURES A PRENDRE PAR :S.N.V.J.C.V.I ROULBA.

NA TURE DE L'ACTION A ENTREPRENDRE	MODALITES DE SA MISE EN OEUVRE	DELAIS DE REALISATION	INCIDENCES FINANCIERES	OBSERVATIONS.
1/Analyse des effluents	Analyse au Laboratoire Central et l'ANPE pour contrôle et caractère très officiel	Immédiat 15 jours.	Sans Facturation des analyses .	Un cahier des charges pour analyser des eaux de rejets sera adressé à l'ANPE.
2/Analyse des boues	Prélèvement par échantillonnage par l'ANPE. Fréquence à déterminer.	Selon CdC de l'ANPE.	Facturation des analyses.	Idem.
3/Analyse des ambiances de travail à l'Atelier T.Ther mique (risque vapeur d'acide cyanhydrique)	Recherche d'une méthode et possibilités de prise en charge par un labo/spécialisé (ANPE)		Facturation des analyses	Idem.
4/ Commission anti-pollution	Un Responsable par spécialité sera désigné. Labo/Sciences.Généraux/Sécuri -té/Méthode.	01 semaine	Sans.	
5/Surveillance des installa- -tions anti-pollution.	Surveillance quotidienne des installations	Se fait.		
6/Élimination de flamèches dans la zone de brûlage.	Consignes de Sécurité à met- -tre en place. 1°/Pas de brûlage par vent fort. 2°/Présence de pompiers. 3°/Incinération dans fosse.	10 jours.		
7/Séparer traitement des eaux chimiquement chargées et eaux de refroi- -dissement.	Etude menée par les Services Généraux.	15 jours.	Négligeables.	Décision à prendre en fonction des résultats de l'étude.

CHAPITRE III :- LE COMPLEXE INDUSTRIEL S.N.V.I./C.V.I.

1 /- PRESENTATION GENERALE DU COMPLEXE :

1.1 Situation géographique

Le Complexe Véhicules Industriels (SNVI/C.V.I.) est situé sur la zone industrielle de ROUIBA à 30 Kms à l'Est d'ALGER.

De par sa superficie et son effectif, le C.V.I. est l'une des plus importantes unités de production réalisées en Algérie.

Sa superficie est de 260 hectares pour une surface couverte de 300.000 m². L'effectif actuel est de l'ordre de 10.600 travailleurs toutes catégories confondues.

Le Complexe est présenté sur les figures 3 & 4.

1.2 Historique

Le C.V.I. est issu du rachat de l'ex-SONACOME à BERLIET ALGERIE le 16 Mars 1970. Il se composait en ce temps de deux (2) bâtiments de montage camions et montage autobus.

L'Entreprise des véhicules industriels (SNVI) a été créée par Décret présidentiel N° 31-342 du 12.12. 1981 après restructuration de la SONACOME.

1.3 Production

Dans la première phase, de 1975 à 1977, il a été produit 4.550 véhicules, soit 4.300 camions d'un poids total en charge de 5,5 tonnes jusqu'au maximum autorisé par le Code algérien (38 Tonnes), 250 autocars et autobus. La production actuelle tourne autour de 7.000 véhicules par an.

L'objectif pour 1990 est de 15.000 véhicules dont 14.000 camions et 1.000 autobus et autocars.

1.4 Consommation et rejets des eaux :

L'eau utilisée au niveau du Complexe est pompée à partir de trois (3) puits situés dans l'usine; ceux-ci sont alimentés par une nappe phréatique.

La consommation en eau est de 150.000 m³/mois, soit 5.000 m³ par jour.

Les débits des effluents rejetés sont les suivants:

- Eaux usées domestiques : 1.500 m³/Jour.
- Eaux usées industrielles issues du :
 - a) bâtiment emboutissage
 - b) bâtiment montage autobus
 - c) bâtiment montage camions. } 15m³/heure/2x8 h/Jour.
 - d) bâtiment polyester
 - e) bâtiment mécanique: 9m³/heure/2 x 8 h/Jour.
 - f) bâtiment carrosserie : 10 m³/2 à 3 Jour.

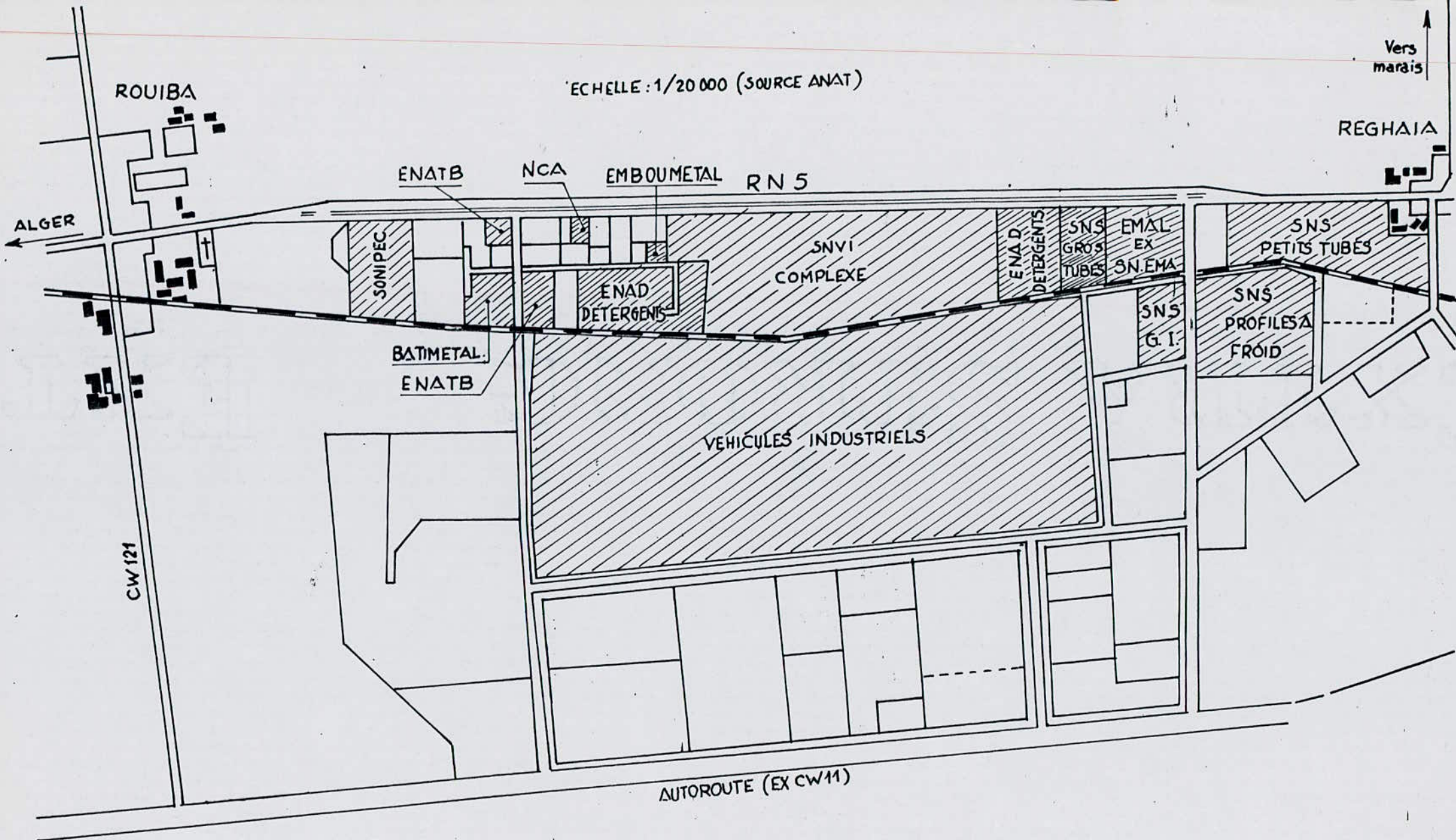
1.5 Organisation générale et communication entre les bâtiments de production

Le C.V.I. est composé des centres de production suivants (Fig4):

- a/ bâtiment mécanique
 - + surface couverte : 40.625 m²
 - + effectifs : 1.257 personnes.

Ce bâtiment est composé de dix (10) ateliers:

- * Atelier débitage
- * Atelier décolletage



ECHELLE : 1/20 000 (SOURCE ANAT)

Vers marais

REGHAIA

ALGER

ROUIBA

ENATB

NCA

ENBOUMETAL

RN 5

SONIPEC

SNVI COMPLEXE

ENAD DETERGENTS

ENAD DETERGENTS

SNS GROS TUBES

EMAL EX SN.EMA

SNS PETITS TUBES

BATIMETAL
ENATB

SNS G.I.

SNS PROFILS A FROID

VEHICULES INDUSTRIELS

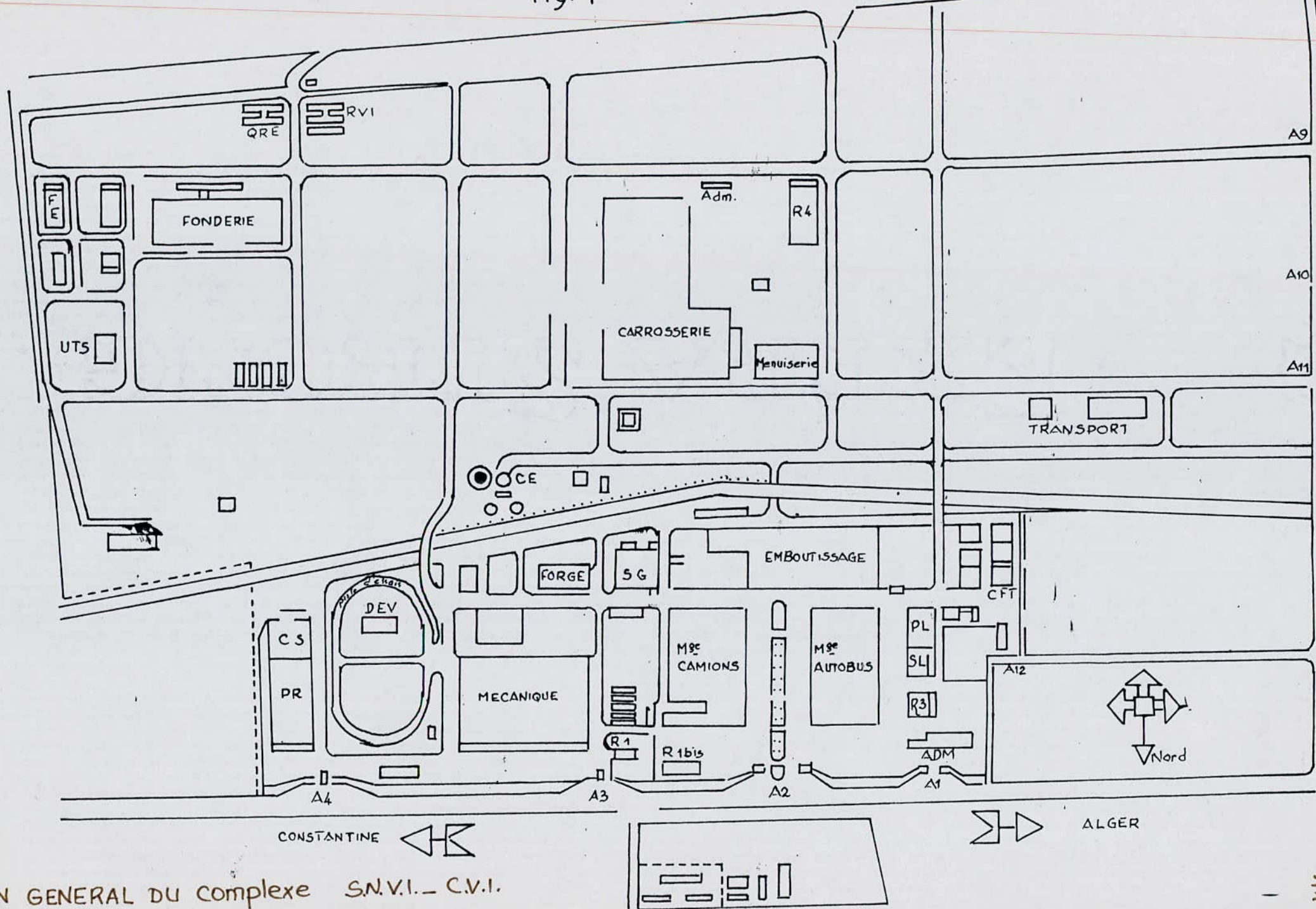
CW 121

AUTOROUTE (EX CW11)

fig. 3

PLAN DE LA ZONE INDUSTRIELLE

fig. 4



PLAN GENERAL DU complexe SN.V.I. - C.V.I.

- *Atelier engrenage
- *Atelier rectification
- *Atelier traitement thermique
- *Atelier boîtes à vitesse et directions
- *Atelier ferrures et châssis
- *Atelier ponts et essieux
- *Atelier montage ponts et essieux.

+Equipements

500 machines et installations.

+Type de production

Ponts, essieux, boîtes à vitesse, carters de direction et pièces diverses (ferrures, pédaaliers pour cabines, leviers de vitesse)

+Matières premières utilisées

Huiles
Graisses
Pétrole
Peintures
Aluminium
Acier
Fonte
Plomb.

+Produits chimiques utilisés

Oxygène
Acétylène
Chlorures
Sulfures de potassium
Chlorure de sodium
Cyanure de sodium
Sel de base: sel Cr_4 : utilisé dans les bains de nitruration

Sel de régénération (sel Cr_2)

b: / bâtiment tôlerie et emboutissage

+ Surface couverte : 31.922 m²/

+ Effectifs 683 personnes.

Ce bâtiment est composé de trois (3) ateliers:

*Atelier longerons-traverses et assemblage divers.

*Atelier débitage et peinture

*Atelier ferrage et peinture cabines.

L'équipement de ce bâtiment comprend:

215 machines et installations dont 18 presses allant de 30 à 60 tonnes de masse tombante.

+Type de production

Cabines, longerons, traverses et pièces diverses tels que: réservoirs à gaz-oil et air, tôlerie d'autocars et d'autobus, pare-chocs.

+Matières premières utilisées

Aluminium
Acier
Peintures
Huiles
Graisses
Pétrole
Fonte
Etain.

+Produits chimiques utilisés

Acide chlorhydrique (décapant)

Soude

Acide de Caro (acide peroxymonosulfurique)

Floculant

Détergents

Parco 440 (dégraissant)

Bondérite 380 (phosphatation)

Parcoléne n°1 (chromatage)

R_e_m_a_r_q_u_e

Le dégraissage est effectué régulièrement pour éliminer toutes les graisses ou huiles se trouvant sur la surface du métal.

Dans la phosphatation, le procédé est appelé bondérisation ou encore par kérésation, les pièces de fer, d'acier ou de zinc à traiter sont immergées, dans un bain afin qu'il se forme sur la surface une mince couche de phosphate qui protège contre la corrosion et forme une bonne base d'accrochage pour les peintures à l'huiles et les vernis.

La chromatation a pour but de protéger contre la corrosion, et de donner naissance à un revêtement protecteur incolore.

c/ Bâtiment montage Camions :

+ Surface couverte : 31.100 m²
 + Effectif : 933 personnes.

Ce bâtiment est composé de cinq (5) ateliers:

- * Atelier de fabrication d'équipements électriques.
- * " de façonnage tubes.
- * " de préparation moteurs et appareils pneumatiques.
- * " de montage pneus.
- * " de polyester pour la fabrication des capots, moteurs, sièges pour autobus, appareils de bord.

C'est dans ce bâtiment que sont assemblées les véhicules de la gamme SONACOME.

+ Matières premières : /

Peintures.
 Huiles.
 Graisses.
 Etain.

Acier.
 Résine.

+ Produits chimiques utilisés : /

Soude
 Acétone.
 Acétylène.
 Détergents.
 Flocculant.

d/- Bâtiment montage autobus :

+ Superficie couverte : 27.300 m²
 + Effectif : 919 personnes;

Dans ce bâtiment, on effectue l'assemblage des autocars et des autobus à partir des organes fabriqués dans les bâtiments du C.V.I. de même qu'on réalise les soubassements, les carcasses et les pièces tôleries destinées aux autobus et autocars.

.Equipement :/

210 machines et installations dont :

- *une ligne carrosserie.
- *une ligne tôlerie
- *une ligne mécanique.
- *une ligne peinture
- * une ligne garnissage.

Ce bâtiment dispose, en outre, de deux (2) autres ateliers qui sont :

-Sellerie :

Sa tâche consiste en la réalisation des sièges pour l'ensemble de la gamme des véhicules produits au C.V.I.

-Polyester:

Produit les capots, moteur, tableaux de bord et pièces de garnissage à partir des résines synthétiques et de matières plastiques.

+ Matières premières :

Acétone
 Catalyseur L'octoate de Cobalt à 6 %
 Peroxide de méthyléthylcétone
 déoxidine (phosphatation)
 uridine (dégraissant)
 Parcodine (pour éviter la rouille).

e/- LES SERVICES GENERAUX : /

- + Surface couverte : 5.200 m²
 - + Effectif : 384 personnes.
- Ce bâtiment est composé de quatre (4) ateliers :
- *Atelier de réparation (charriots éleveurs, camions; grues ...)
 - *Atelier de soudure
 - *Atelier de débobinage (équipements électriques)
 - *Centrale vapeur destinée à alimenter le complexe en énergie.
 - vapeur pour marteaux pilons de la forge.
 - gaz
 - électricité
 - eaux industrielles.

C'est le centre nerveux du Complexe. IL permet aux autres bâtiments de fonctionner en leur fournissant les énergies et les fluides nécessaires. IL assure également les travaux d'entretien, de maintenance et de manutention.

f /- Bâtiment carrosserie : /

- + Surface couverte : 64.430 m²
 - + Effectif actuel : 1.299 personnes.
- Ce bâtiment est composé de sept (7) ateliers :
- * Atelier débitage
 - * " assemblage gamme une
 - * " montage peinture
 - * " assemblage gamme deux
 - * " porte-chars
 - * " menuiserie
 - * " mécanique.

+ Equipements : /

196 machines (presses, plieuses; tours-perceuses)
114 installations (mannequins, postes de soudage, cabines de peinture).

+ Type de production : /

71 produits dont : bennes, plateaux, citernes, fourgons, remorques, semi-remorques, et engins spéciaux.

g /- Bâtiment Fonderie : /

- + Superficie ; 60 ha.
 - + Surface couverte : 25.000 m².
- La fonderie est composée de six (6) secteurs :
- *Secteur Fusion.
 - *Secteur sablerie-moulage.
 - *Secteur noyautage.
 - *Secteur parachèvement.
 - *Secteur Contrôle
 - *Secteur Laboratoire.

IL y a de plus un bâtiment de stockage et une fonderie aluminium.

+ Type de production :

Pièces en fonte
pièces en aluminium.

2 / - PROCESSUS DE FABRICATION / (Fig. 5)Exemple du bâtiment Tôlerie-Emboutissage :

IL nous semble intéressant de présenter dans ce mémoire un exemple de processus de fabrication au niveau de l'Unité C.V.I. Le bâtiment Tôlerie-Emboutissage a été choisi car IL nous paraît être à l'origine de nombreuses nuisances, plus particulièrement en ce qui concerne les installations "ligne peinture cabine" et "peinture petites pièces" qui utilisent une quantité considérable en eau.

Source des données : Cahier des charges SNVI/C.V.I. ROUBA N° 7305.154
N° 7305.155.

SCHEMA DU PROCESSUS
TECHNIQUE DE FABRICATION
C.V.I

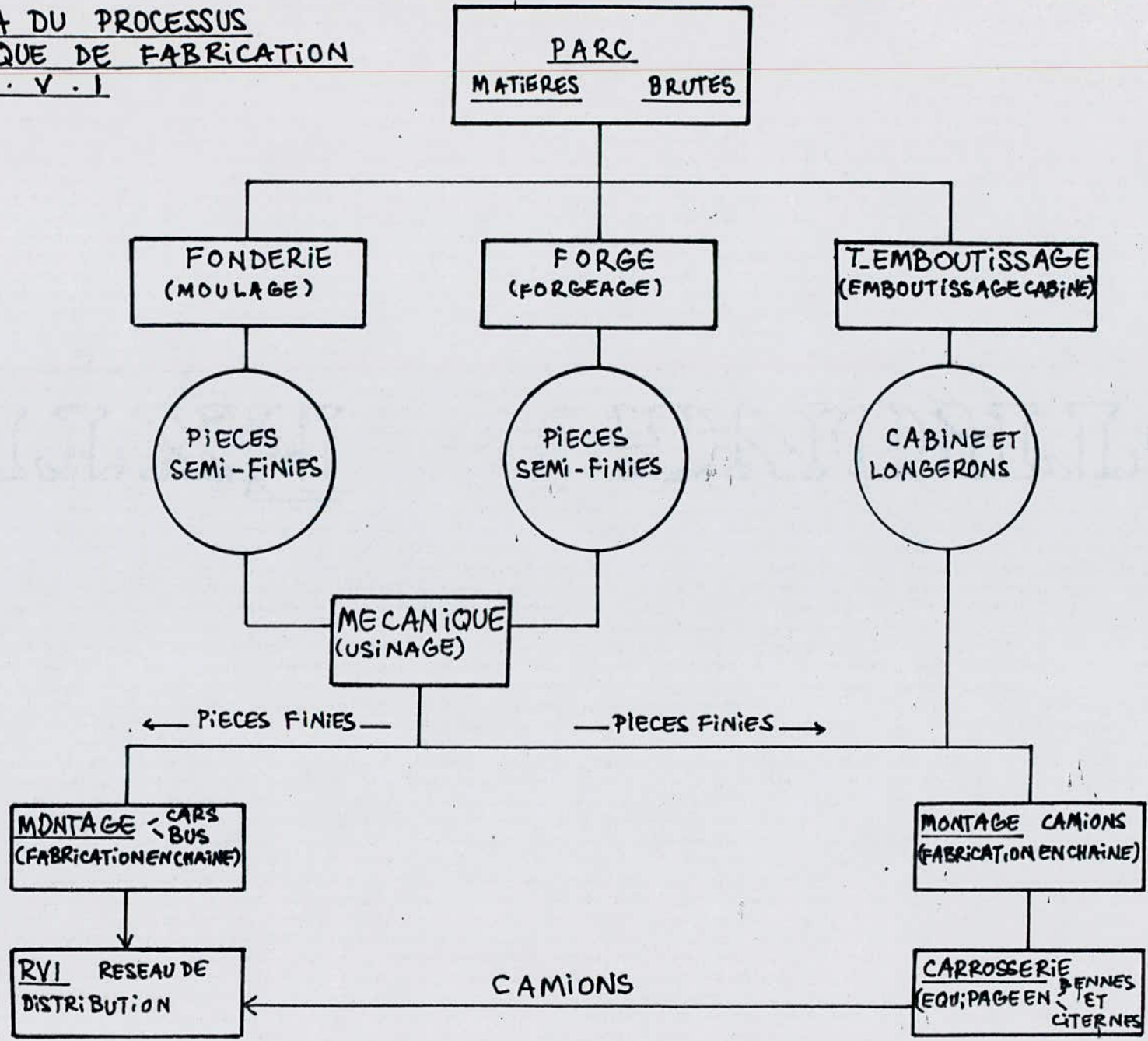


fig. 5

2.1 - Ligne peinture cabine :/

La chaîne se trouve sur une longueur de 212 mètres, l'ensemble est installé sur un seul niveau au sol et comprend principalement :

- une chaîne de traction horizontale avec soixante (60) porteurs de cabines
- une installation de traitement de surface comprenant
 - . une cabine d'application d'insonorisant avec un poste d'application.
 - . une cabine de dégraissage avec deux postes de travail apposés de chaque côté de la chaîne.
 - . une cabine de traitement de surfaces équipée de deux postes de lavage-phosphatation, de deux postes de rinçage-chromatage et d'une étuve de séchage.
 - . une aire d'application de mastic.
- une installation d'application et de cuisson des apprêts et laque comprenant :
 - . une cabine d'application des apprêts.
 - . une étuve de cuisson.
 - . un sas de refroidissement à air ambiant.
 - . une aire de préparation qui permet l'égrenage des apprêts avant l'application de la laque.
 - . une cabine d'application de laque équipée de huit postes d'application implantés par groupe de quatre.
 - . une étuve de cuisson de laque.
 - . un sas de refroidissement à air ambiant.
 - . une aire de contrôle : préparation retouche et préparation deuxième qui permet aussi de réaliser les opérations d'habillage primaire de certains modèles.
 - . une cabine d'application de laques équipée également de huit postes d'application.
 - . une étuve de cuisson des laques.

Mode de travail /

Les cabines ferrées, complétées des éléments à peindre, sont posées sur les charriots de l'installation par les équipes de ferrage qui poussent les ensembles à la main, sur les rails, ensuite, l'équipe de peinture les prend, à la main, et les pousse jusqu'à l'entrée d'un convoyeur.

Avant l'entrée complète des cabines, dans la cabine d'application d'insonorisant, un homme à l'aide de chiffons imbibés de diluant dégraisse grossièrement les parties à insonoriser. La cabine est entrée complètement en cabine d'application, l'ouvrier applique l'insonorisant. La cabine entre ensuite dans la cabine de dégraissage où l'ouvrier l'asperge de liquide dégraissant. La cabine est ensuite lavée, rincée abondamment avec le liquide rinçant-phosphatant.

Avant qu'elle ne soit sèche de cette dernière opération, l'ouvrier la lave à l'aide de lances de chromatant.

Si la température ambiante est trop élevée, il est nécessaire d'arroser, à l'eau industrielle, l'ensemble de la cabine entre les deux opérations. Après cela, la cabine est séchée dans l'étuve. Le traitement de surface est terminé et la cabine est prête à recevoir les apprêts et les laques. L'ouvrier va profiter de ce temps pour appliquer les cordons de mastic d'étanchéité sur l'aire prévue à cet effet. Les cabines déclarées "boanes" sont décrochées par le même homme qui accroche au début du cycle et poussées vers le secteur "habillage cabine" à la main.

2.2 /- Ligne peinture petites pièces :/

L'ensemble repose sur une surface totale de 1.440 m² et est installé sur un seul niveau au sol. Cette ligne est constituée de 3 installations distinctes :

a/- Une installation de décapage des outillages et "désémaillage" des pièces peintes qui comprend :

* un bac contenant de la soude.

* aspiration : (des poussières sur les pièces).

* manutention : L'outillage et les pièces contenues dans les paniers seront manutentionnés à l'aide d'un palan suspendu à un monorail.

b/- Une installation de traitement de surface des pièces comprenant :

* 3 bacs de dimension : 2300 X 1500 X 1525 servant respectivement aux :

Dégraissage :

capacité de la cuve

5.000 litres.

Température

95 à 98 ° C.

temps de dégraissage

Alu

5 minutes

Acier

10 à 15 minutes

produit utilisé

Parco 440 à 50 g/L

vidange du bain

toutes les 4 semaines en moyenne (selon les surfaces tassées et la quantité d'

d'huile ou de graisse à éliminer).

Rinçage à froid :

capacité utile

5.000 litres

température

ambiante

produit utilisé

eau industrielle

vidange

tous les 1 à 2 jours.

Décapage à froid :

capacité utile

5.000 litres.

produit utilisé

acide chlorhydrique

température

ambiante

vidange à déterminer (en fonction de la teneur en fer du bain).

Rinçage à froid :/

Capacité utile

5.000 litres.

température

ambiante

produit utilisé

eau industrielle

vidange

tous les 1 à 2 jours.

Rinçage à chaud :/ (Neutralisant)

capacité utile

5.000 litres.

produits utilisés

. sel neutralisant à 3g/L

temps

. eau industrielle 70 à 80 ° C
1 minute

contrôle du pH

3 à 9 au papier pH.

Vidange

hebdomadaire.

Phosphatation :/ (Bondérisation).

Capacité utile
produit utilisé

5.000 litres

bondérite 330

température

35° C.

temps

5 à 10 minutes.

Rinçage à froid :/

Capacité utile	5.000 litres.
produit utilisé	eau industrielle
température	ambiante
vidange	tous les 1 à 2 jours;

Chromatage :/ (Rinçage à chaud).

Capacité utile	5.000 litres
produit utilisé	parcolène N° 1 à 0,5 mg/L.
température	70 à 80 °C
temps	30 à 40 minutes.
vidange du bain	hebdomadaire.

c/ - Une installation peinture des pièces comprenant :

*Un convoyeur aérien installé sur un seul niveau à 3 mètres du sol avec un secteur mécanisé pour le chargement, le déchargement et le passage en étuve.

*une cabine de pistolage.

*une étuve de cuisson peinture.

C O N C L U S I O N /

Nous remarquons qu'il est produit dans ce bâtiment, un volume considérable d'eaux résiduelles à tous les stades de traitement: au niveau du pré-traitement lors des rinçages intermédiaires et au cours du rinçage final du produit fini.

A cela viennent s'ajouter les divers procédés de phosphatation, de chromatisation qui nécessitent un traitement abondant, par voie humide. De plus, les dispositions en matière d'appareillages, telles que l'étanchéité de toutes les tuyauteries transportant les liquides, notamment les joints, raccords et coudes peuvent contribuer dans une grande mesure à la production de ces eaux résiduelles.

3 / - NATURE ET COMPOSITION DES DECHETS INDUSTRIELS S.N.V.I./C.V.I. :3.1 . Origine des déchets :

Parmi les milliers de tonnes de déchets industriels produits par C.V.I. ROUIBA chaque année on distingue :

3.1.1 - Les déchets inertes ou banaux (assimilables aux ordures ménagères).

Ces déchets industriels sont collectés par les Services Généraux du Complexe pour être soit brûlés, soit évacués quotidiennement vers les décharges communales environnantes.

3.1.2 - Les déchets industriels spéciaux plus spécifiques à l'activité industrielle qui peuvent être à l'origine d'atteinte particulière à l'environnement en cas de mauvaise élimination. Au sein de cette catégorie, il convient de distinguer :

a/ - Les déchets ne nécessitant pas un traitement spécifique et dont la mise en décharge moyennant certaines conditions, constituent pour un certain nombre d'entre-eux une solution acceptable (sables, poussières, boues)

b/ - Les déchets toxiques contenant des éléments nocifs en concentration plus ou moins forte et susceptibles de porter atteinte à l'environnement (huiles solubles et entières, acides, diluants ...). Parmi ceux-ci 1,5 tonne par on présente des caractères de toxicité qui imposent que leurs éliminations soient assurées dans des conditions particulièrement attentives (déchets solides des cyanures).

Nous avons jugé utile de regrouper les différents déchets dans les tables ci-après :

Les chiffres donnés sont les prévisions mensuelles de l'année 1985.

Table a : Rejets solides toxiques

PROGRAMME 7.450 VEHICULES.

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISIONS MENSUELLES	
	Poids	Volume
Déchets de cribles (sable de moulage 80 % noyaux cassés 70 %		115 m ³
sels de trempe cyanurés	50 Kg.	
déchets noyaux et sables poussières et déchets d' amiante	95 tonnes 827 Kg.	4 fûts.
poussière de polyster		0,8 m ³
déchets de laine de verre		8 m ³

Table b : Rejets solides non-toxiques du C.V.I.
PROGRAMME 7.450 VEHICULES.

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISIONS MENSUELLES	
	P O I D S	V O L U M E
Déchets crasse de fusion	293 tonnes	
copeaux acier	173 tonnes	
copeaux fonte	70 tonnes	
" aluminium	1,6 Tonne	
" bronze et laiton	21,5 Kg.	
Chôtes tôle et acier 3 mm	111 tonnes	
Chôtes de tôle acier épaisse	100 tonnes	
Pièces rebutées fonte	25,6 tonnes	
" " et chôtes d'aluminium	4 tonnes	
Fûts vides (200 litres)		884 fûts
Déchets divers de balayures et oxydes métalliques	22;3 tonnes	
Déchets alimentaires		1.142 m ³
Déchets végétaux		132 m ³
" polymérisés		170 fûts
Sels de trempe non-cyanurés	50 Kg.	
Bois		3.560 m ³
Copeaux de bois		41 m ³
Sacs vides		12.000 sacs.
Papiers	6,6 tonnes	
Cartons	21,5 tonnes	
Chiffons	5,3 tonnes	
Cuir (gants et tabliers)		16,5 m ³

Plastic et P.V.C		113 m3
Caoutchouc et similaires (pneus téraflex)	36 pneus.	
Déchets de grenaillage		12 m3
Déchets de meûles	30 meûles.	

Table c : Rejets pâteux non-toxiques du C.V.I.

PROGRAMME 7.450 VEHICULES.

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISION S MENSUELLES	
	POIDS	VOLUME
Boues de peinture		25 m3
déchets de dépoussièrage humide		414 m3

Table d : Rejets pâteux toxiques du C.V.I.

PROGRAMME 7.450 VEHICULES.

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISIONS MENSUELLES	
	POIDS	VOLUME
Boues de rectification	165,5 Kg	
Pâte à rôder	25 Kg	
Boues d'huile de trempe	331 Kg	
Déchets de graisse	0,3 Tonne.	
Boues station de lavage et machine à laver	4,9 Tonnes.	

Table e : Rejets liquides non-toxiques du C.V.I.

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISIONS MENSUELLES	
	POIDS	VOLUME
Fluide hydraulique	0,4 Tonne	460 Litres

Table f : Rejets liquides toxiques du C.V.I

DESIGNATION DES PRODUITS	PREVISIONS MENSUELLES	
	POIDS	VOLUME
Huiles entières usées		13.376 litres
solution de rectification		166 L
déchets de peinture, goudron		32 fûts
huiles de trempe (fonderie)		331 L.
Acétone		5.380 L
diluants (solvants souillés)		2.433 L
Acides		33 L

Source des données : Service Prévention (S.N.V.I./C.V.I.).

3.2 / - RECUPERATION DES DECHETS : /

3.2.1 / - Evacuation des rejets d'origine chimique à l'extérieur du C.V.I. :

a: Les rejets de tous les copeaux :

sont évacués à la décharge d'OUED SMAR.
quantité évacuée = 35 m³/Jour.

b: Les rejets ferrailleés (pièces rebutées, riblons d'acier, chûtes de câble, etc ...) sont récupérés par la fonderie du C.V.I., le reste est cédé à la S.N.S.

c: Les rejets de polyester :

Sont évacués à la décharge d'OUED SMAR.
Quantité évacuée : 20 m³/JOUR.

d: Les rejets des huiles usées :

Sont évacués dans les fûts de 200 litres à la décharge d'OUED SMAR. Quantité évacuée : 30 fûts /mois.

e : Les rejets cyanurés :

Sont évacués vers l'Étranger (TREDI CENTRE HAMBURG, Zone Industrielle de HAMBURG (HAUT-RHIN) B.P 24/63, 940

3.2.2 / Récupération des déchets divers

a/- Les déchets "bois de décaissage"

Ils sont vendus à un privé, le reste est brûlé dans la fosse d'incinération.

b/- Les déchets "cartons et papier"

Ils sont vendus à la SONIC, le reste est brûlé dans la fosse* d'incinération.

c/- Les rejets d'outillage usés et déclassés :

Ils sont vendus par voie de presse au plus offrant.

d/- Les déchets alimentaires :

Ils sont évacués à la décharge d'EL HAMIZ, quantité évacuée 21m³ /Jour.

e/- Autres rejets :

Fûts vides, batteries, pneus, etc... sont vendus par voie de presse au plus offrant.

4 / -- PROBLEMES ENGENDRES PAR LES REJETS DU C.V.I.

4.1 /- Les huiles usées :

16.000 litres sont déversées dans la décharge .aucun moyen de recyclage ou destruction n'existe à ce jour au C.V.I..

4.2 /- Les déchets de polyester :

20 m³/Jour sont déversés dans la décharge publique, aucun moyen de destruction n'existe à ce jour au C.V.I. .

4.3 /- Les boues :

70 m³/mois des stations de traitements des eaux résiduaires, des stations de lavage, des machines à laver, ect ... sont évacués en zone Sud dans les terrains vagues.

4.4 /- Les effluents :

Une certaine quantité d'effluents n'est pas traitée du fait du dépassement des capacités de traitement des deux(2) stations du C.V.I.

CHAPITRE III / - PRESENTATION DES STATIONS D'EPURATION

1/- Définition d'une station d'épuration:

C'est l'ensemble des ouvrages qui, traitant un effluent, en diminuent la pollution pour en permettre le rejet dans un milieu récepteur (cours d'eau, lac, etc...).

Le fonctionnement d'une station d'épuration comporte en général plusieurs stades successifs: des prétraitements et un traitement.

-Prétraitement: Ensemble des ouvrages situés en tête de la station d'épuration et destinés à permettre le traitement final en retirant les éléments susceptibles d'empêcher le fonctionnement correct de celui-ci.

-Traitement: La méthode la plus classique de traitement des eaux polluées se fait par voie biologique des micro-organismes à qui l'on fournit de l'oxygène pour assurer leur respiration et qui "mangent" les produits organiques contenus dans l'effluent.

Les stations de traitement des eaux industrielles sont destinées à satisfaire des normes de rejets qui ne concernent pas seulement la DBQ_5 , la DCQ et le taux des matières en suspension mais aussi un certain nombre de composés minéraux et organiques.

2/- Les différents types d'effluents existant au C.V.I.:

Comme il a été vu précédemment, l'activité industrielle du C.V.I./Rouba dans son ensemble touche de nombreux domaines qui impliquent diverses techniques dans la fabrication d'un produit avant son montage définitif. Les activités d'usinage et de montages classiques ainsi que certaines phases d'élaboration des produits, imposent des traitements industriels nécessitant l'utilisation de quantités importantes d'eau industrielle. Dans le souci de respecter les lois relatives à la protection de l'environnement, le C.V.I. de Rouba dispose de trois (3) stations d'épuration. Celles-ci sont implantées dans la partie nord de la zone industrielle et sont présentées sur la figure (6).

3/- Description des stations d'épuration:

3.1 Station n°1:

3.1.1 Généralités.

Type de traitement :- Déchromatation.
- Neutralisation.

L'ensemble de l'installation est implanté à l'usine derrière, le bâtiment Tôlerie-Emboutissage. Cette station absorbe des quantités considérables en effluents provenant des centres suivants:

Le bâtiment Tôlerie-Emboutissage.
Le bâtiment montage Camions.
Le bâtiment montage Autobus.
L'atelier polyester.

et traite:

* Les eaux chimiquement chargées, résultant d'une utilisation quelconque d'un produit à base d'une solution acide ou basique.

* La déchromatation des eaux chromiques des traitements de surface.

* Les eaux des cabines peinture.

Les capacités de traitement prévues pour cette station sont:

a/- Eaux de cabines peintures = 32 m³/semaine (selon le processus de fabrication, l'eau des cabines peinture est vidangée périodiquement).

b/- Eaux de traitement de surface
eaux chromiques: 7,5 m³/Semaine.

De même que pour les eaux des cabines peinture, les eaux provenant des différents traitements de surface sont vidangées périodiquement.

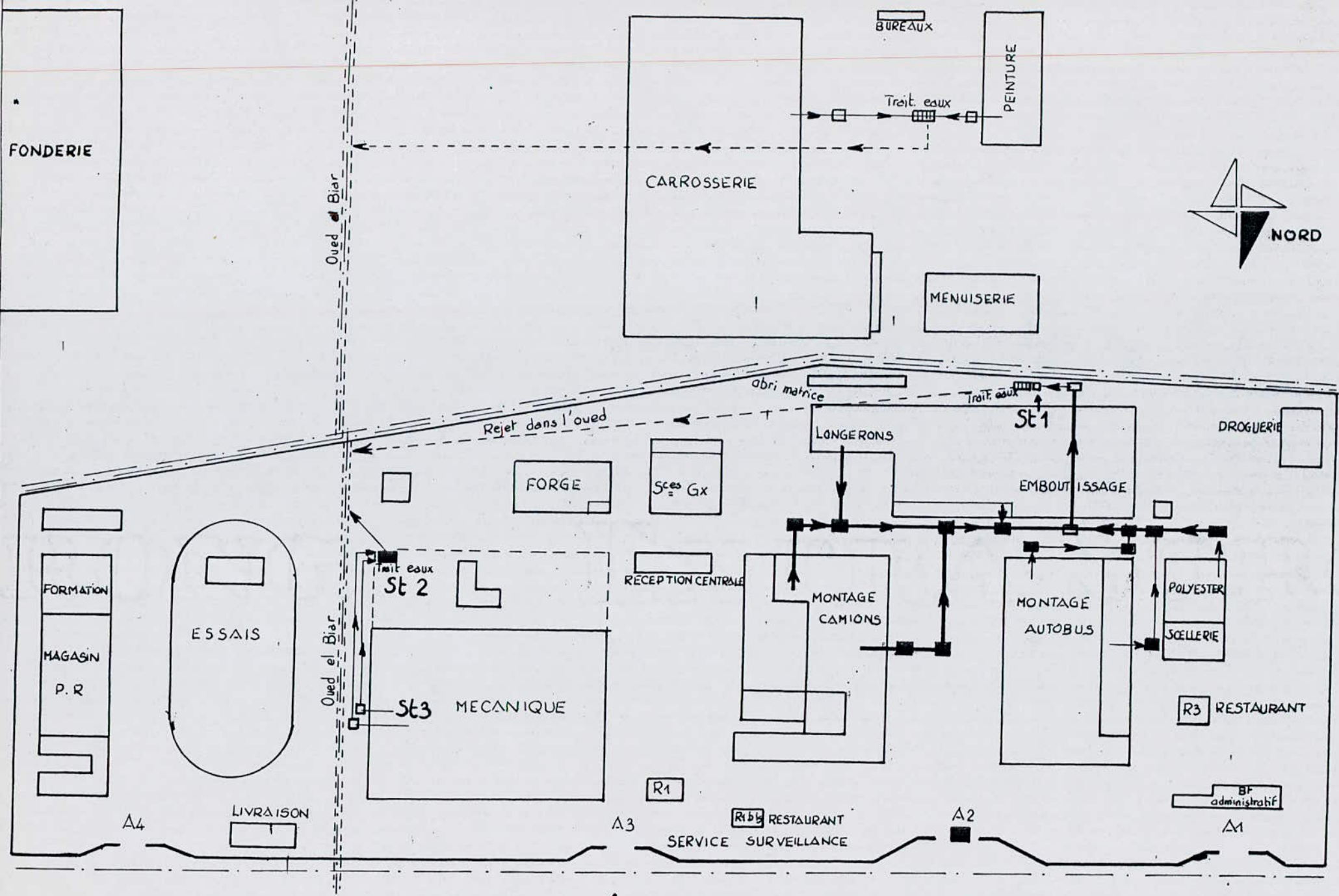


fig. 6 PLAN D'ACHEMINEMENT DES REJETS

3.1.2 Réactifs utilisés:

Sulfate ferreux.
Acide chlorhydrique.
Acide sulfurique.
Lait de chaux.
Effluol 605.
Métabisulfite de soude.

3.1.3 Systèmes et éléments composant cette station.

La station est composée de deux (2) parties:

*Une partie souterraine comprenant:

- Une fosse de reprise des bains usés.
- Une fosse de stockage .
- Une fosse de reprise neutralisation.
- -Une fosse de neutralisation.

- Une fosse de reprise déchromatation.
- Une fosse de déchromatation.

*Un premier étage, où se trouve le local des réactifs qui est constitué par les éléments suivants:

- Un bac pour le lait de chaux (neutralisation).
- Un bac pour l'acide sulfurique (neutralisation).
- Un bac pour l'acide chlorhydrique et le sulfate ferreux (coagulant).
- Un bac pour le métabisulfite de soude (déchromatation).
- Un bac pour l'effluol 605 (décantation-floculation).

*Pour la séparation boue/eau la station dispose de:

- Un décanteur.
- Un pot de mélange.
- Une fosse de reprise des boues.
- Une fosse de stockage.
- Un bac à boue.
- Un séparateur rapide centrifuge.
- Une benne de récupération des boues.

Par ailleurs, la station est dotée d'un système de ventilation des fosses de traitement et une ventilation du local de préparation des réactifs.

3.1.4 Fonctionnement et conduite. (Fig.7)

a/ - Stockage des bains usés: Les bains usés vidangés périodiquement sont acheminés par collecteur par une fosse de reprise; trois (3) pompes assurent le transfert. Le débit maximum des trois (3) pompes en service est de 45m³/h; le débit d'arrivée des effluents dans la fosse de reprise doit toujours être inférieur à cette valeur.

b/ - Traitement et transfert des bains usés: après vidange des bains usés il est nécessaire d'effectuer leur traitement avant transfert en déchromatation. Le traitement de coagulation est automatique. Le réactif est dosé par une électrovanne asservie à un contrôle pH implanté dans la cuve de stockage et de traitement.

c/ - Déchromatation: Le but est de réduire le chrome hexavalent toxique en chrome trivalent moins toxique et précipitable sous forme d'hydroxyde. La réaction est



Le traitement est automatique; un pH-mètre associé à une régulation assure l'injection et le contrôle du dosage du réactif acide (H₂SO₄).

Une mesure du potentiel d'oxydo-réduction rh associée à une régulation, assure l'injection et le contrôle du dosage du réactif réducteur (métabisulfite de soude). Un agitateur assure en continu l'homogénéisation.

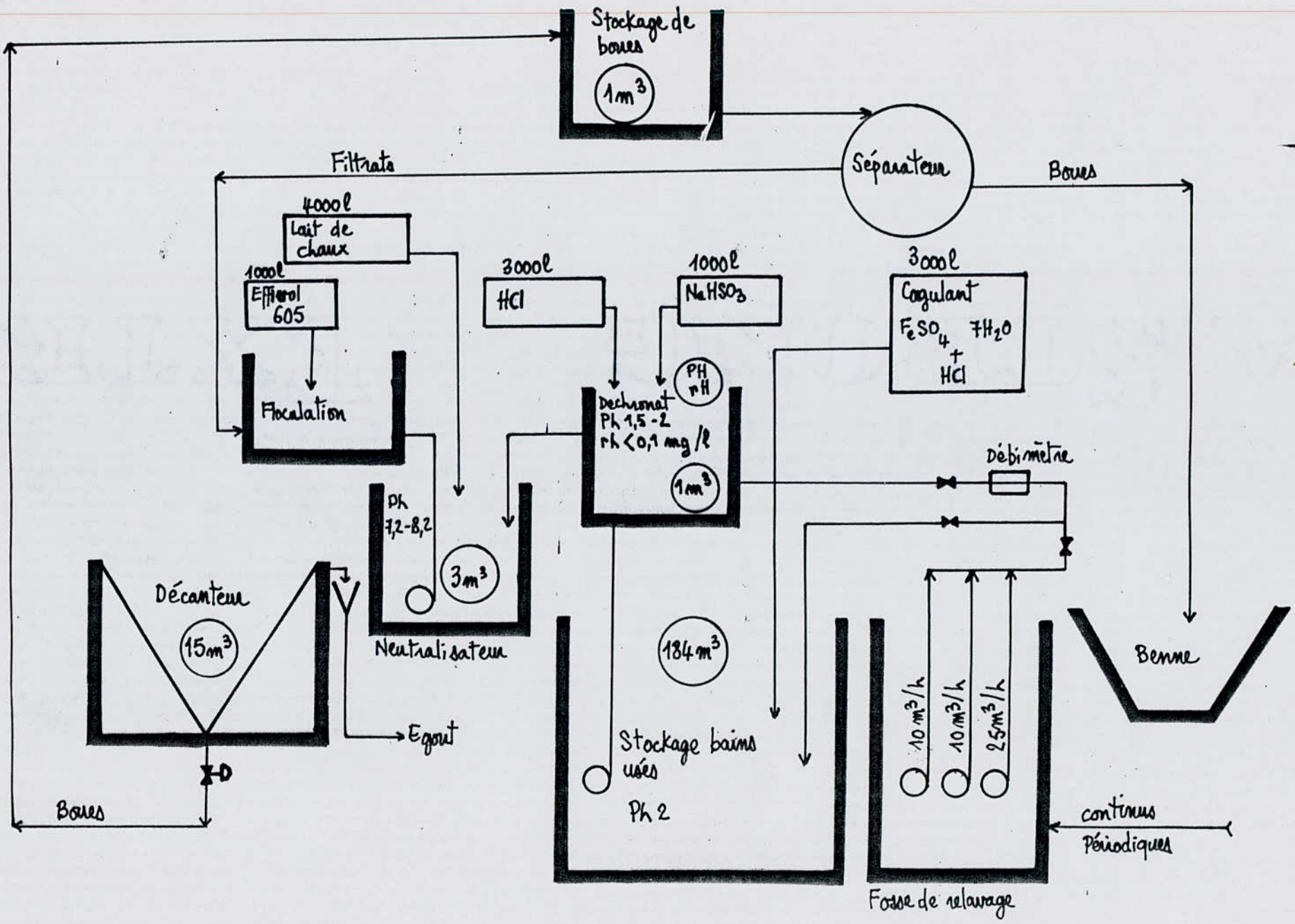


fig. 7

d/ neutralisation :

L'ensemble des effluents sera neutralisé par l'incorporation du réactif basique ou acide (lait de chaux ou acide sulfurique). Après la neutralisation, les eaux s'écoulent gravitairement dans une fosse de reprise, puis acheminées en automatique par une pompe vers la floculation et la décantation.

é/ floculation-décantation :

La floculation s'effectue dans une cuve cylindro-cônique. Le mélange du polyélectrolyte (effluol 605) injecté par pompe doseuse, est assurée hydrauliquement par formation d'un tourbillon. L'écoulement de la cuve de floculation au décanteur est gravitaire. La décantation, réalisée dans un décanteur statique en béton, favorisée par l'adjonction du polyélectrolyte permet la précipitation

des matières en suspension. Les eaux claires de surverse du décanteur sont dirigées vers l'égout et les boues rassemblées au centre du décanteur, par un pont racleur, sont évacuées automatiquement dans une fosse. Elles sont ensuite acheminées dans une cuve en charge, sur un séparateur rapide.

f/ traitement des boues /

Ce traitement est réalisé à l'aide d'un séparateur rapide centrifuge, qui est alimenté en continu par la cuve en charge. Les filtrats, sortant du séparateur, sont recyclés à l'entrée du floculateur. Les boues concentrées, chassées du séparateur, s'écoulent gravitairement dans une benne où elles sont stockées pour acheminement en décharge autorisée (Zone-Sud du Complexe dans un terrain vague en attendant d'être ensuite évacuées en carrières spécialisées).

3.2 /- Station n° 02 /

3.2.1 /- Généralités

Type de traitement - neutralisation

- traitement des huiles

La station est implantée à l'usine derrière le bâtiment mécanique. Cette station traite, en plus, des eaux détoxiquées provenant de la station de décyanuration, toutes les eaux résiduelles provenant de l'atelier mécanique. Les effluents sont regroupés de la manière suivante :

- a) - Les eaux des machines à laver qui comprennent les eaux de rinçage et les bains usés alcalins plus ou moins chargés d'huile.
- b) - Les eaux des bacs de lavage dit "bac Stefi" qui sont vidangés périodiquement
- c) - Les eaux de la ligne de phosphatation comprenant les eaux de rinçage, les bains usés alcalins et les bains usés acides.
- d) - Les eaux détoxiquées provenant de la station de décyanuration qui sont des eaux fortement alcalines.
- e) - Les eaux des cabines peintures.
- f) - Les huiles émulsifiées provenant des vidanges des machines outils.

3.2.2 /- Réactifs utilisés :

- * lait de chaux
- * acide sulfurique
- * effluol 605 (polyélectrolyte).
- * sulfate ferreux
- * acide chlorhydrique

3.2.3 /- Systèmes et éléments composant cette station : /

Comme la station n° 1, située derrière le bâtiment Tôlerie Emboutissage, cette station est composée de deux (2) parties :

* Une partie souterraine comprenant, les différentes fosses de traitement.

* Un premier étage, où se trouve le local des réactifs constitué de plusieurs bacs.

3.2.4 /- Fonctionnement et conduite (Fig. 8)

a/ Traitement des huiles

Les huiles émulsifiées provenant des vidanges des machines outils, sont acheminées par des citernes tractées par des cars jusqu'à la cuve de traitement et de stockage des huiles. Elles subissent ensuite un traitement physico-chimiques qui consiste au passage des huiles par acidification à l'aide d'un coagulant (sulfate ferreux+acide chlorhydrique) qui favorisent ensuite le relavage des huiles en surface après le brassage avec de l'air comprimé (voir Fig. 9)
Après un temps de repos, de l'ordre de deux (02) heures, on a séparation huile/eau. La partie eau est reprise et est dirigée vers la fosse de neutralisation. La partie huile est récupérée dans une cuve de stockage des huiles (amovibles).

b/ Neutralisation

Les eaux de rinçage, provenant de l'atelier mécanique ainsi que les bains usés provenant du même atelier, arrivent par le même collecteur et sont reprises dans la même fosse de reprise pour être neutralisés. L'incorporation des réactifs (lait de chaux ou acide) est pilotée par un pH mètre qui ouvre les électrovannes d'injection en fonction de la valeur du pH affiché.
Après neutralisation comme nous le vu pour la station n°1, les eaux sont dirigées par une pompe vers la floculation et la décantation.

c/ floculation décantation

La floculation et la décantation s'effectuent de la même manière que pour la station n° 1 (voir § 3.1.4 e).

d/ Traitement des boues :

Il est identique à celui de la station n° 1 (voir § 3.1.4 f).

3.3./-- Station N° 3 :

3.3.1. Généralités :

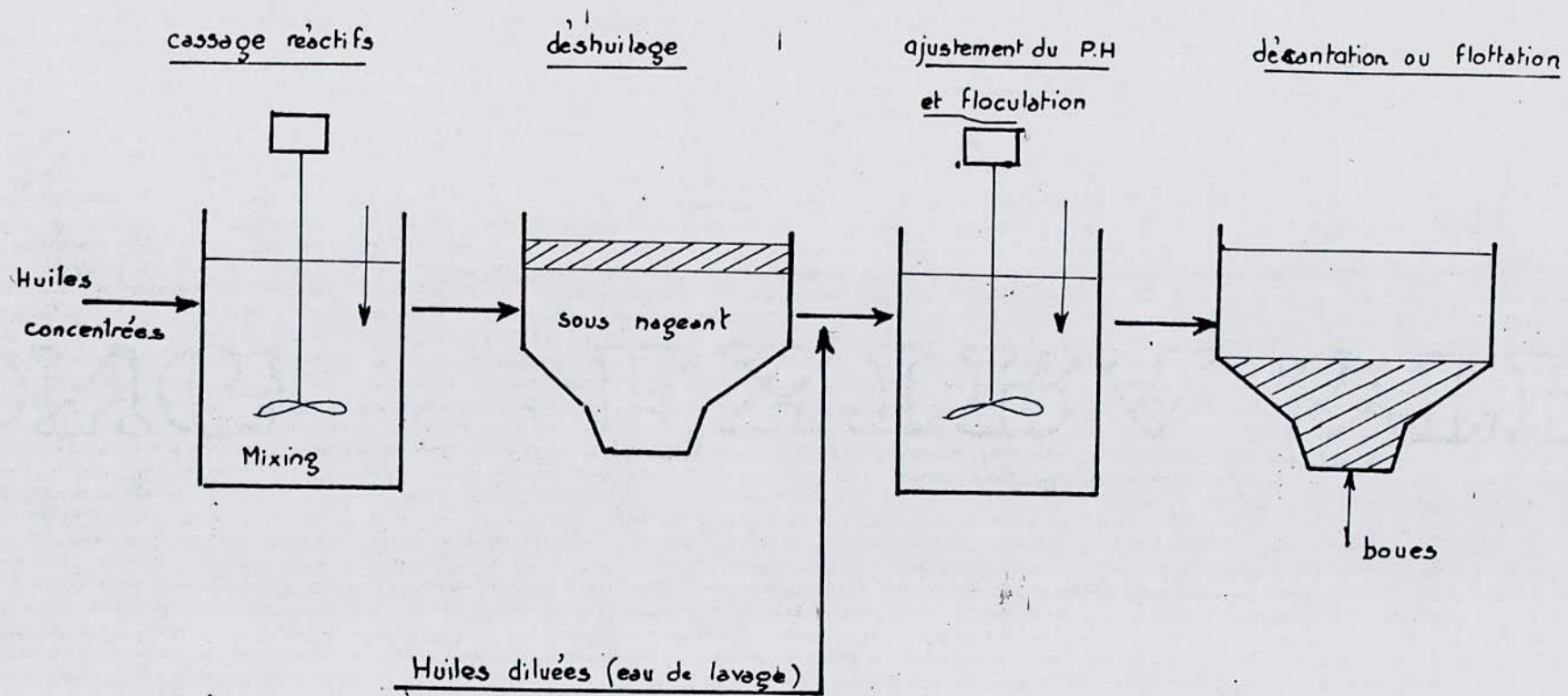
Type de traitement : décyanuration.

L'installation permet le traitement des eaux résiduelles cyanurées de l'atelier mécanique. L'ensemble des appareils de l'installation est implanté au sein même du bâtiment dans une zone réservée à cet effet. De plus, les automatismes de commande et de contrôle sont regroupés dans une armoire d'automatisme.

Les effluents cyanurés à traiter sont regroupés de la manière suivante :

- a)- Les eaux de rinçage arrivant gravitairement et en continu dans le réacteur de traitement à un débit de 0,5 à 1 m³/heure.
- b)- Les bains concentrés (50 à 60 mg/L de CN⁻) usés, vidangés périodiquement, stockés et dosés à faible débit dans le réacteur de traitement à 1,5 m³/semaine et 3,0 m³/15 jours.

Les effluents sont collectés au niveau des ateliers et dirigés par un réseau de tuyauteries jusqu'à la station de traitement.

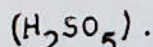


EXEMPLE DE CASSAGE CHIMIQUE ET DE FLOCCULATION

fig. 9

3.3.2 Réactifs utilisés :

- Lessive de soude à 400 grammes / litre.
- Acide peroxomonosulfurique (acide de commerce)



3.3.3. Fonctionnement et conduite: (Fig. 10).

a/ Circulation des fluides: Les effluents de rinçage s'écoulent gravitairement en amont de la cuve de traitement. De la même manière, les bains usés arrivent dans la cuve de stockage et le tout est acheminé par une pompe doseuse dans la cuve de traitement. Les effluents sortant de la cuve de traitement sont rejetés en collecteur et dirigés vers la station de neutralisation. Les réactifs sont dosés gravitairement par l'intermédiaire d'électrovanne. Un agitateur permet la bonne homogénéisation des effluents et des réactifs.

b/ Principe de fonctionnement: Le principe de décyanuration est réalisé en milieu alcalin. L'oxydation des cyanures très toxiques en cyanates de toxicité pratiquement nulle, est obtenue par l'action d'oxydant fort tel que la réaction globale mise en jeu est :



En ce qui concerne les conditions opératoires, le pH doit être maintenu au dessus de 9. Comme l'addition de peroxyde (H_2SO_5) entraîne une chute de pH, il faudra la compenser par une addition simultanée de soude (NaOH). Le traitement est automatique et est régulé par:

- * Une chaîne de régulation de pH composée d'électrodes de mesure et d'un amplificateur associé à un régulateur à un seuil.
- * La mesure de pH est visible sur un indicateur galvanométrique.
- * Une chaîne de régulation pH composée d'électrodes de mesure et d'un amplificateur associé à un régulateur à deux seuils réglables.

La mesure du potentiel d'oxido-réduction (ORP) est visible sur un indicateur galvanométrique gradué en millivolts.

* Une minuterie d'alarme complète la chaîne pH, deux minutes de syncope et une alarme complètent la chaîne pH.

Dès que la valeur mesurée du pH descend en dessous de 9, l'injection de réactifs alcalins a lieu et l'électrovanne d'injection est donc ouverte. Dans le cas contraire, c'est-à-dire que lorsque la valeur du pH est supérieure à 9, l'injection est arrêtée, l'électrovanne est donc fermée.

4 / - Commande et contrôle :

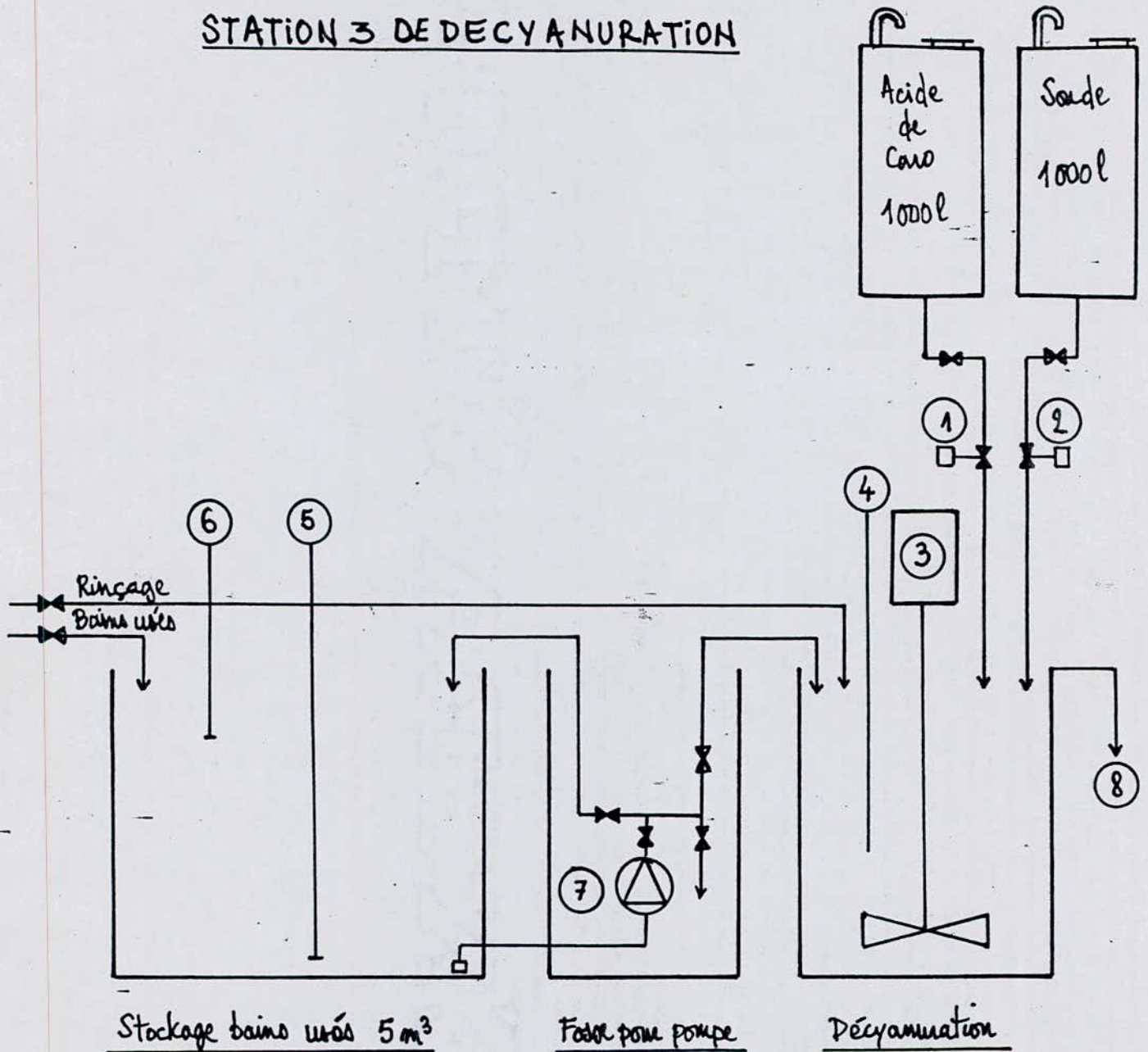
Les circuits de puissance des installations sont distribués à partir d'une armoire étanche. Les défauts moteurs sont signalés par un voyant lumineux et par une alarme sonore.

C O N C L U S I O N /

L'étude des stations d'épuration qui vient d'être faite montre que le C.V.I. de ROUIBA a pris les mesures appropriées afin d'éviter une pollution par trop importante du lac de REGHAIA où sont déversés ses effluents.

De plus dans un souci de limiter au minimum le nombre de produits toxiques utilisés, la station n° 3 (décyanuration) a été arrêtée pour un temps illimité afin de pouvoir lancer une série d'essais de substitution des sels cyanurés par des sels exempts de cyanure appelés " CARBOSEL".

STATION 3 DE DECYANURATION



- | | |
|--|--|
| <p>1. Electrovanne d'acide</p> <p>2. Electrovanne de sonde</p> <p>3. Agitateur</p> <p>4. Sonde pH & rH</p> <p>5. Niveau bas fosse stockage baigns usés</p> | <p>6. Niveau haut fosse stockage baigns usés</p> <p>7. Pompe de reprise des baigns usés</p> <p>8. Déviation de l'eau décyanurée vers la station eaux résiduaires n°2</p> |
|--|--|

19/77/AF

fig. 10

Dans le but de contrôler le bon fonctionnement et l'efficacité des stations d'épuration, le C.V.I. nous a soumis un travail qui sera l'objet du Chapitre V.

CHAPITRE IV /- GENERALITES SUR LES POLLUANTS RENCONTRES AU SNV.I/C.V.I.

INTRODUCTION.

Les industries se livrent à la préparation des surfaces et à leur traitement en vue de les rendre insensibles à l'oxydation (c'est le cas au C.V.I.) sont nombreuses et ne diffèrent entre-elles, en général, que par l'importance des débits d'eau qu'elles utilisent et rejettent. Dans la majeure partie des cas, les effluents peuvent se classer en quatre (4) catégories:

- * Les eaux acides provenant des opérations de décapage et d'oxydation anodique; elles contiennent de l'acide sulfurique généralement.
- * Les eaux alcalines issues de dégraissage alcalin, elles sont chargées de soude.
- * Les eaux chromatées en provenance des décapages sulfochromiques des traitements au bichromates de passivation etc ... selon le genre de surface de traitement de surface.
- * Les eaux cyanurées résultant des opérations de zingage, de cadmiage argenture, dorure, cuivrage, etc ...

Toutes ces eaux ne présentent pas le même degré de pollution ou de toxicité. Les plus nocives sont incontestablement les eaux cyanurées puisque la dose létale du cyanure est déjà atteinte avec 0,1 mg/litre de CN^- alors que la concentration dans les bains peut être de 80 mg/litre. Le moindre rejet sans traitement détruit immédiatement toute vie en milieu naturel. Les eaux chromatées quoiqu'un peu moins toxiques atteignent la concentration létale avec la présence de 1 mg/litre de chrome hexavalent en solution. Il est exclu de les rejeter sans traitement. Les eaux acides et alcalines sont toxiques en raison des excès de réactifs réactifs qu'elles contiennent; elles sont justiciables d'une simple neutralisation. Tous les rejets ne sont pas constamment fortement concentrés. Selon les quantités de bains entraînés en cours d'opération, leur toxicité est plus ou moins grande. Les maxima sont atteints en période de rejets des bains eux-mêmes, toutefois, même lorsqu'il s'agit d'eaux de rinçage, seule la quantité de cyanures, du chromate, présents est pratiquement supérieure au seuil de nocivité. Il nous semble donc utile de rappeler dans le cadre de ce travail quelques notions générales relatives aux polluants rencontrés au C.V.I.

1 / - LES CYANURES :

1.1 Généralités :

Les cyanures correspondent aux divers composés susceptibles de libérer des ions CN^- . Il peut s'agir de cyanures simples comme $NaCN$ ou KCN ou de cyanures complexes. Dans l'eau il y a un équilibre entre CN^- et HCN , celui-ci est fonction du pH :



Aux pH usuels on a surtout de l'acide cyanhydrique HCN non-dissocié. Son point d'ébullition est de 26°C et HCN est beaucoup plus toxique que les ions CN^- . Ces ions représentent un fort pouvoir de complexation et donnent, avec de nombreux cations métalliques, des ions complexes plus ou moins stables, $M(CN)_x^{n+}$.

1.2 Toxicité:

L'action toxique de HCN porte sur le blocage de la respiration cellulaire ainsi, le défaut d'utilisation de l'oxygène explique-t-il la coloration rutilante du sang veineux et des phénomènes asphyxiques.

Son introduction dans l'organisme peut se faire par inhalation, par voie cutanée et par ingestion.

Les concentrations léthales sont :

- * Par voie orale ou cutanée : 1 mg/Kg poids corporel.
- * Par voie respiratoire : 120 à 150 mg/m³ d'air provoquent la mort en 30 à 60 minutes; 300mg/m³ provoquent la mort instantanément.

1.3- Utilisation des cyanures en traitement thermique

Les bains de sel utilisés en traitements thermiques sont traditionnellement des mélanges fondus de sels cyanurés additionnés de chlorures ou carbonates alcalins et alcalino-terreux.

Les résultats métallurgiques et chimiques obtenus avec ces sels sont excellents, mais en raison des risques élevés de leur toxicité, ils se sont vus favorablement substitués ces dernières années par des produits similaires non-toxiques, commercialisés sous différentes appellations selon les fournisseurs.

1.4 - Utilisation des produits cyanurés au C.V.I./ROUIBA

Pour un certain nombre de pièces, boîtes et châssis en acier allié, les bains de sels ont été préférés jusqu'à présent aux autres traitements du fait de leurs qualités recherchées contre les déformations et pour la régularité de leurs conduites. Parmi les bains utilisés, on note trois (3) installations à base de cyanure:

- * a/ Le bain de chauffe avant trempe :

Ce bain est constitué d'un sel neutre appelé commercialement "930" du fournisseur français SOPHOS, additionné à 5% de cyanure de sodium (NaCN). Il est utilisé entre 595°C et 900°C.

- * b/ Cémentation liquide :

Cette opération est obtenue par l'immersion des pièces dans un bain contenant du "Pertitex 45" (appellation du fournisseur allemand HOUGHTON) avec une concentration de 18 à 20% de cyanure de sodium (NaCN).

La régénération des bains se fait avec des rejets de sel neuf ou directement avec du cyanure de sodium en poudre ou en pastille. La zone d'utilisation se situe entre 735°C et 900°C.

- * c/ Le bain de nitruration appelé "sur sulf"

C'est un bain à trois (3) constituants :

- Un sel de base CR₄.
- Un sel de régénération CR₂.
- Le sulfure de potassium (K₂S)

La concentration maximale en cyanure (CN⁻) dans le bain sur sulf est de 0,3%. Sa zone d'utilisation est de 565°C ± 5°C.

1.5 - Propriétés de NaCN

a- Propriétés physiques de NaCN:

Le cyanure de sodium se présente sous la forme de solide blanc sans odeur à l'état sec. En présence d'humidité il possède une odeur d'essence amère due à la formation d'acide cyanhydrique. Il est soluble dans l'eau dans les proportions suivantes:

48% en poids à 10°C.

82% en poids à 35 °C.

Il est également soluble dans les alcools.

Les principales caractéristiques physiques de ce cyanure sont les suivantes :

Masse molaire : 49,02

Point de fusion : 563,7°C.

Point d'ébullition : 1500°C \pm 10°C sous 760 mm de mercure (température à laquelle il se décompose).

Densité : 1,6

Tension de vapeur : 0,76 mm de mercure à 800°C.

: 204 mm de mercure à 1300 °C

b- Propriétés chimiques de NaCN :

Le cyanure de sodium est un produit qui s'hydrolyse lentement partiellement au contact de l'eau ou même de l'humidité avec émission de faibles quantités d'acide cyanhydrique :



Le cyanure Au contact des acides, les cyanures se décomposent avec émission d'acide cyanhydrique, gaz inflammable et très toxique.

Les cyanures sont des agents réducteurs énergiques. De nombreux composés tels que les chlorates, nitrites, acides nitrique, fluor, etc... réagissent avec le cyanure de sodium.

2 / - Le Chrome :

2.1 Généralités.

On produit le chrome à partir de chromite de fer $\text{FeO} \cdot \text{Cr}_2\text{O}_3$ par grillage et extraction sous forme de chromate qui est ensuite réduit en chrome métallique.

Les dérivés de chrome utilisés dans les industries sous forme de sels de chrome sont de deux (2) sortes :

- Les sels de chrome trivalent dont les solutions sont vertes ou violettées.

- Les sels de chrome hexavalents qui sont considérés comme les plus dangereux et dont les solutions de chromates

(ions chromates CrO_4^{2-}) donnent une coloration jaune et celles des dichromates (ions dichromates : $\text{Cr}_2\text{O}_7^{2-}$) une coloration rouge-arangée.

2.2 Toxicité

L'ingestion des sels de chrome entraînent une inflammation massive du tube digestif suivie d'une nécrose s'étendant de la bouche au jéjunum. Ces manifestations, d'apparition rapide, peuvent entraîner la mort par collapsus circulatoire. Si l'issue n'est rapidement fatale, des manifestations de nécrose hépatiques et surtout rénales surviennent après 12 à 24 heures.

2.3 - Utilisation du chrome en traitement de surface

On utilise des bains renfermant de l'acide chromique pour l'oxydation anodique de l'aluminium. On se sert aussi des solutions contenant de l'acide chromique pour le traitement de surface du magnésium, du zinc, cadmium et leurs alliages. En outre, de nombreux bains de brillantage renferment de l'acide chromique ainsi que divers bains colorants; Les bains de décapage du cuivre et les bains caustiques utilisent souvent l'acide chromique.

2.4 Propriété physique du chrome.

Le chrome est un métal blanc grisâtre, résistant à l'usure, il peut exister sous trois (3) états de valence: +2, +3, +6

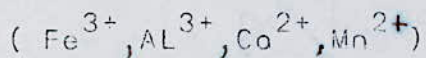
3 / - Le phosphore et les composés phosphorés

3.1 Généralités

Les principales formes de phosphore **minéral** sont:

- Les ions PO_4^{2-} orthophosphates, dissous dans l'eau sous forme d'acide phosphorique.

- Les ions absorbés ou contactés des colloïdes ~~des~~ associés à des cations.



- Les formes insolubles tels que le phosphate tricalcique, l'hydroxyapatite ~~te~~ et le carbonate apatite.

3.2 Toxicité

A de fortes concentrations, le phosphore soluble est un facteur inhibiteur de développement de certaines algues.

Le phosphore, surtout sous forme de phosphate, participe activement aux phénomènes d'eutrophisation.

3.3 Origine du phosphore dans les eaux résiduaires du C.V.I.

Dans les eaux, le phosphore est présent à l'état de phosphates; ceux-ci proviennent essentiellement des rejets du bâtiment T.E (Tôlerie-Emboutissage) où se trouve l'installation des surfaces d'une part et des rejets des cabines peintures d'autre part.

4 / - Les huiles et les graisses :

4.1 Généralités

Parmi les impuretés liquides nocives rencontrées dans les eaux résiduaires d'industries de transformation des métaux et de traitement de surface, il faut citer principalement les graisses et les huiles (lubrifiants et réfrigérants). L'élimination d'impuretés de ce genre sur les surfaces métalliques, est réalisée en partie, au moyen de produits alcalins de dégraissage ou d'émulsifiants.

Les graisses, selon leur nature chimique, sont alors ou bien saponifiées, ou bien émulsifiées.

Si on dilue davantage les eaux résiduaires, les matières grasses se rassemblent le plus souvent à la surface de l'eau et provoquent non seulement une dégradation importante de l'aspect des cours d'eau, mais aussi empêchent l'oxygène atmosphérique de pénétrer dans l'eau, ceci a un effet négatif sur le bilan de l'oxygène de l'eau.

La présence d'assez fortes quantités de graisse est souvent néfaste en particulier pour l'épuration biologique des eaux d'égout. Il est par suite absolument nécessaire d'éliminer ces impuretés.

4.2 Les différentes huiles utilisées par l'industrie :

- Les huiles émulsifiées dont le constituant essentiel est une coupe pétrolière maintenue sous forme d'émulsion stable par un émulsifiant.

- Les huiles synthétiques (ou solutions vraies) où l'on ne trouve plus de produits pétroliers, mais de produits de synthèse dont les caractéristiques de lubrification sont voisines sinon meilleures.

- Les huiles semi-synthétiques, mélange en proportions variables de deux (2) précédentes.

En outre toutes formulations comportent des additifs "antioxydants", "bactéricides", "anti-mousses", "extrême pression".

4.3 Utilisation des huiles au C.V.I. :

Les principales huiles utilisées au C.V.I. sont :

a/- Tasfolout 11-A :

C'est une huile extrême pression pour la coupe des métaux, non-soluble dans l'eau, dotée de caractéristiques anti-usure, anti-rouille, anti-oxydation et anti-corrosion. Elle est indiquée pour les travaux sur métaux ferreux et non-ferreux. Elle est recommandée pour la lubrification des différents organes de la machine et assure un bon "fini" de surface, une longue durée de l'outil et une protection des caoutchoucs.

Ses caractéristiques sont les suivantes :

- Densité moyenne à 15°C : 0,88

Viscosité cinématique à 210°F : 5,42.

b/- Tasfolout 22-B :

C'est une huile de coupe soluble, de qualité supérieure donnant des émulsions stables, elle est dotée d'un bon pouvoir mouillant et de propriétés anti-rouilles. Elle est utilisée surtout pour les opérations légères d'usinage dans lesquelles le refroidissement a plus d'importance que la lubrification. Elle est recommandée particulièrement pour les circuits hydrauliques industriels ainsi que pour les systèmes de réfrigération pour lesquels est prévu l'emploi d'émulsions.

Ce produit se mélange facilement à l'eau en donnant une émulsion de type blanc laiteux non-transparent. Cette huile présente la meilleure stabilité avec les eaux de grande dureté, ayant des pH acides ou alcalins.

Ses caractéristiques sont:

Densité moyenne à 15°C : 0,900

Viscosité engler à 50°C : 2,92

c /- L'huile de coupe A :

Elle a une référence commerciale (GYROS A) et un code normalisé (coupe A).

C'est une **huile** de coupe entière. Sa composition sommaire :

Base pétrole solvant. C'est une coupe extra-fluide. Cette huile est utilisée pour les opérations :

Brochage

Shaving

Perçages spéciaux.

et cela sur tous types d'aciers. Ses caractéristiques sont:

Densité moyenne : 1,040

Viscosité engler à 20°C : 3,00

d :/- L'huile de coupe C

Elle a une référence commerciale (GYROS C) et un code normalisé (Coupe C). C'est une huile de coupe entière.

Sa composition sommaire : base minérale. Elle est sans spécification. Cette **huile** est utilisée dans tout usinage des aciers mi-durs, durs et aciers alliés. Elle ne convient pas pour les métaux non-ferreux. Ses caractéristiques sont:

Densité moyenne : 0,87

Viscosité engler à 50°C : 2,20.

5 / - Le zinc :

5.1 Généralités

Le zinc est un métal très répandu sur le globe; on le rencontre pratiquement toujours au niveau des gisements de plomb.

La teneur moyenne en zinc de la lithosphère est de 1 p.p.m environ. Les réserves mondiales sont estimées par le U.S Bureau Of Mines à 103 millions de tonnes approximativement.

5.2 Toxicité

Albright L.J et Wilson E.M ont déterminé que le zinc, à des concentrations de l'ordre de 50 p.p.m, réduisait totalement l'activité hétérotrophique de la microflore des cours d'eau sans toutefois réduire le nombre de microorganismes. D'autre part, ils ont constaté que le cuivre et le zinc avaient un effet synergique sur l'inhibition de cette activité.

D'après Mosey F.E, une concentration de zinc de 136 mg/litre entraîne une réduction de 50% de l'activité des micro-organismes assurant la digestion des boues.

Le zinc présente un effet toxique vis-à-vis des protozoaires et des bactéries. Une concentration de zinc de 62,5 mg/litre diminue de 50% la DBO5 des cours d'eau. Pour une concentration de l'ordre de 1 mg/litre, le zinc a un effet de stimulation vis-à-vis des bactéries nitrifiantes, alors qu'il présente un effet d'inhibition pour une concentration de 10mg/litre.

5.4 Propriétés physicochimiques :

Le zinc est un métal blanc-bleuâtre de densité 7,14. Sa température de fusion est de 419°C, sa température d'ébullition de 907°C. Le zinc appartient au groupe II du tableau de Mendeleïeff.

5.3 Utilisation du zinc au C.V.I.:

Quelques pièces utilisées au Complexe du C.V.I. sont à base de zinc.

6 / - Le fer:

6.1 Généralités

Le fer occupe la place juste après l'aluminium dans la classification d'abondance des éléments dans la croûte terrestre. Il occupe donc la quatrième place. Les minerais de fer à teneur en fer suffisante pour une exploitation économique, sont réduits dans les hauts fourneaux ou des fours afin de produire les aciers ou des fontes utilisés dans les diverses industries mécaniques.

Les sels de fer produits lors des décapages des pièces sont parfois récupérés et réutilisés comme agent de floculation pour le traitement des eaux usées.

6.2 Toxicité

Le fer dans les eaux semble avoir un effet de stimulation sur la croissance algale et cela uniquement dans un milieu riche en éléments nutritifs, particulièrement en phosphates.

De plus, l'action du fer dissout réside essentiellement dans le fait que ce métal se dépose à l'état d'hydroxyde, sur le mucus alcalin des bronchies de poissons.

A des valeurs de pH normales de 6,5 à 7,5, une faible quantité de fer dissout de 0,9mg/litre a déjà un effet mortel sur les poissons.

Comme le zinc, le fer entre dans la composition de la plupart des pièces utilisées au C.V.I., de plus, il entre dans les produits chimiques utilisés lors des traitements.

CHAPITRE V /- ANALYSE DES EAUX .

1 / - INTRODUCTION - /

Il n'est guère de substance qui ne puisse se retrouver dans un réseau d'évacuation d'eaux résiduaires, même si son rejet est interdit.

Cette situation résulte d'une mauvaise connaissance de cette pollution; ainsi que d'une mauvaise information de la Réglementation.

On ne cherchera donc pas à identifier, ni à doser, systématiquement tous les composés dont la présence pourrait être considérée comme éventuellement possible. Le potentiel de pollution de l'effluent sera plutôt apprécié par une série de mesures de caractère très global, cherchant à traduire, avec plus ou moins de fidélité, les nuisances susceptibles d'être induites dans les milieux récepteurs par le rejet de l'effluent. Ces mesures globales seront complétées par quelques déterminations plus spécifiques, concernant en particulier des composés susceptibles d'être présents.

Nous nous sommes donc attachés dans ce travail, à mesurer systématiquement les paramètres généraux:

- température
- potentiel d'hydrogène (pH)
- oxygène dissout
- conductivité
- minéralisation
- T.A
- T.A.C
- MES. à 105°C
- MES. à 600°C.
- D.B.O.₅
- D.C.O.

Nous avons également procédé à une analyse qualitative et quantitative plus spécifique de certaines substances:

- sulfates.
- chlorures
- chrome
- cyanures
- phosphates (PO_4^{3-})
- zinc
- fer
- plomb.

De plus, nous tenons à souligner que nos analyses ont été faites dans deux (2) laboratoires d'instituts différents:

- Ecole Nationale Polytechnique d'Alger (ENPA)
- Institut National des Ressources Hydrauliques (INRH).

2 / - PRELEVEMENTS : - /

a°) Points de prélèvement :

Les prélèvements ont été effectués en amont (à l'entrée) et en aval (à la sortie) des trois (3) stations d'épuration existant au Complexe. De plus, nous avons également fait un prélèvement au niveau du puits qui alimente le Complexe en eau et un autre dans le lac de REGHAIA.

b°) Méthodes de prélèvement :

Afin de pouvoir estimer la variation des teneurs en polluant en fonction du temps, il aurait été souhaitable d'effectuer des prélèvements à différents moments de la journée, (toutes les heures et sur plusieurs jours, par exemple). Malheureusement, nos mesures ont été conditionnées et limitées par les moyens de travail, tels qu'appareils de mesure, quantité de réactifs, et surtout transport. Nous avons, par conséquent essayé de nous limiter aux prélèvements les plus significatifs (1 à 2 prélèvements par jour).

c°) Conservation des échantillons :

Le prétraitement des échantillons est le stade le plus délicat du processus analytique car les résultats obtenus dépendront beaucoup de la manière dont il aura été exécuté.

Les faibles concentrations présentes de certains polluants entraînent l'adoption de mesures qui :

- doivent permettre d'obtenir une quantité suffisante du produit.
- impliquent d'utiliser des récipients limitant au maximum les pertes de matières par absorption et adsorption.

Par exemple, selon ROBERT WEINER (31), l'acide chromique s'adsorbe sur le verre, et par suite, si de faibles quantités d'acide chromique sont seules présentes, on peut, après un séjour prolongé de l'échantillon dans un flacon de verre, arriver à des résultats analytiques beaucoup trop bas. C'est pourquoi, on utilise les récipients en matière plastique

*Mode opératoire.

Certaines de nos analyses, ont été effectuées sur place, immédiatement après le prélèvement; c'est le cas de la mesure de la température, de l'oxygène dissout et du pH.

Les échantillons ont été prélevés, soit dans des contenants en verre, soit des contenants en matière plastique. Les bouteilles en matière plastique sont généralement en polyéthylène et résistent bien aux agents chimiques.

Pour stabiliser nos échantillons ou, du moins, pour ralentir les réactions^{éventuelles}, on a pris pour chaque analyse, des précautions particulières (tableau 1). De plus, on a parfois ajouté des agents chimiques afin d'éviter certaines transformations ou certaines interférences au moment de l'analyse (tableau n° 1).

Dans tous les cas, nos échantillons ont été réfrigérés à 4°C.

Le tableau 1 indique le délai maximal entre le moment du prélèvement et celui de l'analyse.

Souvent, il ne nous a pas été possible de respecter rigoureusement ce délai vu les moyens très limités dont nous disposons pour effectuer les analyses.

TABLEAU N° 1 (30).

ANALYSE	CONTENANT	PRECAUTIONS	DELAI MAXIMAL.
Chlorures	P, V		7 jours
Couleur	V	Réf 4°C	24 heures
Cyanures	P, V	Réf 4°C +NaOH (pH=12)	
D.B.O	P, V	Réf 4°C	06 heures.
D.C.O	P, V	H ₂ SO ₄ pH<2	7 jours.
Matières solides	P, V	Réf. 4°C	7 jours.
Métaux	P, V	+HNO ₃ pH < 2	6 mois
Odeur	V	Réf. 4°C	24 jours.
Phosphates	V	Réf 4°C	7 Jours
Sulfates	P, V	Réf 4°C	7 jours.

Legendes :

V: verre

P: plastic

Réf: réfrigérer.

3 / - Normes de rejet des eaux :

Compte-tenu de la toxicité des produits chimiques et métaux divers utilisés dans les ateliers de traitement des surfaces, il y a lieu de limiter les rejets au strict minimum. Pour ce faire, il a été établi des normes relatives aux concentrations des produits dans les effluents après traitement et avant rejet et cela par plusieurs pays. Ces normes définissent les valeurs maximales d'ordre général qui, selon les cas particuliers, peuvent devenir plus contraignantes. Malgré le développement de la politique de la protection de l'environnement en ALGERIE, il n'existe pas pour le moment de réglementation officielle

concernant le **rejet** des **effluents** industriels. Cependant, La CADAT (CAISSE ALGERIENNE D'AMENAGEMENT DU TERRITOIRE) a établi des normes de concentrations limites de rejet des eaux résiduaires après traitement et ceci uniquement au niveau des zones industrielles (RECHAIA-ROUIBA, SETIF, BEL ABBES etc ...) qu'elle contrôle. Ces **normes** (non-officialisées) sont utilisées comme de simples recommandations et sont rapportées dans le **tableau A** (ANNEXE 4).

Le **tableau B** regroupe certaines normes de composition des eaux résiduaires (après traitement), de quelques pays d'Europe: (FRANCE, SUISSE, R.F.A).

Les normes suisses ont pour origines: Les directives fédérales du 1.9.66 complétées par des directions particulières pour certaines industries (raffineries, papeterie, métallurgie, textile, industrie alimentaire). Les **normes** allemandes sont des normes de rejet de galvanoplastie.

4 / Résultats des analyses .

Tous les résultats sont regroupés dans les tableaux n° 2 à 26.

5 / Interprétation des résultats .

a) - Eau de puits .

D'après le tableau n° 2, et par comparaison avec les normes (Annexe 4), nous pouvons conclure que l'eau industrielle du puits utilisée au niveau du Complexe SN.V.I./C.V.I. est une eau relativement "propre", malgré une conductivité relativement élevée.

b) - Les effluents du Complexe SN.V.I./C.V.I. et les eaux du lac .

b.1/-- Aspect de l'eau .

* Les eaux de rejets du Complexe, dans les décanteurs des stations de traitement, ont une couleur très variable, intermédiaire entre le transparent et le blanc parfois et d'autres fois entre le vert et le gris. Nous avons remarqué, toutefois, que le matin elles ont tendance à être claires, elles deviennent ensuite de plus en plus foncées, surtout les eaux provenant du bâtiment mécanique. Ceci est dû essentiellement à la présence d'huiles.

* Les eaux du lac sont noires et ont une odeur nauséabonde à l'endroit où se jette l'Oued Réghaïa. Vers le Centre du lac par contre, et probablement à cause des deux (2) phénomènes conjugués de dilution et d'auto-épuration, elles sont claires et ne dégagent aucune odeur.

b.2/-- La température (tableaux 2 à 25, figures 11 à 17) .

* La température des effluents du Complexe SN.V.I./C.V.I., varie entre 14,5°C et 26,5°C. Nous remarquons une évolution liée à la température ambiante. La température reste cependant conforme aux normes (Annexe 4). Les mesures du T.A et T.A.C ont donné les résultats suivants:

Station n° 1 (après traitement) le 13.12.86

pH=7 T.A. = 0

T.A.C = 15,95 méq/L (valeur moyenne).

b.3/-- Le potentiel d'hydrogène (tableaux n° 2 à 25, figures 18 à 26)

* Le Complexe rejette des eaux dont le pH est compris entre 6,20 et 11,75; il présente parfois des pics dus à un rejet massif d'acide ou de base, tel que l'éclatement de la tuyauterie d'acide le 3/12/86 où le pH a atteint 2,60 et le 8/11/86 pH=2.

* Dans le lac, l'eau a un pH qui avoisine la neutralité par suite de la dilution avec les eaux résiduelles urbaines et les eaux naturelles.

b.4/-- La D.C.O. .

Etant donné que les chlorures interfèrent sur la D.C.O., la procédure normalisée, dans les différents ouvrages d'analyse des eaux, fait appel à un ajout de sulfate de mercure en vue de les complexer et d'éviter la correction nécessaire pour tenir compte de leur D.C.O. Pour prévoir la quantité de sulfate de mercure à ajouter, nous avons effectué le dosage des chlorures qui a conduit aux résultats suivants:

TABLEAU N° 2

RESULTAS DE L'ANALYSE DE L'EAU DU Puits.

DATE DE PRELEVEMENT	20 / 12/1986.
heure	11 h 20
pH	7,65
conductivité ($mS\ cm^{-1}$) à 25 °C	1,70
minéralisation (mg/L)	1054
MES. à 105°C (mg/L)	traces.
MES. à 600°C (mg/L)	traces.
D.C.O. (mg/L)	50
sulfates (mg/L)	140
chlorures (mg/L)	270
chrome Cr^{6+} (mg/L)	0,00
Phosphates (mg/L)	0,75
zinc (mg/L)	traces
Fer (mg/L)	0,07

TABLEAU N° 3

ECHANTILLON	STATION 1 APRES TRAITEMENT							
Date de prélèvement	08/11/86	03/11/86	10/11/86	12/11/86	15/11/86	16/11/86	17/11/86	22/11/86
Heure	11 H 05	14 H 05	12 H 05	14 H 00	13 H 30	13 H 10	13 H 00	12 H 50
Odeur	Sans	Sans	Peinture	Peinture	Mazout	Mazout	Peinture	Peinture
Couleur	Grise	Grise	Grise	Orange	Grise	Grise	Grise	Grise-blanche
Température (°C)	23,0	23,0	24,0	22,0	22,0	21,0	22,0	26,0
PH	6,70	6,50	6,20	10,10	8,00	7,80	7,50	8,50
Oxygène dissout (mg/L)	9,00	9,00	8,70	9,00	8,30	9,00	8,90	8,60
MES à 105°C (mg/L)	350	-	-	-	97	--	132	26
Phosphates (mg/L)	-	-	4,60	2,68	3,18	7,25	8,60	15,60
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	0,10	-	0,00	0,00	0,00	Traces	0,00	0,00

TABLEAU N° 4

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	22/11/86	22/11/86
Heure	10 H 40	10 H 40
Odeur	Mozout	Peinture
Couleur	Noire	Grise
Température (°C)	26,0	26,5
pH	11,75	7,80
Oxygène dissout (mg/L)	6,70	3,50
MES. à 105°C (mg/L)	945 ⁺	13
Phosphates (mg/L)	19,50	16,00
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	0,06	0,00
Zinc (mg/L)	1,90	1,70
Fer (mg/L)	0,60	0,14

TABLEAU N° 5
STATION 4

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	26/11/86	26/11/ 86
Heure	13 H 20	13 H 18
Odeur	Sans	Mozout
Couleur	Blanche	Blanc sale
Température (°C)	20,5	19,5
pH	7,32	6,80
Oxygène dissout (mg/L)	7,90	9,40
MES à 105°C (mg/L)	145	90
Phosphates (mg/L)	14,45	12,70
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	traces	0,00
Zinc (mg/L)	1,03	1,70
Fer (mg/L)	0,74	0,14

TABLEAU N° 6

STATION 1

E C A N T I L L O N S	A P R E S T R A I T E M E N T
Date de pr élèvement	29/11/36
Heure	14 H 20
Odeur	Mazout
Couleur	Grise
Température (°C)	13,0
pH	7,30
Oxygène dissout (mg/L)	0,60
MES. à 105 °C (mg/L)	46
Phosphates (mg/L)	11,00
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	0,00
Zinc (mg/L)	1,65
Fer (mg/L)	0,26

TABLEAU N° 7
STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	30/11/86	30/11/86
Heure	14 H15	14 H 11
Odeur	Mazout	Mazout
Couleur	Grise	Grise
Température (°C)	20,0	17,0
pH	6,72	7,25
Oxygène dissout (mg/L)	8,20	9,80
MES. à 105°C (mg/L)	--	--
Phosphates (mg/L)	19,20	10,10
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	traces	0,00
Zinc (mg/L)	1,51	1,53
Fer (mg/L)	0,30	0,46
D.C.O.(mg/L)	---	1068

TABLEAU N° 8

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	E N P A	I N R H	ENPA	INRH
Date de prélèvement	06/12/86		06/12/86	
Heure	12 H 53		12 H 53	
Odeur	Mazout		Mazout	
Couleur	Grise		Opaque	
Température (°C)	13,0		13,0	
pH	7,20		7,20	
Conductivité ($mS\ cm^{-1}$) à 25°C	1,85	1,90	1,93	2,50
Minéralisation (mg/L)	--	1190	--	1531
MES. à 105°C (mg/L)	56	39	57	135
MES. à 600°C (mg/L)	--	13	--	63
D.C.O. (mg/L)	--	200	383	320
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	--	0,30	--	Traces
Phosphates (mg/L)	31,43	31,25	73,90	136,00
PO ₄ ³⁻	--	0,22	--	0,70
Zinc (mg/L)	--	0,22	--	0,70
Fer (mg/L)	--	1,00	--	3,00

TABLEAU N° 9

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Dôte de prélèvement	07/12/86		07/12/86	
Heure	11 H 50		11 H 55	
Odeur	Peinture		Peinture	
Couleur	Vert d'eau		Grise	
Température (°C)	19,0		17,5	
pH	6,30		6,50	
Conductivité (mS cm^{-1}) à 25°C	1,93	2,00	1,65	2,10
Minéralisation (mg/L)	--	1209	--	1327
MES à 105°C (mg/L)	109	151	77	143
MES à 600°C (mg/L)	--	65	--	65
D.C.O. (mg/L)	--	90	--	320
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	--	0,90	--	0,20
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	49,60	79,25	38,50	71,75
Zinc (mg/L)	--	3,56	--	0,28
Fer (mg/L)	--	5,70	--	2,20

TABLEAU N° 10

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Dâte de prélèvement	08/12/86		08/12/86	
Heure	13 H 05		13 H 05	
Odeur	Peinture		Peinture	
Couleur	Opaque		Blanche	
Température (°C)	21,0		18,5	
pH	10,2		6,30	
Conductivité (mS cm^{-1}) à 25°C	--	2,30	--	2,10
Minéralisation (mg/L)	--	1426	---	1265
MES. à 105°C (mg/L)	126	132	48	81
MES. à 600°C (mg/L)	--	88	--	30
D.C.O. (mg/L)	--	1350	341	290
Chrome Cr^{6+} (mg/L)	--	1,00	---	0,50
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	26,25	28,75	57,55	62,50
Zinc (mg/L)	--	2,14	---	1,14
Fer (mg/L)	--	7,40	--	2,50

TABLEAU N° 11

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	13/12/86		13/12/86	
Heure	12 H 00		11 H 15	
Odeur	Mazout		Peinture	
Couleur	Grise		Opaque	
Température (° C)	18,0		14,5	
pH	6,80		7,00	
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	1,95	2,10	2,70	2,70
Minéralisation (mg/L)	--	1265	--	1693
MES. à 105°C (mg/L)	--	74	--	135
MES. à 600°C (mg/L)	--	22	--	53
D.C.O. (mg/L)	--	800	1721	1900
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	--	Traces	--	0,00
Phosphates en PO ₄ ³⁻ (mg/L)	69,70	63,00	59,70	62,70
Zinc (mg/L)	--	0,10	--	0,53
Fer (mg/L)	--	3,1	--	2,20

TABLEAU N° 12

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement		14/12/86		14/12/86
Heure		13 H 20		13 H 20
Odeur		Peinture		Sans
Couleur		Grise		Opaque
Température (°C)		20,0		17,5
pH		7,00		6,50
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	1,89	2,10	1,93	2,10
Minéralisation (mg/L)	--	1290	--	1327
MES. à 105°C (mg/L)	--	74	--	138
MES. à 600°C (mg/L)	--	34	--	67
D.C.O. (mg/L)	--	880	--	1040
Chrome Cr ⁶⁺ (mg/L)	--	0,25	--	0,00
Phosphates PO ₄ ³⁻ (mg/L)	69,45	86,50	40,35	49,30
Zinc (mg/L)	--	0,00	--	0,28
Fer (mg/L)	--	0,48	--	2,35

TABLEAU N° 13

STATION 1

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	17/12/86		17/12/86	
Heure	13 H 45		13 H 40	
Odeur	Mazout		Mazout	
Couleur	Noire		Grise	
Température (°C)	20,0		13,0	
pH	7,30		8,00	
Conductivité ($\mu\text{S cm}^{-1}$) à 25 °C	1,93	2,00	2,34	2,40
Minéralisation (mg/L)	--	1209	--	1500
MES. à 105°C (mg/L)	--	36	--	60
MES. à 600° (mg/L)	--	1	--	18
D.C.O. (mg/L)	--	610	--	630
Chrome Cr^{6+} (mg/L)	--	1,05	--	0,35
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	97,65	207,50	69,70	130,00
Zinc (mg/L)				
Fer (mg/L)				

TABLEAU N° 15

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	17 / 11 / 86	17/11/86
Heure	12H35	12 H 40
ODEUR	d'égout	d'égout
Couleur	grise	opaque
Température (°C)	19,0	19,0
pH	7,80	7,00
Oxygène dissout (mg/L)	9,20	9,20
MES. à 105°C (mg/L)	8386	8129
Phosphates (mg/L)	3,70	1,45

TABLEAU N° 16

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	26/12/86	26/12/86
Heure	13 H 25	13 H 27
Odeur	sans	sans
Couleur	blanc sale	blanche
Température en (°C)	25,2	22,0
pH	11,15	9,40
Oxygène dissout (mg/L)	8,70	8,30
MES. à 105°C (mg/L)	---	---
Phosphates (mg/L)	7,45	4,05
D.C.O. (mg/L)	---	127

TABLEAU N° 17

STATION 2.

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT	APRES TRAITEMENT
Date de prélèvement	30/11/86	30/11/86
Heure	14 H 30	14 H 25
Odeur	Sans	Sans
Couleur	Blanche	opaque
Température (°C)	24,0	22,0
pH	10,10	10,30
Oxygène dissout (mg/L)	3,90	8,00
MES. à 105°C (mg/L)	300	390
Phosphates (mg/L)	9,30	9,50

TABLEAU N° 18

STATION 2.

CHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT.	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	03/12/86		03/12/86	
Heure	14 H 40		14 H 33	
Lieu	d'égout		d'égout	
Couleur	noir		grise	
Température (°C)	18,6		18,0	
Oxygène dissout (mg/L)	2,60		9,10	
	9,00		8,50	
Conductivité ($mS\ cm^{-1}$) à 25 °C	—	2,50	—	2,90
Durée de minéralisation (mg/L)	—	1556	—	1804
S. à 105°C (mg/L)	2568	2718	253	242
S. à 600°C (mg/L)	—	198	—	40
C.O. (mg/L)	—	3700	1794	1210
Ammoniaces (mg/L)	—	0,61	—	0,48
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	16,23	32,50	36,10	36,70

Remarque : /éclatement de la tuyauterie d'acide

TABLEAU N° 19

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	06/12/86		06/12/86	
Heure	13 H 10		13 H 00	
Odeur	Peinture		Peinture	
Couleur	vert d'eau		opaque	
Température en (°C)	23,0		21,0	
pH	8,30		9,30	
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	3,05	3,60	1,88	1,90
Minéralisation (mg/L)	—	2251	—	1159
MES. à 105°C (mg/L)	167	144	61	traces
MES. à 600 °C (mg/L)	—	16	—	traces
D.C.O. (mg/L)	—	1000	737	510
Cyanures (mg/L)	—	1,09	—	0,19
Phosphates en PO ₄ ³⁻ (mg/L)	15,43	31,70	17,65	13,00

TABLEAU N° 20

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Dâte de prélèvement	07/12/36		07/1236	
Heure	12 H 05		12 H 00	
Odeur	Peinture		Peinture	
Couleur	Grise		Opaque	
Température (°C)	22,0		16,5	
pH	8,10		7,30	
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	1,95	2,10	3,36	3,60
Minéralisation (mg/L)	—	1290	—	2251
MES. à 105°C (mg/L)	150	196	142	132
MES. à 600°C (mg/L)	—	10	—	22
D.C.O. (mg/L)	—	640	—	970
Cyanures (mg/L)	—	0,63	—	0,24
Phosphates (en: PO_4^{3-}) (mg/L)	27,40	31,10	38,50	47,00

TABLEAU N° 21

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement		03/12/86		03/12/86
Heure		12 H 55		12 H 57
Odeur		Peinture		Peinture
Couleur		Grise		Grise
Température (°C)		21,0		23,0
pH		6,30		6,30
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	—	2,30	—	7,70
Minéralisation (mg/L)	—	1401	—	4774
MES. à 105°C (mg/L)	221	254	56	traces
MES. à 600°C (mg/L)	—	52	—	traces
D.C.O. (mg/L)	—	460	921	510
Cyanures (mg/L)	—	0,68	—	0,27
Phosphates en PO ₄ ³⁻ (mg/L)	7,40	5,47	34,90	36,50

TABLEAU N° 22

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement		13/12/86		13/12/86
Heure		11 H 30		11 H 25
Odeur		Mazout		Peinture
Couleur		Noire		Opaque
Température (°C)		20,0		13,0
pH		9,00		6,30
Conductivité (mS cm^{-1}) à 25°C	1,91	2,10	2,97	3,10
Minéralisation (mg/L)	—	1265	—	1885
MES à 105°C (mg/L)	—	526	—	94
MES à 600°C (mg/L)	—	30	—	14
La D.C.O. (mg/L)	—	410	—	450
Cyanures (mg/L)	—	0,98	—	0,68
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	2,43	3,45	15,78	13,75

TABLEAU N° 23

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	14/12/86		14/12/86	
Heure	13 H 35		13 H 35	
Odeur	Peinture		Peinture	
Couleur	Grise		Blanche	
Température (°C)	21,5		17,0	
pH	9,40		8,60	
Conductivité (mS/cm) à 25°C	2,25	2,40	2,75	2,90
Minéralisation (mg/L)	--	1476	--	1804
MES. à 105°C (mg/L)	--	--	--	--
MES. à 600°C (mg/L)	--	--	--	--
D.C.O. (mg/L)	--	410	--	400
Cyanures (mg/L)	--	1,72	--	1,15
Phosphates en PO_4^{3-} (mg/L)	6,10	6,27	17,65	12,00

TABLEAU N° 24

STATION 2

ECHANTILLONS	AVANT TRAITEMENT		APRES TRAITEMENT	
	ENPA	INRH	ENPA	INRH
Date de prélèvement	17/12/86		17/12/86	
Heure	13 H 55		13 H 55	
Odeur	d'égout		d'égout	
Couleur	Grise foncée		grise	
Température (°C)	21,0		18,0	
pH	9,00		8,10	
Conductivité (mS cm ⁻¹) à 25 °C	1,70	1,90	2,16	2,30
Minéralisation (mg/L)	--	1159	--	1451
MES. à 105°C (mg/L)	--	--	--	--
MES. à 600°C (mg/L)	--	--	--	--
D.C.O. (mg/L)	--	1100	--	500
Cyanures (mg/L)	--	2,09	--	1,02
Phosphates en PO ₄ ³⁻ (mg/L)	3,18	6,30	19,45	20,00

TABLEAU N° 25
 STATION ③ AVANT TRAITEMENT.

Dûter de prélèvement	06/12/1986	06/12/1986	07/12/1986	07/12/1986
Heure	13h20	13h25	12h20	12h25
Odeur	sons	sons	sons	sons.
Couleur	opaque	opaque	opaque	opaque.
Température (°C)	20,0	20,0	19,0	19,0
pH	7,60	7,60	8,20	8,20
Conductivité (mS cm ⁻¹)	1,30	1,30	1,30	13,50
Minéralisation (mg/L)	1122	1097	1128	11.464
M.E.S. à 105°C (mg/L)	76	43	traces	40
M.E.S. à 600°C (mg/L)	33	14	traces	18
Cyanures (mg/L)	1,53	1,44	2,60	2,09

RESULTATS DE L'ANALYSE DE L'EAU DU LAC.

Tableau n° 26

Date de prélèvement

20/12/1936

Heure

12 H 35

Odeur

nauséabonde

Couleur

Vert d'eau

Température (°C)

15,0

pH

8,00

M.E.S. à 105°C (mg/L)

120

D.C.O. (mg/l)

170

fig. 11

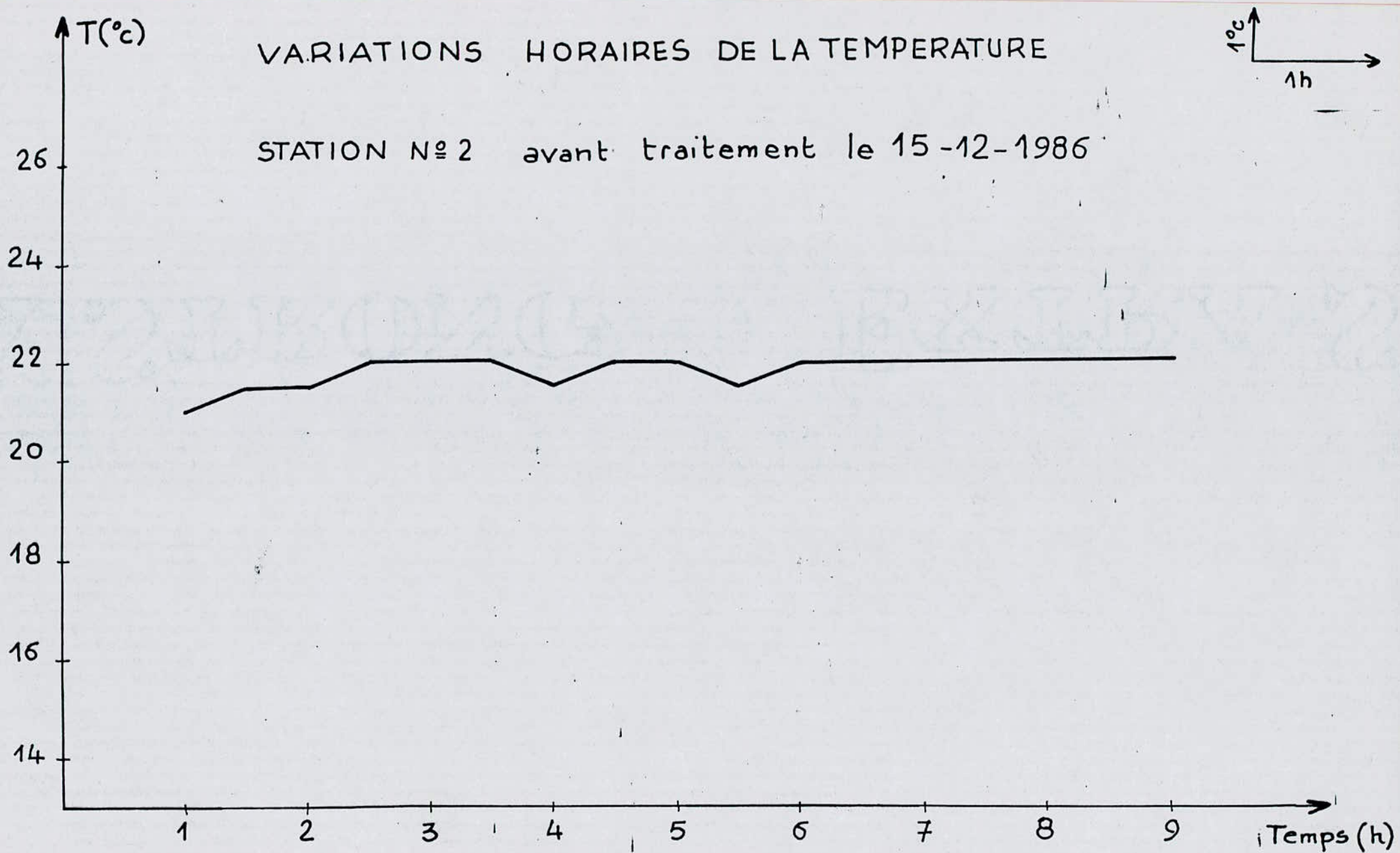


fig. 12

VARIATIONS HORAIRES DE LA TEMPERATURE

STATION N° 2 après traitement le 15-12-1986

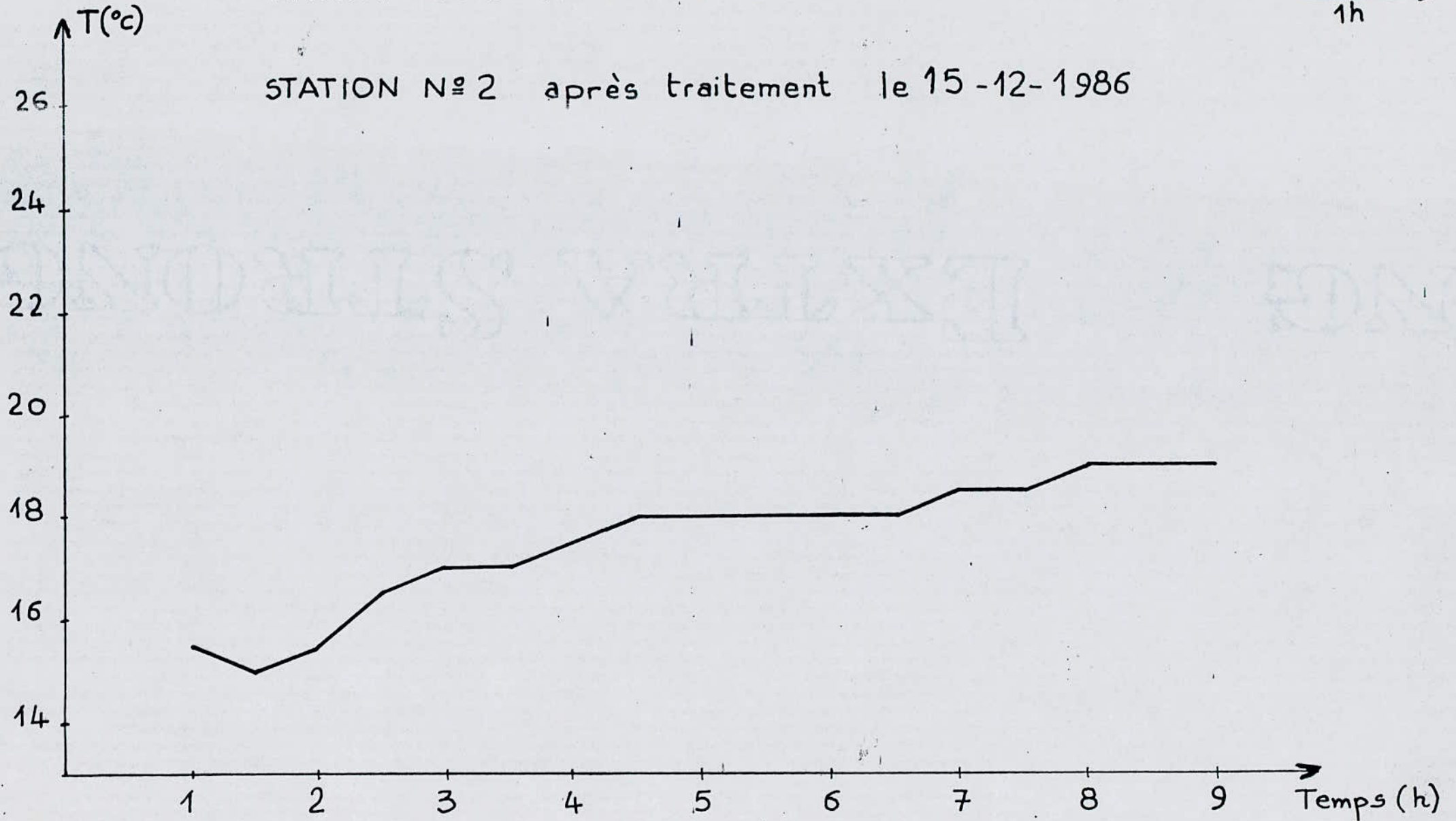
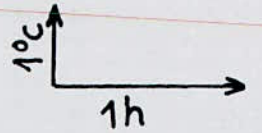


fig. 13

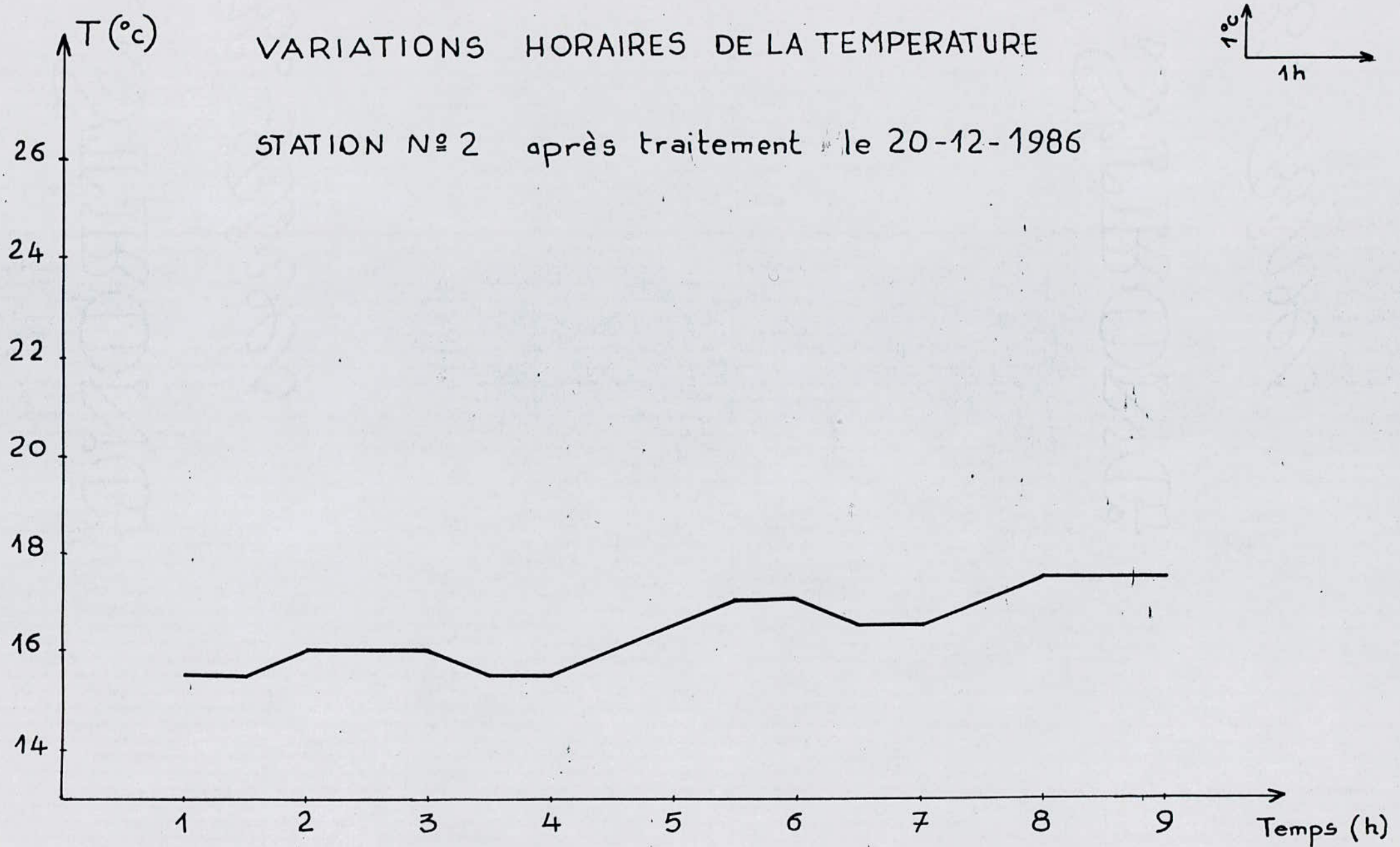


fig. 114

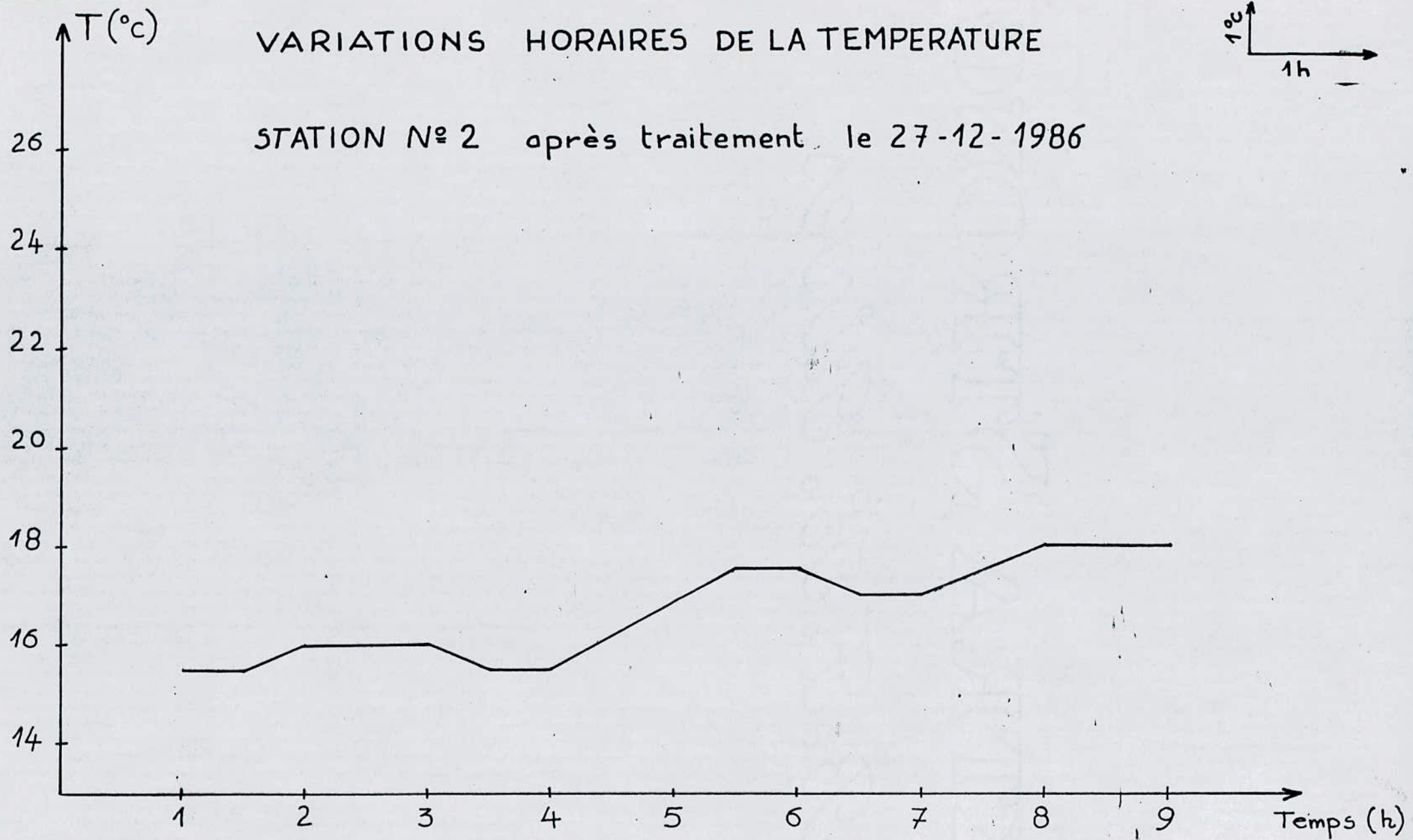


fig. 15

VARIATIONS HORAIRES DE LA TEMPERATURE

STATION N° 2 après traitement le 28-12-1986

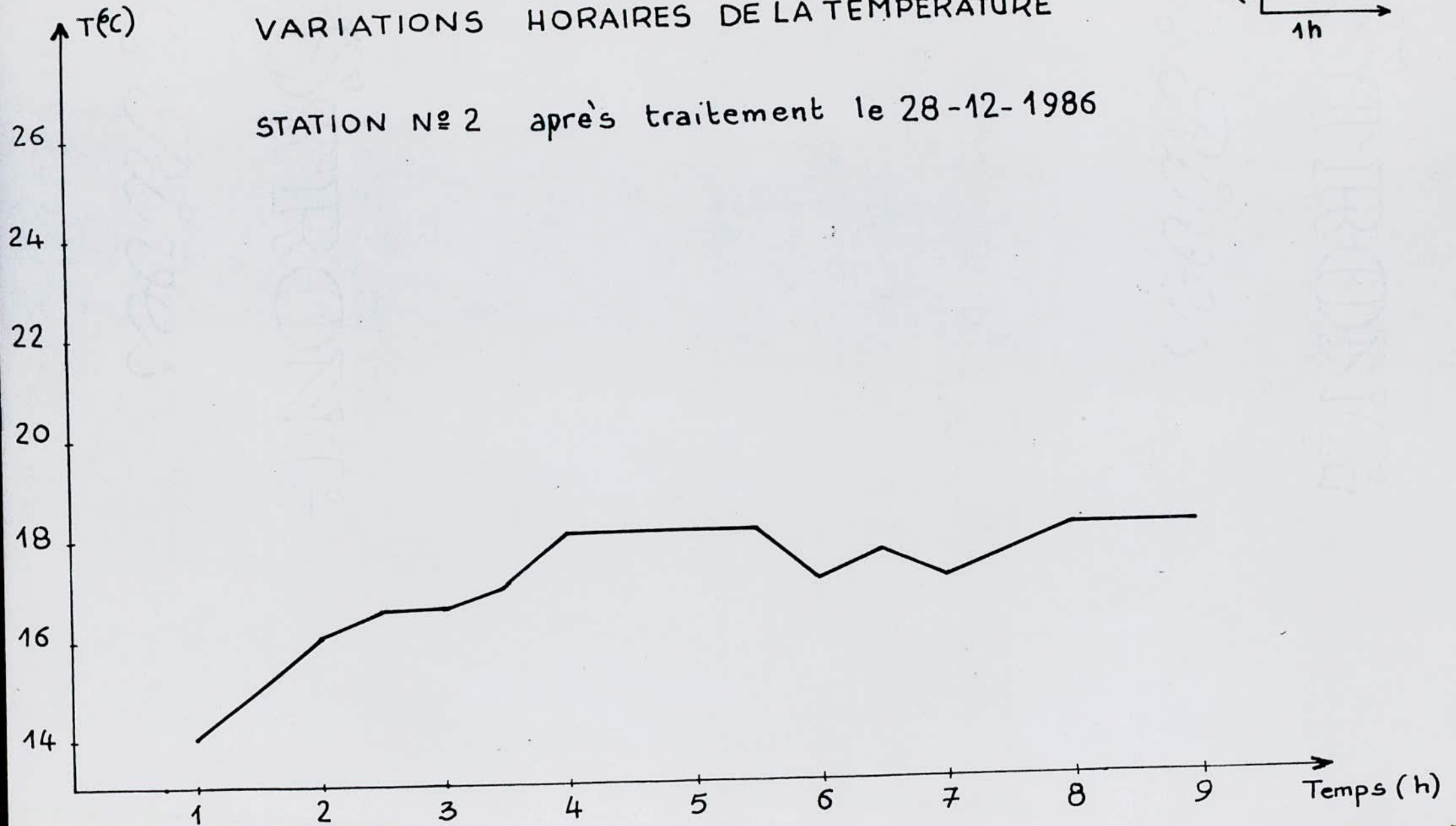
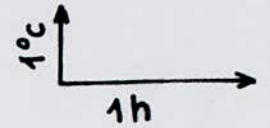


fig. 16

VARIATIONS HORAIRES DE LA TEMPERATURE

STATION N°2 après traitement le 29-12-1986

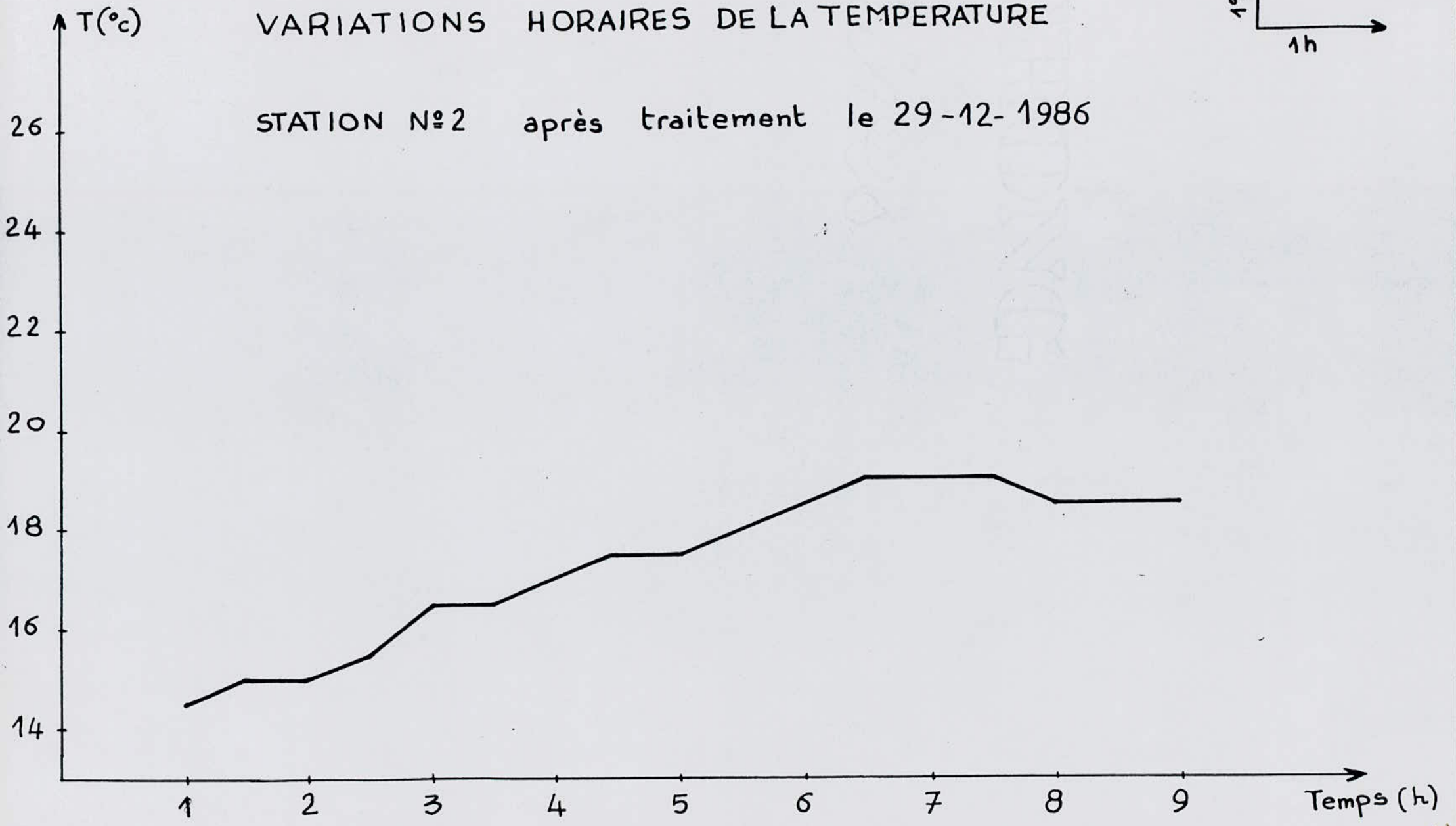
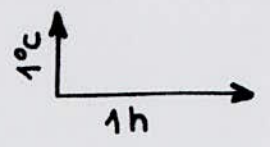


fig. 17

VARIATIONS HORAIRES DE LA TEMPERATURE

STATION N° 2 après traitement le 30-12-1986

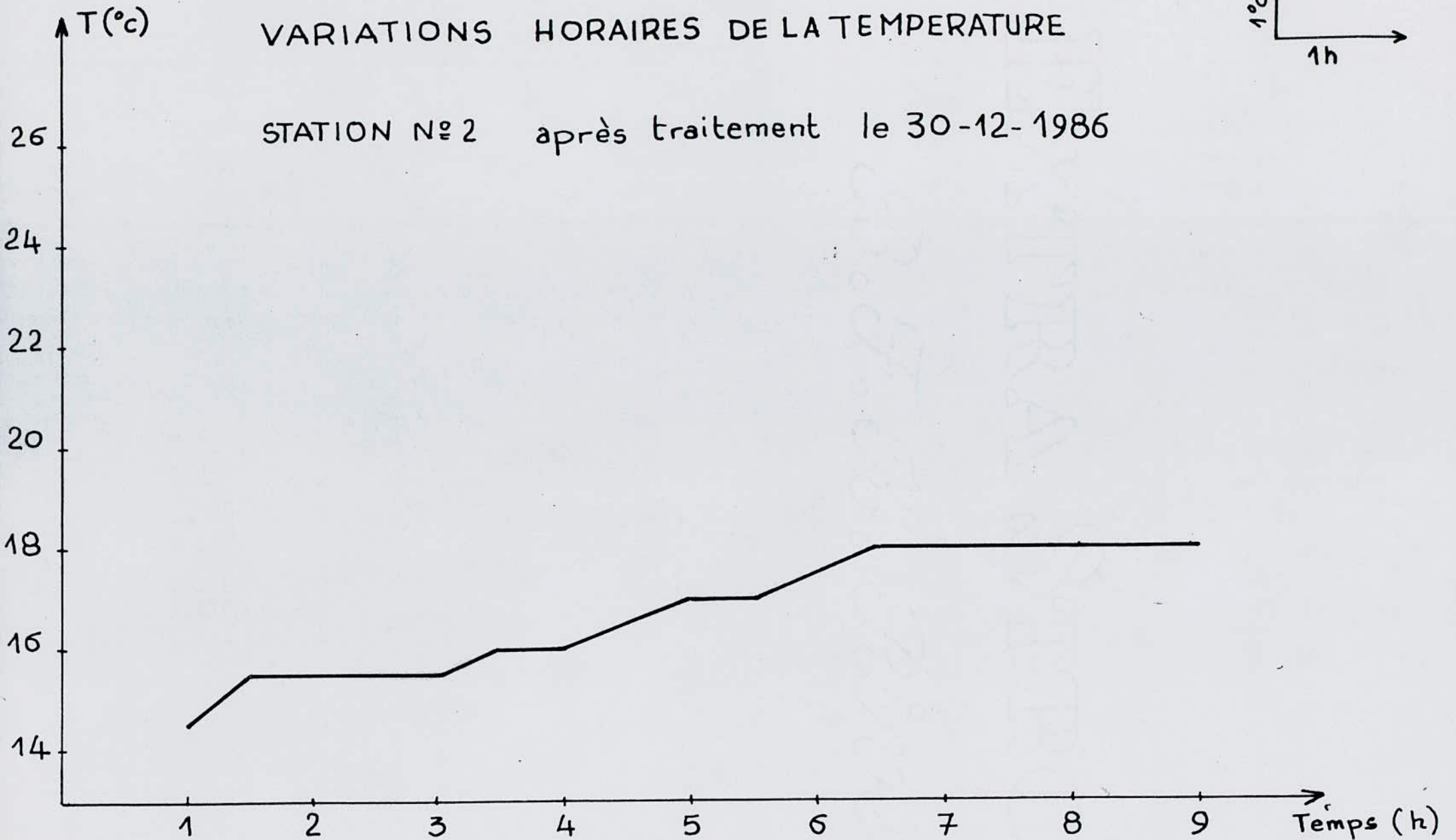
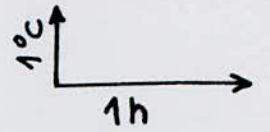


fig. 18

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 27.10.1986

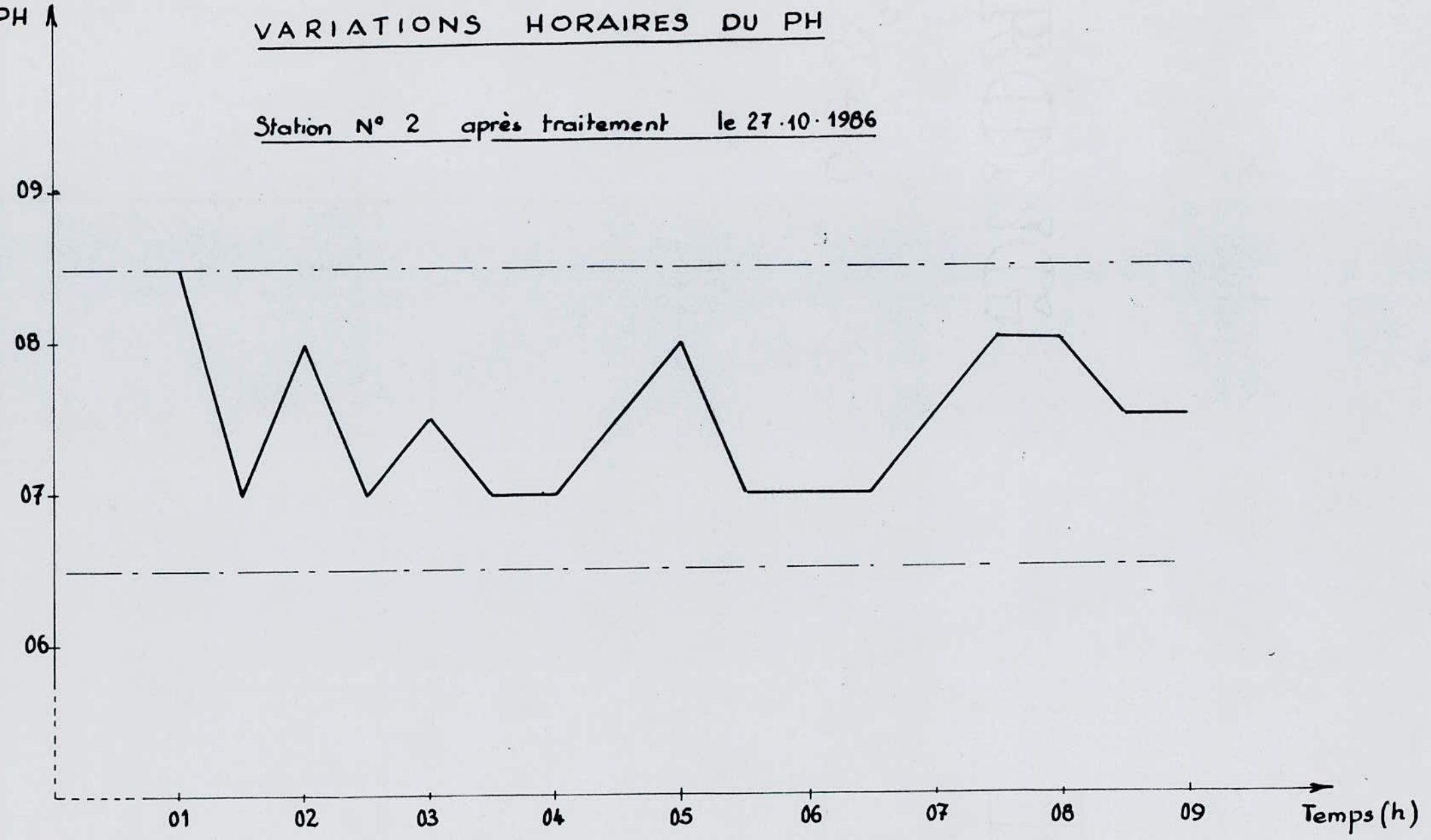


fig. 19

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement : le 28.10.1986

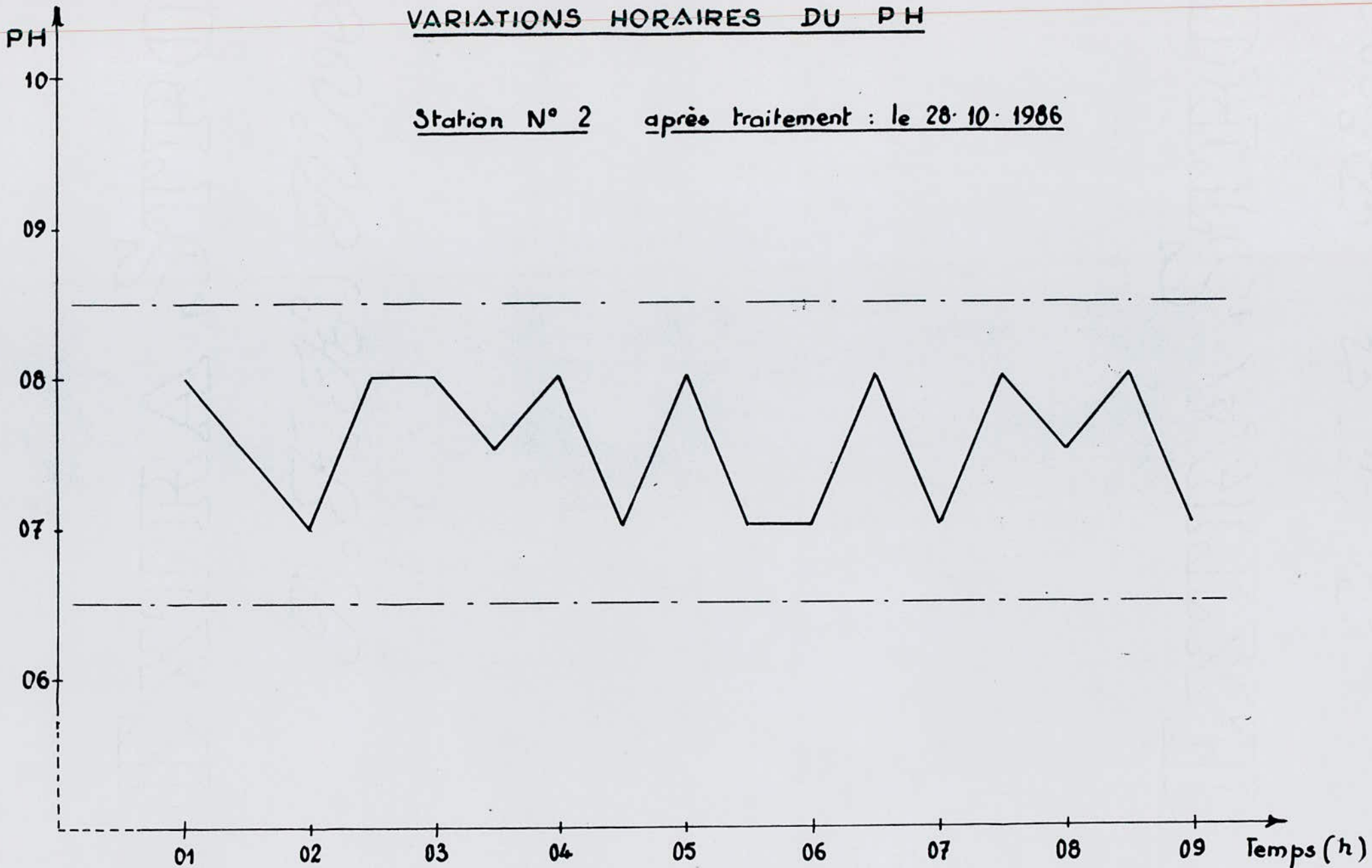


fig. 20

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 9.11.1986

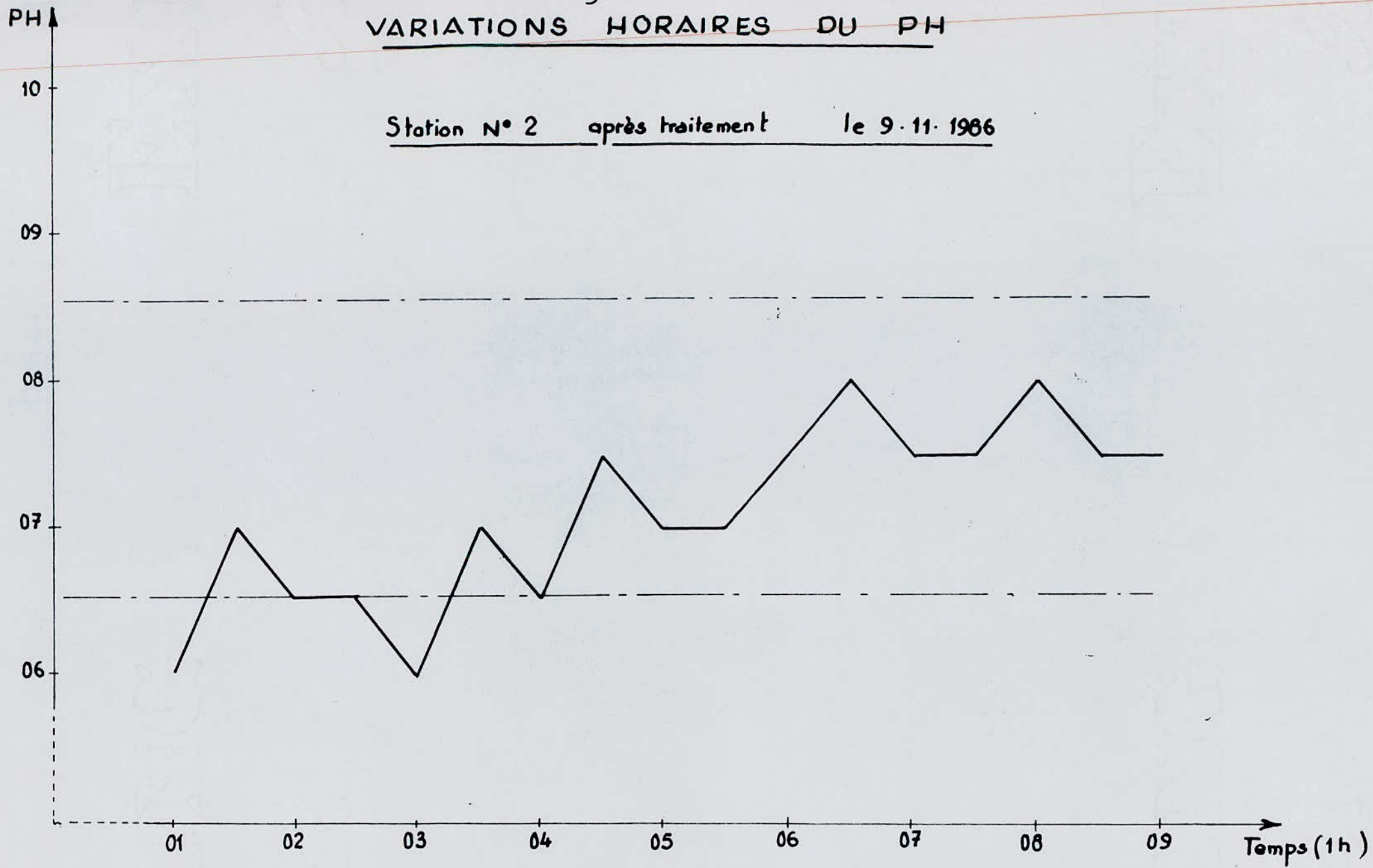


fig. 21

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 10.11.1986

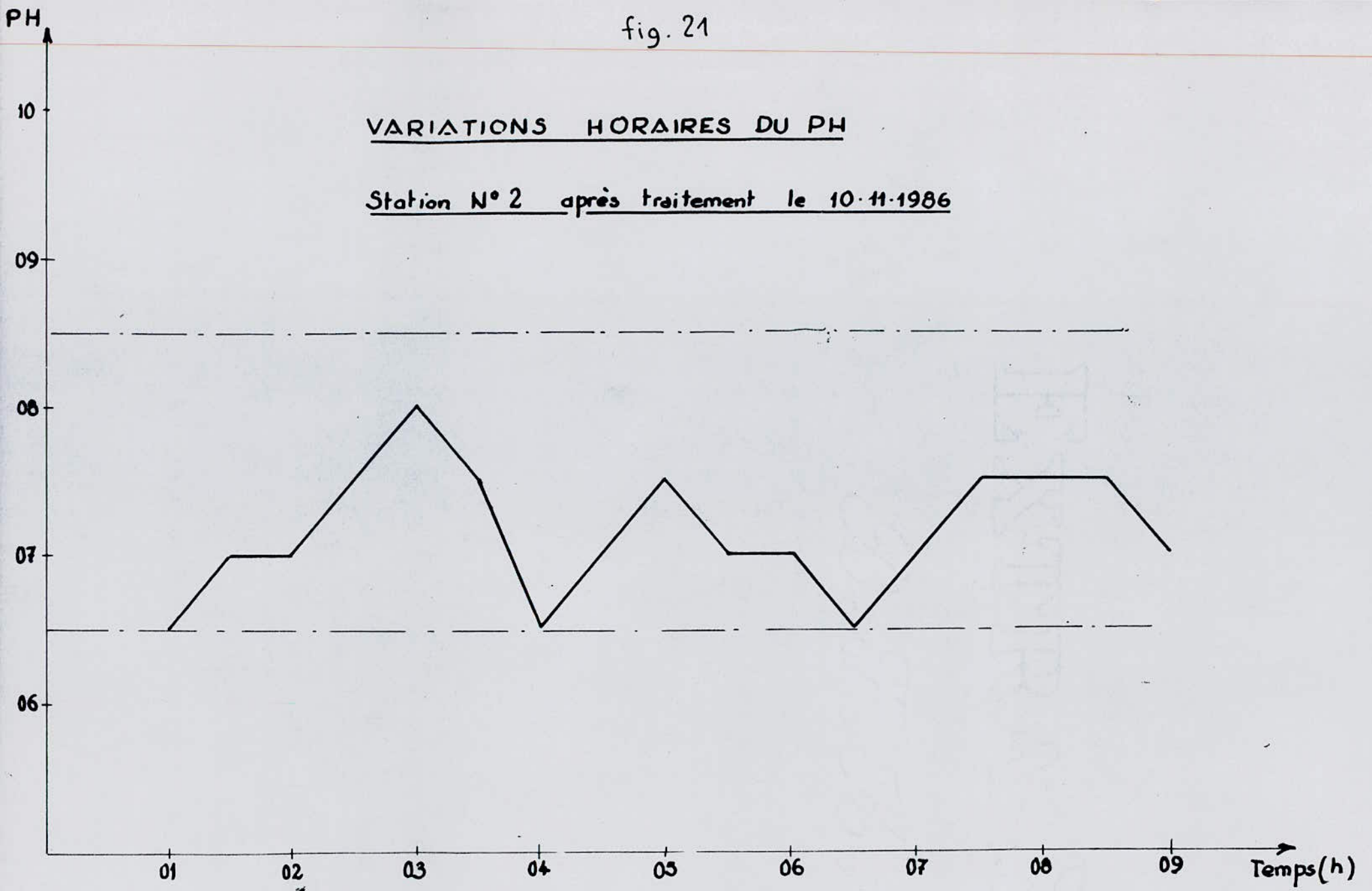


fig. 22

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 11.11.1986

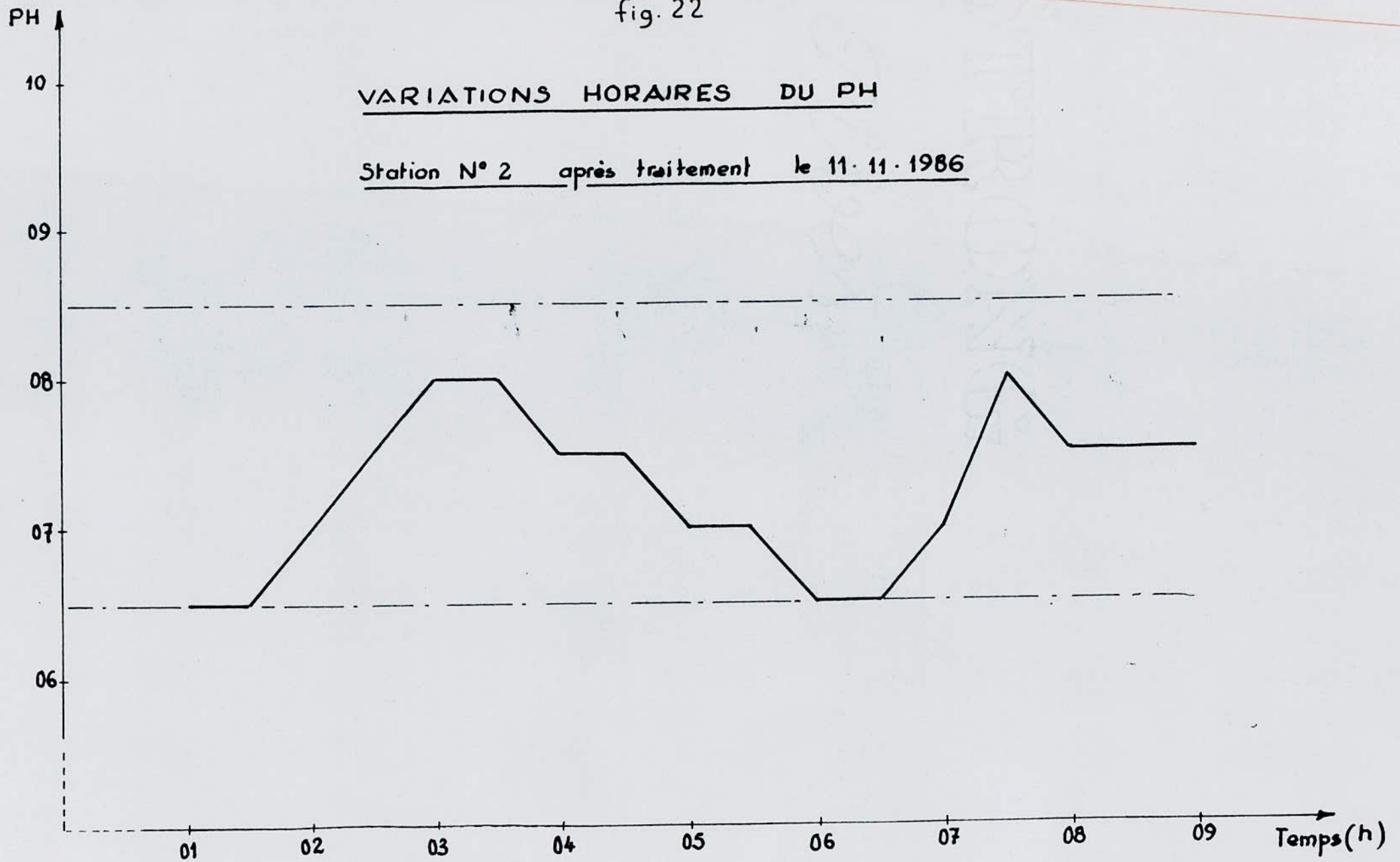


fig. 23

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 17.11.1986

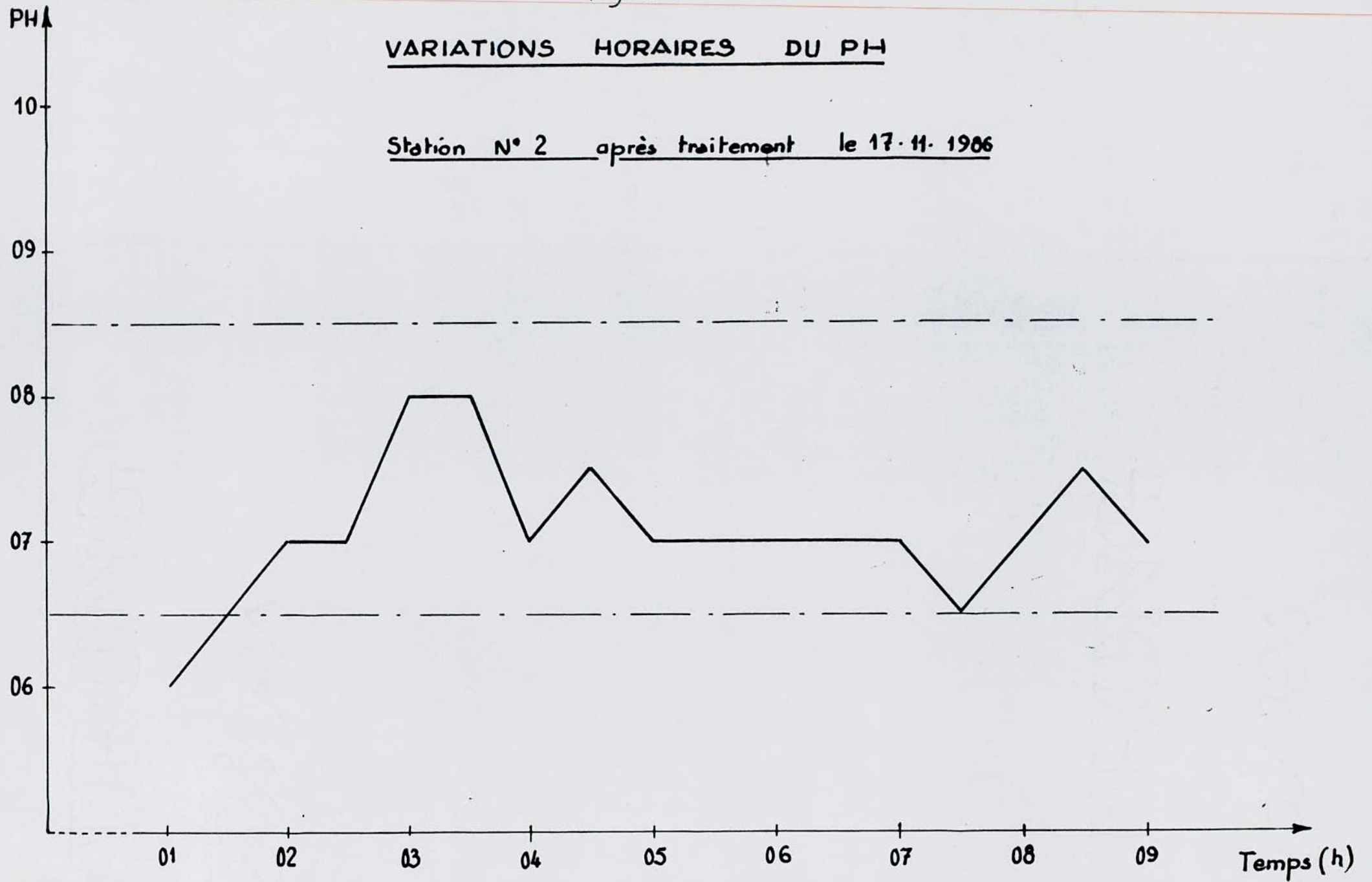


fig. 24

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station de traitement N° 2 après traitement le 18.11.1986

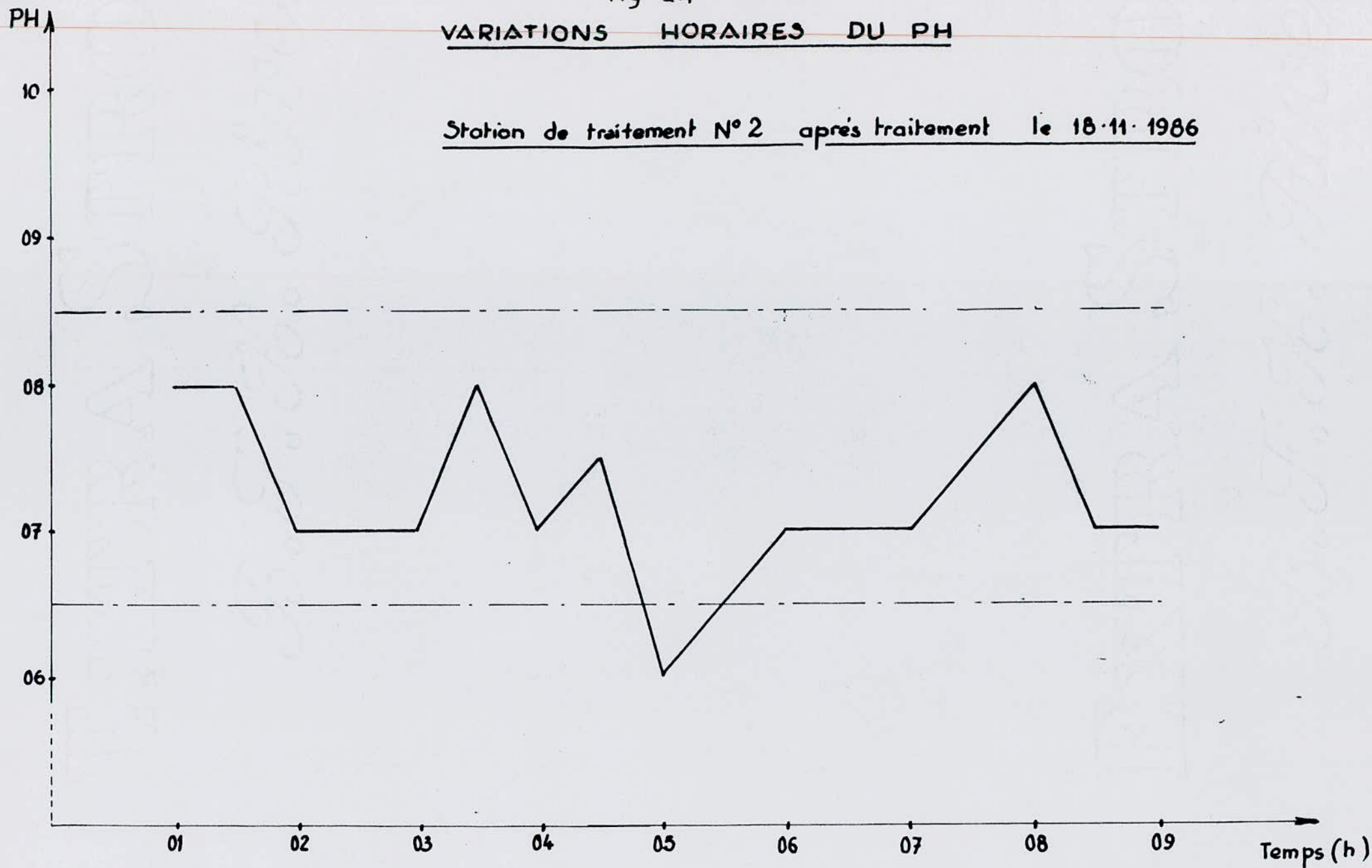


fig. 25

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 19.11.1986

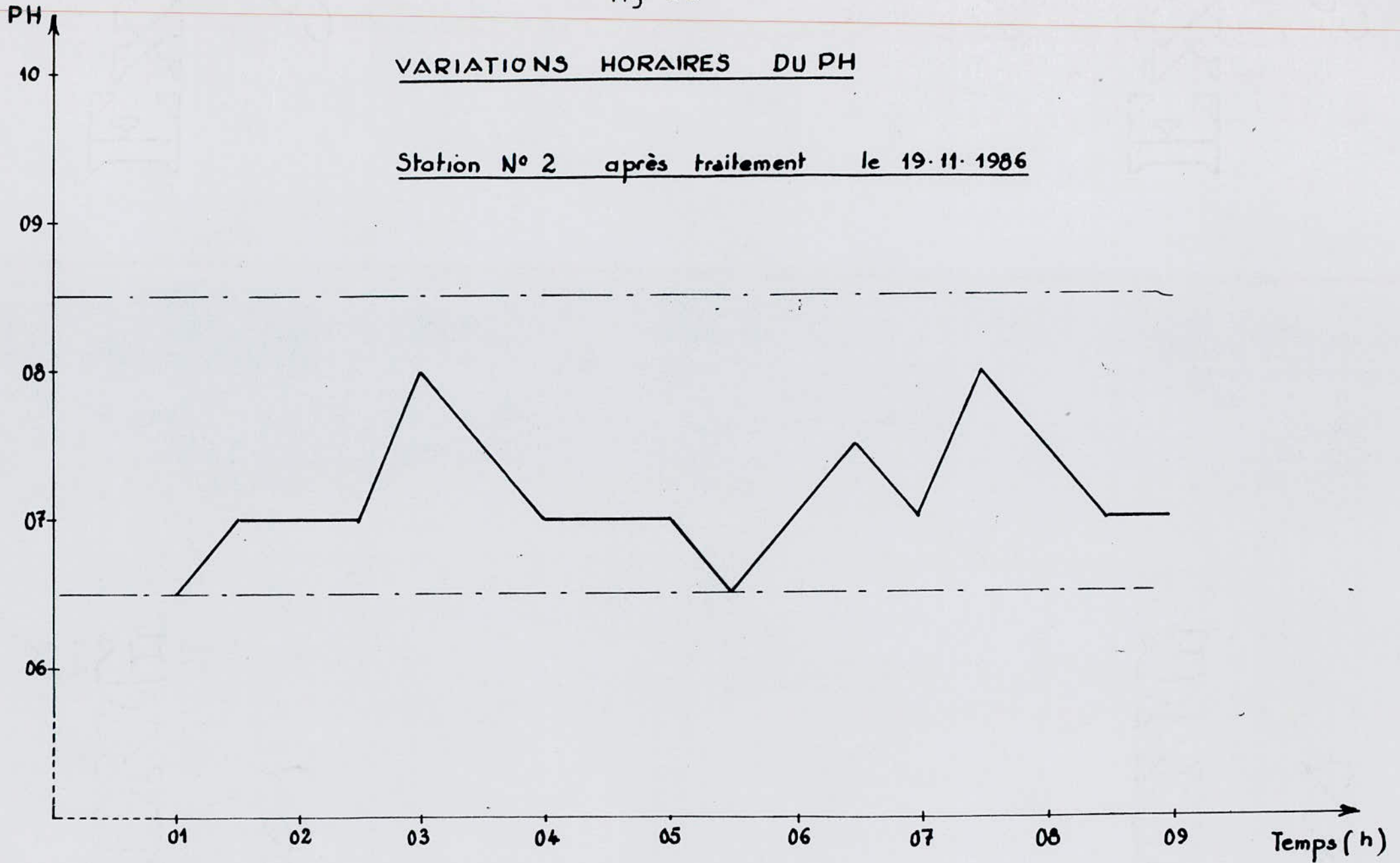
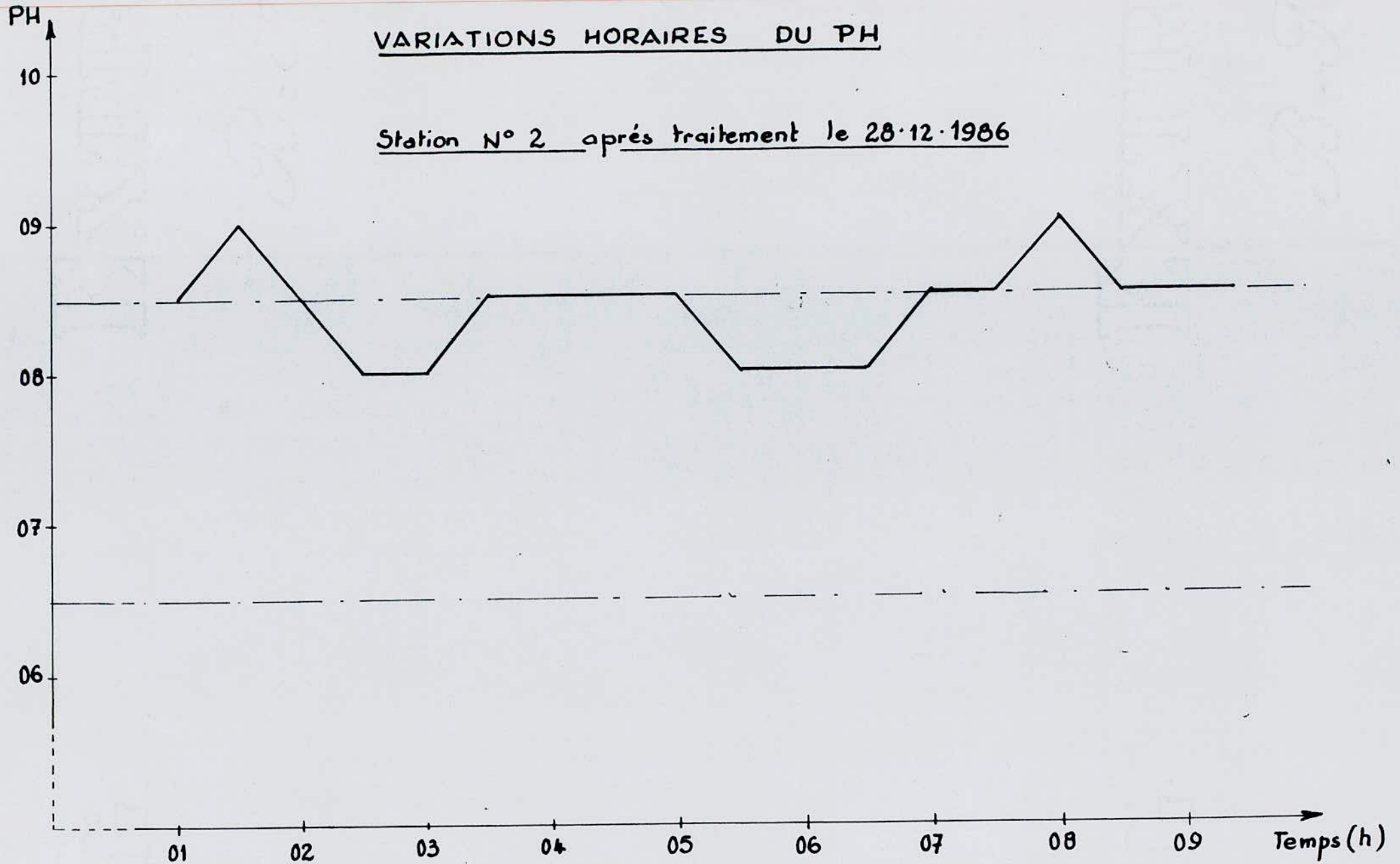


fig. 26

VARIATIONS HORAIRES DU PH

Station N° 2 après traitement le 28.12.1986



Station n°1 (après traitement):
teneur en chlorures: 373 mg/L (valeur moyenne).

Station n°2 (après traitement):
teneur en chlorures : 240 mg/L (valeur moyenne).

Nous avons pu ainsi conclure que, dans notre cas l'ajout d'un gramme de sulfate de mercure suffit largement pour complexer la totalité des chlorures contenus dans nos échantillons.

Station n° 1.

Si nous considérons, les résultats obtenus dans les tableaux N° 7 à 13; 16 à 18 à 24, nous pouvons remarquer que les valeurs de la D.C.O. des effluents sont nettement supérieures à celles des eaux à l'entrée de la station. Cela est dû essentiellement à la variabilité du rapport qui existe entre le chrome hexavalent Cr^{6+} (oxydant) et le bisulfite (réducteur). De plus selon Eckenfelder (12) une partie de la D.C.O. des eaux industrielles est due à l'oxydation par le dichromate des ions ferreux, des sulfures, des sulfites et d'autres composés minéraux.

Station n° 2.

En comparaison avec les normes (Annexe 4) et les tableaux n° 16 à 24, nous estimons que les rejets du Complexe S.N.V.I./C.V.I., excèdent les normes de rejet.

* Dans le Lac.

La D.C.O., dans le lac, reste élevée malgré le phénomène de dilution et d'auto-épuration. Ceci prouve l'état de pollution avancée du lac.

b.5/-- La D.B.O₅ (Voir figure 27).

Divers composés chimiques sont toxiques vis-à-vis des micro-organismes. D'après Eckenfelder (12), aux fortes concentrations, la flore microbienne est tuée, aux faibles concentrations, son activité est réduite. Vu la défaillance du DBQmètre, nous n'avons pu effectuer plusieurs essais de mesures de la DBO₅. Toutefois nous reportons ici les quelques résultats obtenus :

Station n°1 (après traitement): Le 22/11/86 DBQ₅ = 80 mg/L.

Station n°1 (après traitement): Le 26/11/86 DBQ₅ = 65 mg/L.

Station n°1 (après traitement): Le 17/12/86 DBQ₅ = 255 mg/L.

Station n°2 (après traitement): Le 15/11/86 DBQ₅ = 23 mg/L.

Station n°2 (après traitement): Le 7/12/86 DBQ₅ = 155 mg/L.

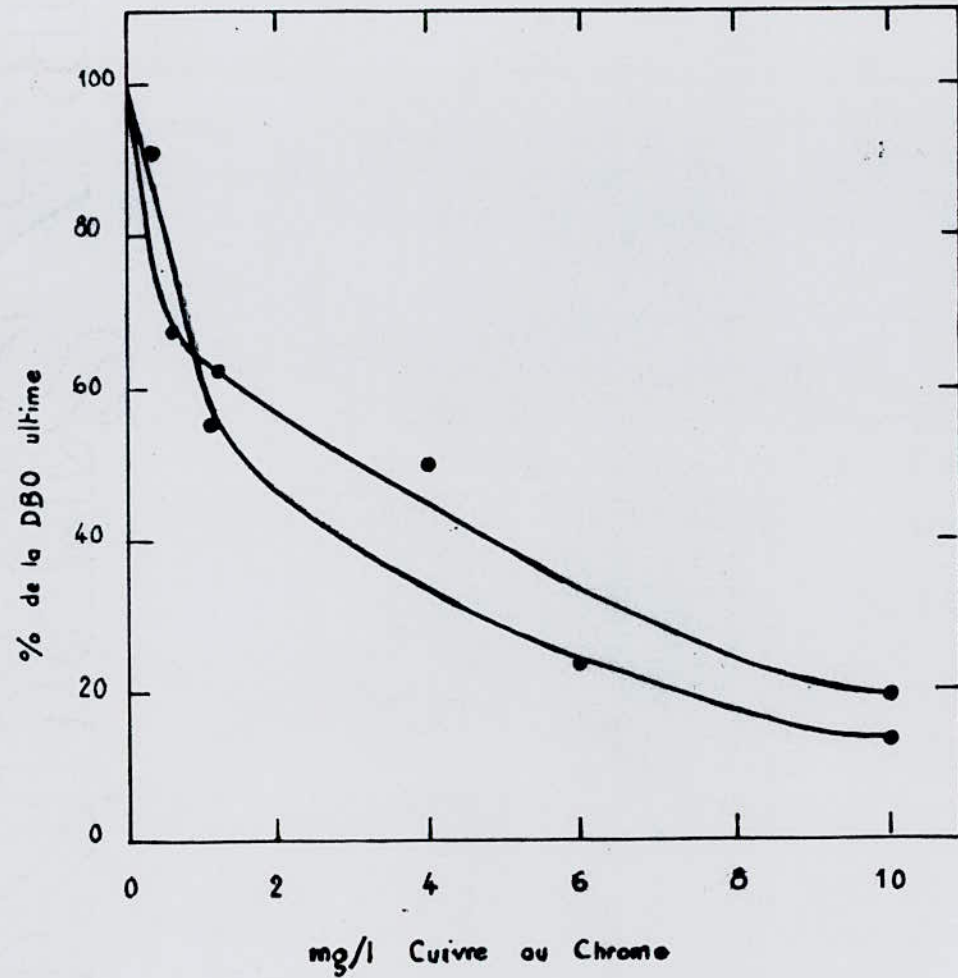
b.6/-- Matières en suspension.

Les substances contenues dans les rejets du Complexe S.N.V.I./C.V.I. sont essentiellement minérales comme le montrent les valeurs rapportées dans les tableaux n°2 à 25. De plus, nous remarquerons que certains taux de matières en suspension à la sortie des stations (après traitement) sont parfois supérieurs à ceux à l'entrée (avant traitement). Ceci est dû probablement aux réactifs utilisés lors des différents traitements (coagulant).

fig. 27

INFLUENCE DE LA CONCENTRATION EN IONS METALLIQUES SUR LA DBO

(D'après Morgan et Lackey)



b.7/-- Conductivité .

Les eaux, à la sortie de la station n°1 comme de la station n°2, présentent une conductivité élevée. Là également, les valeurs de conductivité à la sortie sont parfois supérieures à celles de l'entrée. On peut interpréter ce fait par les réactifs utilisés lors des traitements. Ces traitements entraînent la présence, dans les effluents, d'ions chlorures, sulfates, sodium et calcium.

b.8/-- Les phosphates .

Les tableaux n° 2 à 24 nous montrent nettement que les rejets du Complexe S.N.V.I./C.V.I. sont excessivement riches en phosphates. Ceux-ci ont deux (2) origines principales :

- + L'utilisation en traitement de surfaces d'agents phosphatants dans l'atelier Tôlerie-Emboutissage et plus particulièrement au niveau de la ligne "Parker" par exemple.
- + L'utilisation de détergents au niveau des stations, pourrait également contribuer à la présence de ces fortes teneurs en phosphates à la sortie des stations d'épuration.

b.9/-- Le chrome .Station n° 1.

Comme nous l'avons déjà souligné, le chrome étant un métal lourd et non biodégradable, sa présence à l'état de traces ne signifie nullement qu'il ne présente aucun danger. Cependant, si l'on considère les résultats obtenus dans les tableaux n°2 à 13, on remarquera la nette diminution des teneurs en chromes à la sortie de la station.

b.10/-- Les cyanures .

Malheureusement et pour des raisons indépendantes de notre volonté, nous n'avons pu effectuer de dosage de cyanures à la sortie de la station n° 3. Par contre, nous avons analysé les eaux de la station n° 2 à son entrée et à sa sortie (Les effluents de la station n° 3 passent par la station n°2 avant d'être rejetés vers l'extérieur). Nous remarquons une nette diminution des cyanures après traitement.

b.11/-- Le fer .

Le fer contenu dans les effluents à la sortie des deux (2) stations (après traitement) a probablement pour origine principale le coagulant utilisé lors du traitement (sulfate ferreux additionné d'acide chlorhydrique).

b.12/-- Le zinc .

Les teneurs en zinc sont conformes aux normes. Nous pouvons dire simplement que les quantités retrouvées aux sorties des stations n°4 et n° 2, proviennent probablement des cuves contenant les réactifs.

b. 13/-- Les sulfates .

Les résultats obtenus sont.

Station n°1 (après traitement) : Le 13/12/86

214 mg/L de H_2SO_4 .

210 mg/L de SO_4^{--} .

175 mg/L de SO_3^{--}

Station n°2 (après traitement) : Le 13/12/1986.

668 mg/L de H_2SO_4 .

654 mg/L de SO_4^{--} .

545 mg/L de SO_3^{--}

Nous remarquons que les teneurs en sulfates des rejets sont importantes, sachant que, pour l'eau potable on tolère un taux de 100 mg/L (10), on peut dire que ces teneurs ne sont pas alarmantes.

CHAPITRE /- VI CONCLUSION.

EXTRA STIR OVEN
DUNING

D'après Les résultats expérimentaux obtenus Lors de ces différentes analyses, nous pouvons conclure qu'en ce qui concerne certains paramètres tels que Les phosphates, La D.C.O., Les M.E.S., La D.B.O., Les rejets du Complexe S.N.V.I./C.V.I. ne répondent aucunement aux normes prises comme références (Annexe 4).

De plus, nous pouvons affirmer que Les trois (3) stations existant au C.V.I. sont des stations prévues uniquement pour des traitements spécifiques. Ces stations ne sont pas adaptées aux variations volumiques des effluents au cours de la journée et ne sont pas qualitativement adaptées aux différents composés contenus dans Les effluents.

1/- Analyse & Critique des Stations:

a) Station n° 1 (déchromatation, neutralisation):

Cette station a été mise en place en 1974. Elle est conçue pour absorber uniquement des rejets de bâtiment T.E (Tôlerie-Emboutissage) et ne peut faire efficacement face à L'extension des activités des trois (3) autres bâtiments qui se traduit par une quantité de rejets considérable.

Selon Les observations des Services Généraux, La capacité de traitement est d'environ 5 m³/h alors que Les effluents qui arrivent dépassent Les 10 m³/h.

De plus, cette situation subit Le non-respect des fréquences des vidanges au niveau des ateliers d'une part, et Le sous-dimensionnement de La Station d'autre part. Le trop-plein s'écoule vers L'extérieur sans être préalablement traité. D'autre part, nous avons constaté qu'il n'existe pas de fosses de décantation au niveau des canalisations allant des bâtiments à La station, de telle sorte que Les rejets, sous forme solide, arrivent directement à La station et rendent difficile La phase de traitement des boues. Les conduites sont parfois bouchées, du fait que Le coagulant qui doit être injecté dans Les eaux de vidange des différents ateliers, est souvent mal ou non-utilisé. Ceci conduit à un dépôt progressif des couches de particules solides sur Les parois des buses. La tuyauterie d'injection du lait de chaux qui doit être rincée tous Les jours, à L'arrêt de L'installation, afin d'éviter toute obstruction due au dépôt, ne se fait presque jamais.

La ventilation qui devrait fonctionner en permanence afin d'éliminer Les odeurs provenant du traitement, notamment de La fosse de déchromatation, fonctionne très rarement. De même, La ventilation du local des réactifs, qui a été prévue pour extraire toutes Les odeurs et Les vapeurs dégagées Lors de La manipulation des réactifs acides, fonctionne très rarement. Des problèmes d'ordre technique et ce par manque de pièces de rechange, subsistent à La station. La chaîne de Contrôle et de régulation qui fonctionne en automatique est en panne.

Le contrôle de pH se fait manuellement à l'aide d'un papier colorimétrique par un ouvrier professionnel à des moments irréguliers. Parfois, le manque de papier emmène l'ouvrier à faire l'analyse au Laboratoire des Services Généraux (une fois par jour).

b) Station n° 2 (traitement des huiles, neutralisation) :

De même que la station n°1, cette station a été mise en place en 1974. Les problèmes au niveau de cette station sont identiques à ceux de la station n°1. Il y a cependant un problème supplémentaire: en ce qui concerne le traitement des huiles, uniquement qui arrivent dans les citernes sont traitées. Les huiles mélangées à l'eau des effluents ne sont pas traitées.

c) Station n°3 (décyanuration) :

C'est la seule station, qui jusqu'à l'heure actuelle, fonctionne en automatique. Néanmoins, cette station marque parfois des temps d'arrêts allant de quelques jours à quelques mois, ceci est dû au manque de réactifs.

Globalement et comme il a été déjà vu, les structures pour le traitement des eaux résiduaires existent au C.V.I.: pour les phosphates aucun traitement n'est prévu. Mais les stations ne fonctionnent pas de façon efficace pour les raisons suivantes :

- Le débit des effluents qui arrivent aux Stations dépassent la capacité de traitement.
- Les fréquences des vidanges ne sont pas respectées.
- L'addition des réactifs n'est pas faite d'une manière méthodique ni régulière.
- Les contrôles nécessaires durant le fonctionnement des stations sont irréguliers.

2/- Méthodologie de prélèvement.

a) Représentativité.

Comme nous l'avons signalé précédemment, notre objectif est de contribuer à définir une méthodologie et les moyens à mettre en oeuvre pour le contrôle et le suivi des eaux de rejet de la S.N.V.I./C.V.I.

Vu la diversité de la nature des eaux résiduaires ainsi que des systèmes de transfert et de dilution, il est difficile de définir une technique de prélèvement.

Mais en fait, le but à atteindre consiste essentiellement à obtenir des prélèvements représentatifs du rejet. Afin de pouvoir contrôler régulièrement la pollution des eaux de rejet de la S.N.V.I./C.V.I. et de vérifier si les normes de pollution sont respectées, des prélèvements devront être effectués avant que les eaux résiduaires ne pénètrent dans chaque station de traitement et dans les eaux sortant de celles-ci. Le moment à choisir pour la réalisation de l'enquête, doit se situer pendant une période de pleine activité, cette période se situant habituellement en début de semaine.

Sans oublier de faire un contrôle également, durant les autres jours pour vérifier si le fonctionnement n'est pas anormal.

b) Conservation des échantillons.

Le personnel chargé des prélèvements doit être équipé d'une enceinte réfrigérée. Les échantillons collectés seront ainsi stockés en glacière. Par ailleurs, si l'on doute des possibilités de conservation, on doit stabiliser une partie des échantillons en les acidifiant par l'adjonction de quelques gouttes d'acide sulfurique concentré. Il faut, en outre, apporter un soin particulier au marquage des récipients afin d'éviter toute hésitation lors de l'identification des échantillons au laboratoire.

c) Paramètres à analyser.

Compte-tenu de la toxicité ou des nuisances des produits chimiques et métaux divers utilisés au niveau de la SN.V.I./C.V.I., il y a lieu de limiter les rejets au strict minimum.

C'est ainsi que le pH des eaux de rejets doit être mesuré et enregistré en continu. La température, qui reste un paramètre ~~donc~~ la détermination est souvent négligée, doit être contrôlée. En ce qui concerne les rejets en chrome hexavalent et en cyanure, produits de haute toxicité, qui pour cette raison ne sont pas tolérés jusqu'à une faible teneur (0,1 mg/L). Il est nécessaire de procéder à un contrôle quotidien des teneurs dans les effluents. Des appareillages modernes et relativement peu onéreux permettent de réaliser rapidement ces titrages avec un degré de précision très suffisant. De plus, ils n'exigent pas la présence d'un chimiste spécialisé et peuvent être manipulés par n'importe quelle personne après une courte initiation. Ces appareillages sont contenus dans des troussees appelées "troussees Hydrocure" (10);

Un grand nombre de modèles différents qui répondent à tous les besoins courants existe. On a:

- Des méthodes de dosage colorimétrique des eaux (à l'aide du comparateur Hydrocure) (10).
- Des méthodes de dosage volumétrique (10).

3 / - Sécurité du Personnel.

La station de traitement, organe de protection du milieu récepteur, peut également constituer une source de danger et de nuisance pour le personnel qui est amené à y travailler comme pour le voisinage (6).

Des précautions sont donc à prendre:

- * Les glissades seront évitées par: le port de chaussures anti-dérapantes, l'élimination des flaques d'eau ou de boue ainsi que des tâches de lubrifiants (prévoir les postes d'eau et de la sciure). Un bon éclairage est de plus nécessaire.

*Les risques d'intoxication pouvant être évités par le port de masque, de gants et de lunettes.

*L'installation et le réapprovisionnement régulier d'une armoire à pharmacie est indispensable.

De plus, des mesures préventives sont à mettre en œuvre:

*Couverture vaccinale (tétanos, tuberculose, typhoïde, poliomyélite, éventuellement leptospirose) renouvelées par des rappels (6).

*Port de vêtements de travail pendant tout le temps de présence sur la station.

*Interdiction de consommer aliments et boissons sur le poste de travail. recommandations de ne pas fumer.

*Hygiène corporelle stricte (douche après chaque journée).

4 /- Dispositions à prendre à courte et longue échéance.

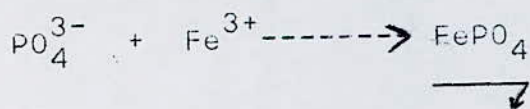
Il faut essayer d'abord d'utiliser les procédés de traitement les moins polluants et dans tous les cas mettre en œuvre des techniques de recyclage et de récupération chaque fois que cela est possible.

- Traitement des phosphates.

Comme nous l'avons déjà vu, le phosphore sous ses différentes combinaisons chimiques, cause de sérieux problèmes dans les cours d'eau et les eaux dormantes qui les reçoivent, en stimulant la croissance d'algues. Selon Eckenfelder (12), l'élimination du phosphore peut-être assurée avec succès par des procédés biologiques et physico-chimiques.

Les phosphates peuvent-être éliminés des eaux usées par précipitation à l'aide de sels de calcium, de fer et d'alumine. Ces méthodes d'épuration chimique sont des applications de la loi BERTHOLLET (10) basées sur le principe suivant:

Ajouter à l'eau un réactif soluble qui, par permutation ou combinaison aboutisse à précipiter jusqu'à sa limite de solubilité. Par exemple:



- Mise en place d'un calendrier de vidange pour les différents ateliers.

Ce calendrier sera établi par les Services Généraux en collaboration avec le technicien de Prévention du bâtiment. Ce dernier, devra s'assurer du respect strict de ce calendrier.

- Prévoir un complément d'équipement et la remise en marche du matériel de laboratoire de contrôle du Complexe S.N.V.I./C.V.I.

Certaines analyses des eaux résiduaires pourront être faites ainsi sur place.

Tout ce que l'on peut affirmer pour le moment, est que les déversements inconsidérés de substances dangereuses ou inhabituelles dans les eaux naturelles ont pour effet de perturber de plus en plus les écosystèmes qu'elles abritent. Une étude complète des conséquences de cette inconscience pratique nécessiterait des moyens tels qu'on peut douter de la

possibilité de sa réalisation dans un temps raisonnable. En fait, les différents examens possibles de toxicité dont nous disposons à l'heure actuelle sont surtout utiles en ce qu'ils permettent, par simple, comparaison, de savoir l'évolution de l'environnement aquatique et d'en chiffrer la dégradation et le déséquilibre.

Toutefois, cette constatation ne doit pas être interprétée comme un aveu d'impuissance et les responsables de cet environnement doivent continuer à oeuvrer pour le ramener le plus près possible de son état antérieur. En fait, le problème ne ^{se} situe plus au seul niveau de la chimie et de la biochimie. La lutte contre la pollution doit être portée à la source de celle-ci et c'est tout le système de l'évacuation des déchets et de leur destruction qui doit être repensé.

ANNEXES.

Nous avons regroupé en annexes les principales méthodes d'analyse qualitative et quantitative, chimiques et physico-chimiques, qui ont été utilisées dans le cadre de ce travail. Certaines normes y sont également jointes.

En annexe I, nous avons présenté un extrait du plan d'action établi par le Ministère de l'Hydraulique, de l'environnement et des Forêts.

ANNEXE 1

MESURES SPECIFIQUES A CHAQUE UNITE.

DESIGNATION DE L'UNITE	MESURES REALISABLES RAPIDEMENT PAR LES MOYENS PROPRES A L'UNITE	MESURES REALISABLES A COURT TERME NECESSITE DES MOYENS FINANCIERS.
1-UNITE S.N.VI COMPLEXE VEHICULES INDUSTRIELS.	<ul style="list-style-type: none"> -Analyses quotidiennes des rejets et des boues. -Séparation des eaux de refroidissement et des eaux riches en chrome. -Création d'une structure de lutte anti-pollution. -Analyse de l'ambiance de travail (Atelier de traitement thermique). -Veiller au bon fonctionnement des ouvrages de dépollution. -Prendre des dispositions pour limiter la dispersion des flamèches. 	
2-Unité ENIPEC.	<ul style="list-style-type: none"> -Installation d'un dégrillage pour récupérer les matières en suspension. -Récupération et stockage des huiles de vidange. -Analyses des effluents. -Activer la réalisation de la station de traitement des rejets. 	
2 bis EN.PMH	N E A N T .	

3-ENAD -Détergents ROUIBA	-Détermination du pH(3jours-24heures/J). -réglage des filtres de détergents. -Grattage des parois des Equipem. ts. -Mise en place de compteur d'eau. -Contrôle du réseau (fuites).	-Etude de réalisation d'une station de traitement des effluents liquides -Mise en place d'un dépoussiéreur plus faible. -Prendre attache avec ASMIDAL pour régler le problème du conditionnement du S.T.P.F
4- ENAD-Détergents REGHAIA	-Détermination du pH(3jours-24 heures/Jour). -Récupération des détergents des aires de travail par voie sèche. -Grattage des parois des équipements. -Mise en place du compteur d'eau. -Contrôle du réseau d'eau(fuites). -Récupération des eaux de lavage du bac de colle.	-Etude de réalisation d'une station de traitement des effluents . -Prendre attache avec ASMIDAL pour régler problème du conditionnement du STPE.
5- EAUX MINERALES DE L'ALGEROIS.	-Mise en place de compteur d'eau. -Contrôle du réseau d'eau(fuites). -réglage et récupération d'un maximum de levures avant nettoyage à l'eau.	-Intégrer la récupération des levures dans le cadre des extensions prévues. -Etude d'un ouvrage de pré-traitement pour rendre les effluents liquides compatibles avec le traitement des eaux usées domestiques.
6-Unité-GAZ INDUS - TRIELS.	-Analyse du pH des effluents. -Récupération et stockage de la solution usée de monoethano- -lamine. -Identifier la toxicité du Kémazur. -Installation de compteur d'eau. -Etudier la possibilité de récupération des amines par distil- -lation	
7- Unité ANABIB GROS TUBES	-Mesure de pH des eaux de piègeage de fum. e. -Récupération et stockage des l. i. l. de vidange. -Installation de compteur .. -entretien du réseau d'eau.	-Installation d'un système de neutralisa- -tion si la mesure du pH le justifie .
8- Unité ANABIB . (PROFILE A FROID).	-veiller au bon fonctionnement du dispositif de neutralisa- -tion des eaux de refroidissement. -Installation de compteur. -Entretien du réseau d'eau. -Récupération de la calamine avec la ferraille. -Prendre en charge le problème de l'élimination des déchets cyanurés.	

9- Unité Nouvelle Conserverie Algérienne.	-Mise en place de tamis fin pour recueillir les matières en suspension. -Mise en place de compteur d'eau.	-Concrétiser le projet de recyclage des eaux de refroidissement. -Concrétiser le projet de déshydratation des pelures de fruits.
10-Unité de production de lames.	-Stockage des bains de white spirit dans des fûts et vérification des possibilités d'incinération. -Installation de compteur. -Entretien de réseau d'eau.	
11-Unité ENATB UTB 412	-Identifier les caractéristiques chimiques des eaux usées de dégraissage. -Récupération et stockage du carton en vue de sa vente à la SONIC	-Dans le cadre des extensions prévues dimensionner l'installation de traitement des effluents en englobant les Ateliers actuels. -Vérifier la possibilité de modification du gabarit de formica pour diminuer les chutes.
12-Unité ENATB UTB 411.	-installation d'un système de rétention des suies issues de la cheminée de la chaudière. -Analyse et caractérisation de la composition des eaux de lavage des tubes. -Installation de compteur. -Entretien du réseau d'eau.	
13-Unité EMBOTS- METAL	-Installation d'un compteur. -Entretien du réseau d'eau. -Récupération des bains acides et neutralisation avant rejet	
14-Unité BATIMENTAL	-Récupération des eaux de rinçage pour alimenter les bacs de décapage ou pour être neutralisées. -Prendre attache avec l'Unité S.N.E.R.A pour broyer les résidus plastiques. -Installation d'un compteur. -Accélérer la mise en place de l'installation moderne de neutralisation.	
15-Unité S.N.ANEP.	-Récupération des bains de révélateurs et de fixateurs. -Prendre attache avec l'Unité SMED REGHATA pour proposer un débouché pour ses bains.	
16- Unité ENEL	-Stockage des huiles usées en vue de leur récupération. -Comptage de l'eau. -Contrôle du réseau des eaux.	

17-Unité SOSAPAL	<ul style="list-style-type: none"> -Stockage des huiles usées. -Récupération systématique des copeaux d'acier. -Comptage de l'eau. -Contrôle du réseau d'eau. 	
18- Unité ANABIB (PETIT TUBE)	<ul style="list-style-type: none"> -Analyse du pH des eaux rejetées et installation d'un système de neutralisation fiable. - Récupération et stockage des huiles usées. -Activer le projet de modernisation de l'Atelier de galvanisation. -Mise en place d'un dispositif de neutralisation des vapeurs acides. -Prendre attache avec l'Unité ELETROLYSE DE ZINC DE GHAZAOUET pour étudier les possibilités de récupération des poussières et mattes de zinc. -Installation de compteur. -Contrôle et entretien du réseau d'eau. 	
19-Unité SOCHETEX	<ul style="list-style-type: none"> -Installation de compteur. -Contrôle et entretien du réseau d'eau. -Elever la cheminée d'évacuation des vapeurs de l'Atelier Impression. 	
20-Unité SONATRO	<ul style="list-style-type: none"> -Récupération et stockage des huiles usées -Installation de compteur. 	
21- ENTREPRISE DES ARTS GRAPHIQUES S.L.L.	<ul style="list-style-type: none"> -Récupération des bains de révélat eur et de fixateur en vue de leur revalorisation (récupération argent). -récupération et stockage des huiles de vidange. 	

ANNEXE 2

ANALYSE QUALITATIVE.

1 / - Identification du fer (3).

- ions Fe^{3+}

A 1 mL de la solution à analyser, on ajoute environ 1 mL d'une solution de thiocyanate de potassium 0,1N (ou 1 %); Les ions Fe^{3+} donnent une coloration rouge-orange à rouge-brune due à la formation de thiocyanate de fer (III).



2 / - Identification du chrome (3)

A quelques gouttes de la solution à étudier, préalablement acidifiée, on ajoute 2 à 3 gouttes de diphenylcarbozid, l'apparition de la couleur rouge-violet indique la présence du chrome. On utilise du diphenylcarbozid saturé dans l'alcool.

3 / - Identification des phosphates (19).

A 10 mL de l'échantillon à analyser, on ajoute successivement une pointe de spatule de chlorure de sodium, quelques gouttes de solution de molybdate d'ammonium contenant de l'acide sulfurique ainsi qu'une bandelette d'étain.

En présence d'ions phosphates il apparaît une coloration bleue.

4 / - Identification des chlorures (19).

En présence de concentrations élevées les ions chlorures forment avec les ions argent un précipité blanc de chlorure d'argent qui vire au violet bleuâtre à la lumière. En présence de quantités faibles il apparaît seulement une opalescence ou un trouble.

Pour effectuer cette recherche l'échantillon d'eau est acidifié avec de l'acide nitrique 2N et additionné de quelques gouttes de solution de nitrate d'argent. Le précipité est soluble dans l'ammoniaque et est insoluble dans l'acide nitrique.

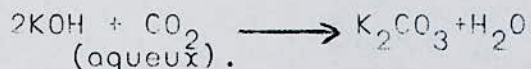


ANNEXE 3

ANALYSE QUANTITATIVE

1 / - Détermination de la demande biochimique en oxygène (DBO₅) (30).

Les bactéries contenues dans un échantillon d'eau consomment l'oxygène présent dans cet échantillon en produisant du gaz carbonique. Cet excès de CO₂ entre en réaction avec de l'hydroxyde de potassium et il se produit dans le flacon une baisse de pression.



Cette baisse de pression est mesurée par un manomètre intégré, directement gradué en milligramme/litre (mg/L) de DBO.

Un agitateur magnétique assure l'homogénéisation constante du milieu.

2 / - Détermination de la demande chimique en oxygène (DCO) (25).

La demande chimique en oxygène est une mesure de toutes les matières organiques contenues dans les eaux naturelles ou usées qu'elles soient ou non biodégradables.

L'oxydation est effectuée dans des conditions énergétiques par voie chimique. Elle se fait sous l'action d'un oxydant puissant (le bichromate de potassium), en milieu acide fort (H₂SO₄) et au reflux pendant deux (2) heures.

3 / - Détermination de la teneur en matières en suspension (25).

a) Matériel utilisé :

- Papier filtre
- Balance analytique
- Etuve réglée à 105°C.
- Dessiccateur.
- Appareil de filtration (büchner) relié à un dispositif d'aspiration.

b) Mode opératoire :

On lave au préalable le papier filtre à l'eau distillée. On le sèche à l'étuve à 105°C et on le pèse une fois refroidi dans un dessiccateur jusqu'à obtention d'un poids constant (M₀).

On insère le papier filtre dans le système de filtration. On verse sur le papier filtre l'échantillon (volume V) et 10 ml d'eau distillée ayant servi au rinçage de la fiole. On laisse essorer et on fait sécher le filtre à l'étuve après refroidissement dans le dessiccateur; on le pèse jusqu'à poids constant (M).

c) Expression des résultats :

La teneur en matières en suspension de l'échantillon exprimée en mg/L, s'obtient par l'expression $\frac{M-M_0}{V} \cdot 1.000$ où M₀ et M désignent respectivement

le poids en mg du papier filtre avant et après utilisation et V le volume de l'échantillon.

4 / - Dosage des phosphates (PO₄³⁻) par colorimétrie (27).Principe:

Les ions phosphates peuvent être dosés avec précision par colorimétrie au bleu de molybdène. Ils réagissent avec le molybdate d'ammonium pour donner de l'acide molybdophosphorique. Cet acide donne lieu à une réaction colorée: par réduction du chlorure stanneux, on obtient du bleu de molybdène qui absorbe fortement dans le proche infra-rouge

I.R (λ_{et} 890 nm). Cette méthode a été proposée pour la première fois par DENIGES et a été modifiée par de nombreux chercheurs. De toutes les méthodes proposées jusqu'à ce jour, la plus précise est incontestablement celle qui utilise le chlorure stanneux comme réducteur.

Elle a été mise au point par HUBIE et CHAUSSAT ()

"Le traitement des eaux : J. ROUQUET L. GERMAIN L. COLAS.

5 / - Dosage des sulfates par gravimétrie (25).

Les ions SO_4^{--} sont précipités à l'état de sulfate de baryum et évalués gravimétriquement.



6 / - Dosage des cyanures par ionométrie (25).

Cette méthode permet de doser la totalité des cyanures alcalins et une partie, plus ou moins importante des cyanures complexes; cette partie dépend de la nature du métal entrant dans la composition du complexe et de sa constante de dissociation.

La mesure de l'activité ionique des cyanures dans des conditions expérimentales bien définies de concentration en ions et de pH permet de déterminer la teneur de ces éléments dans l'eau.

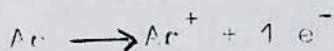
7 / - Dosage du chrome par spectrométrie d'émission à l'aide d'un générateur inductif de plasma (25).

La spectrométrie d'émission à l'aide d'un générateur inductif de plasma est généralement appelée PIHF (plasma induit par haute fréquence). C'est une technique très récente qui offre des possibilités d'analyses très larges; sa sensibilité est en général supérieure à celle de la spectrométrie d'absorption atomique; elle présente peu de problèmes d'interférence.

Les éléments à analyser sont introduits par un nébuliseur dans le plasma à une température de $13000^\circ C$, où ils seront atomisés. En se désexcitant, ils émettent un rayonnement caractéristique pour chaque élément. La séparation spectrale des diverses longueurs d'ondes se fait à l'aide d'un monochromateur.

On entend par plasma un mélange gazeux à haute température de particules neutres (atomes, molécules) et de particules chargées (électrons ions).

Ces derniers apportent au plasma ses propriétés. Le gaz utilisé est l'argon:



Le plasma est créé par transfert d'énergie électromagnétique du générateur d'ondes à haute fréquence au gaz plasmogène qu'il ionise en partie. Le plasma ainsi créé cède à son tour de l'énergie aux éléments introduits. D'après J. RODIER, il semblerait que ce transfert d'énergie soit essentiellement collisionnel et soit dû aux atomes d'argon métastables.

En effet, certains atomes d'argon excités ne repassent pas à l'état fondamental par désexcitation radiative mais passent par un état métastable de grande durée de vie (1s). Leur désexcitation radiative étant impossible (règle de sélection du nombre quantique), seule une désexcitation collisionnelle interviendra. La longueur d'onde de l'élément analysé est:

$\lambda = 4254,45 \text{ \AA}$ pour le chrome.

8 / - Dosage du plomb par spectrométrie d'absorption atomique (25).

Lorsque les atomes d'un élément ont été excités, leur retour à l'état fondamental s'accompagne de l'émission de photons de fréquence F bien définie et propre à cet élément. L'utilisation de ce phénomène constitue le principe de base de la spectrométrie d'émission. Le même élément, dispersé à l'état atomique dans une flamme, possède également la propriété d'absorber tout rayonnement de même fréquence F . Il en résulte une absorption du rayonnement incident liée à la concentration de l'élément considéré par la relation de BEER-LAMBERT.

Conditions opératoires:

Longueur d'onde	: 283,3 nm.
Injection:	: 20 μ L.
Séchage	: 20 S à 100 °C.
Décomposition	: 35 S à 1.100°C.
Atomisation	: 3,5 S à 2.450°C.
Lavage	: 3,5 S à 2.450 °C.
Essai à blanc	: 3,5 S à 2.450 °C.

9/- Dosage du fer et zinc par spectrométrie d'absorption atomique (25).

Conditions opératoires:

* Le fer :

Longueur d'onde	: 243,3 nm.
Flamme Air/Acétylène	: Air 5 L/mn. Acétylène 1 L/mn.

* Le zinc:

Longueur d'onde	: 213,9 nm.
Séchage	: 20 S à 100 °C.
Minéralisation	: 20 S à 750 °C.
Atomisation	: 5 S à 2.840 °C.
Lavage	: 5 S à 2.840 °C.
Essai à blanc	: 5 S à 2.730 °C.

ANNEXE 4.

TABLEAU "A".

CONCENTRATIONS LIMITES DU REJET APRES TRAITEMENT*

Milieu récepteur: eau de surface.

P A R A M E T R E S	Valeurs Limites M aximales.
pH	6,5 à 8,5
Température (°C)	30
Matières en suspension (mg/L)	20,00
D.B.O ₅ (mg/L)	30,00
D.C.O. (mg/L)	90,00
Huiles et graisses (mg/L)	20,00
Composés phénoliques (mg/L)	0,05
Phosphates (PO ₄ ³⁻) (mg/L)	2,00
Cyanures (mg/L)	0,01
Teneur en chrome (mg/L)	0,10
Teneur en fer (mg/L)	1,00
Teneur en plomb (mg/L)	0,10
Teneur e zinc (mg/L)	2,00

* D'après Le Centre d'Etudes et de Réalisations en Urbanisme (URBASE) ORAN et SETIF; cette liste des facteurs de pollution n'est pas limitative.

TABLEAU " B "

EXTRAIT DES NORMES DE COMPOSITION DES EAUX RESIDUAIRES URBAINES ET INDUSTRIELLES. (10) .

PARAMETRES PHYSIQUES & CONSTITUANTS CHIMIQUES	NUISANCES	UNITES	FRANCE	SUISSE	R . F . A
pH	-		7	6,5 à 8,5	6,5 à 8,5
Température	-	°C	30	30	-
M. E. S.	-	mg/L	-	20 à 30	0,3
Huiles et graisses	gênent oxygé- nation et épura- tion biologique	mg/L	5	20	-
Phosphates (PO_4^{3-})	eutrophisation	mg/L	-	2 dans les Locs.	-
Cyanures	toxicité	mg/L	0,02	0,1 à 0,5	0,1
Chrome Cr^{6+}	toxicité	mg/L	0,02	-	-
Plomb	toxicité	mg/L	-	1	-
Fer	toxicité	mg/L	0,5 à 1,5	1	2
Zinc	toxicité	mg/L	5	2	3

B I B L I O G R A P H I E

A / OUVRAGES

- 1- AROUA.A. Santé et environnement . Alger ENL 1985.
- 2- AROUA.A. L'homme et son milieu,Alger . SNED . 1977.
- 3- ALEXEEV.V. Analyse qualitative . Moscou:Edition Mir .1980.
- 4- BORMANS.J. Analyse des eaux résiduaires .Paris,Cebedoc& Eyrolles.1974.
- 5- BOUTRIA.S. Contribution à L'étude de La zone industrielle Rouiba-Réghaïa.Cas de la mégisserie de Rouiba.ENPA projet de fin d'études 1986.
- 6- BECHAC.J.P;BOUTIN.P;MERCIER.B;NUER.P; Traitement des eaux usées Paris,Eyrolles 1984.
- 7- BUGGE.H.C. La pollution industrielle:problèmes juridiques et administratifs .Paris P.U.F 1976.
- 8- CHIBANE.A. Etude du pouvoir épurateur d'un modèle d'eaux usées au niveau du laboratoire ENPA.Projet de fin d'études 1985.
- 9- CHITOUR S.E. Chimie des surfaces Alger O.P.U 1979.
- 10- DEGREMONT.Mémento technique de L'eau.Paris'.1978.
- 11- DAJOZ.R. Précis d'écologie.Paris,Gauthiers Villars.1975.
- 12- ECKENFELDER.W.W. Gestion des eaux usées urbaines et industrielles Paris, technique et documentation Lavoisier 1982.
- 13- GAID.A . Epuration biologique des eaux résiduaires.Alger O.P.U 1984.
- 14- GRENIER-SARGOS.A. Pollution et nuisances industrielles:tous les problèmes juridiques.Paris.Ed Delmas et Cie 1973.
- 15- GOMELLA C.& GHERREE.Le traitement des eaux publiques et industrielles et privées.Paris,Eyrolles 1978.
- 16- KETTAB.A.Problématique de La lutte contre La pollution de La zone Industrielle Rouïba-Réghaïa.1986.
- 17- KETTAB.A. Législation et gestion des eaux.Cours polycopié.EN'PA Alger.
- 18- LAUWERYS.R. Toxicologie industrielle et intoxications professionnelles.2ème édition.Paris éd. Masson .1982.
- 19- MERCK.E. L'analyse de L'eau.Darmstadt.ALlemagne Fédérale.
- 20-MEINCK.F.,STOOFF.M,KOHLSCHTTER.H. Les eaux résiduaires industrielles. Paris.Masson.1977.
- 21- Ministère de L'Hydraulique,de L'Environnement et des Forêts. Marais de Réghaïa,Plan d'action anti-pollution Mars 1985.
- 22- Ministère de La Qualité de La Vie-Environnement.Usines propres La technologie au service de L'environnement.Paris.
- 23- RAMADE.F. Ecotoxicologie,Paris Masson 1979.
- 24- RAMADE.F.Precis d'écologie appliquée.Paris Mc Graw Hill 1982.
- 25- RODIER.J.L'analyse de L'eau,eaux naturelles,eaux résiduaires et eau de mer,Paris Dunod 1978.
- 26-ROQUES.H.Fondements théoriques du traitement biologique des eaux,Paris Techniques et documentation .1979.
- 27- STANDARTS METHODS FOR THE EXAMINATION OF WATER AND WASTE WATER. Alpha-AWWA-WPCF,New-York.1965.

- 28- SNVI/CVI Fiches techniques et fiches de renseignements. 1985-1986.
 29- SNVI/CVI Cahier de charge : n° 153, 154, 155, 156 et 157
 30- TARDAT-HENRY.M; BEAUDRY J.P, Chimie des eaux. Canada, Les éditions :
 Le griffon d'argile inc. 1984.
 31- WEINER, R. Epuration des eaux résiduaires dans la transformation
 et la galvanisation des métaux. Paris Edition Eyrolles 1975.

B / ARTICLES

/ JOURNAUX "EL MOUDJAHID"

- a) L'écologie en péril : 03/06/1985
 b) L'hygiène Source de santé : 23/07/1985
 c) Une solution pour les égouts du littoral : 09/06/1985.
 d) Une bouffée d'oxygène : 26/06/1985.
 e) Un plan d'action approprié, un exemple : Le marais de Réghaïa : 20/05/1985
 f) 1er Séminaire national sur l'environnement : 17/18/05/1985
 g) Vers un assainissement de la zone industrielle : Rouïba-Réghaïa : 24/11/85.

/ REVUES.

Environnement et traitement de surface. Le Point N°180 : Mars 1986 pp. 50-53

Nuisances et environnement (années 75 à 78)

El Djéich N° 122 Juillet 1973 P.P. 21 - 23

"Le second séminaire national sur l'environnement : Mieux vaut prévenir que guérir".

Loi 83-03 du 05 Février 1983 relative à la protection de l'

l'environnement : J.O.R.A. N° 06. 1983 p.250.

