

Record Number: 320
Author, Monographic: Campbell, P. G. C.//Meybeck, M.//Tessier, A.
Author Role:
Title, Monographic: Planification de l'acquisition des données de qualité de l'eau au Québec. Tome 1 : relations entre l'utilisation de la ressource eau et sa qualité
Translated Title:
Reprint Status:
Edition:
Author, Subsidiary:
Author Role:
Place of Publication: Québec
Publisher Name: INRS-Eau
Date of Publication: 1973
Original Publication Date:
Volume Identification:
Extent of Work: 18
Packaging Method: pages, 3 annexes
Series Editor:
Series Editor Role:
Series Title: INRS-Eau, Rapport de recherche
Series Volume ID: 32
Location/URL:
ISBN: 2-89146-038-3
Notes: Rapport annuel 1973-1974
Abstract: Rapport rédigé pour le ministère des Richesses naturelles du Québec
15.00\$
Call Number: R000032
Keywords: rapport/ ok/ dl

MINISTÈRE DES RICHESSES NATURELLES
direction générale des eaux
SERVICE QUALITÉ DES EAUX

QUALITÉ

DE

L'EAU

TOME: 1

RELATIONS

ENTRE

LA QUALITÉ

DE L'EAU

ET

L'UTILISATION

DE CETTE

RESSOURCE



Université du Québec
Institut national de la recherche scientifique
INRS-Eau

Planification de l'acquisition des données
de qualité de l'eau au Québec.

Tome 1:
relations entre l'utilisation de la
ressource eau et sa qualité

INRS-Eau
UNIVERSITE DU QUEBEC
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 32
1973

Rapport rédigé pour
le ministère des Richesses naturelles, Québec

par
P.G. Campbell, M. Meybeck, A. Tessier

Planification de l'acquisition des données
de qualité de l'eau au Québec.

Tome 1:
relations entre l'utilisation de la
ressource eau et sa qualité

INRS-Eau
UNIVERSITE DU QUEBEC
C.P. 7500, Sainte-Foy
Québec G1V 4C7

RAPPORT SCIENTIFIQUE No 32
1973

Rapport rédigé pour
le ministère des Richesses naturelles, Québec

par
P.G. Campbell, M. Meybeck, A. Tessier

ISBN 2-89146-038-3

DEPOT LEGAL 1973

Tous droits de traduction, de reproduction et d'adaptation réservés

© 1973 - Institut national de la recherche scientifique

TABLE DES MATIERES

Avant-Propos

1. Introduction

2. Description de l'étude entreprise

2.1 Identification des critères de qualité exigés par diverses classes d'utilisateurs

2.2 Caractérisation des eaux résiduares rejetées par différentes classes d'utilisateurs

2.3 Développement d'une procédure pour le classement des eaux naturelles en fonction de plusieurs usages potentiels

3. Références

4. Annexes

1: Critères de qualité exigés par diverses classes d'utilisateurs

2: Caractéristiques des eaux résiduares rejetées par différentes classes d'utilisateurs

3: Compilation de fonctions de qualité

AVANT-PROPOS

L'INRS-Eau, en collaboration avec le service de Qualité des Eaux, du ministère des Richesses Naturelles, a réalisé une étude visant à élaborer une stratégie d'acquisition des données de qualité de l'eau sur l'ensemble du territoire québécois. Les résultats de ces travaux sont présentés en cinq tomes qui correspondent aux étapes suivantes de l'étude:

- L'analyse des relations entre la qualité de l'eau et son usage (tome 1);
- L'étude des phénomènes aquatiques (tome 2);
- L'analyse des méthodes d'acquisition des données utilisées dans certains pays (tome 3);
- L'étude des possibilités offertes par des indicateurs terrestres (tome 4);
- Le développement d'une méthode d'acquisition des données de qualité pour le territoire québécois (tome 5).

Les quatre premiers tomes dont celui-ci doivent donc être considérés comme des travaux préliminaires au développement de la méthode d'acquisition des données proposée (tome 5). C'est à la lecture des quatre premiers tomes que le lecteur pourra comprendre le pourquoi de chacune des opérations proposées au tome 5; de plus, il y trouvera la manière d'interpréter ou d'amorcer l'interprétation des résultats obtenus.

1. INTRODUCTION

Une comparaison entre les divers critères de qualité exigés par les utilisateurs de la ressource eau révèle leur grande variabilité; il en va de même pour la composition des eaux résiduelles provenant de ces mêmes utilisateurs. Compte tenu de cette diversité, et de la demande accrue en eau de "bonne" qualité, répondant à ces critères, une gestion rationnelle de la ressource s'impose.

En premier lieu, le gestionnaire doit posséder une connaissance descriptive de la qualité des eaux sur le territoire, ceci devant lui permettre de définir les priorités immédiates et les changements de priorités sur l'ensemble du territoire.

Pour acquérir cette "connaissance descriptive" de la qualité de l'eau, il possède, à la fois, les renseignements suivants:

- des critères de qualité exigés par les différents utilisateurs potentiels de l'eau;
- des indications de la composition des eaux résiduelles provenant des utilisateurs;
- des critères de qualité recommandés par des scientifiques pour les eaux réceptrices et la vie aquatique;
- les données qu'il reçoit de son réseau d'acquisition de données, qui constituent une série d'images instantanées de la qualité des cours d'eau sous sa juridiction.

L'envergure de cet ensemble de données et leur nature plutôt technique (" x " mg/l de composé y) créent le besoin d'un "outil d'interprétation", qui intégrerait les quatre classes de données. Dans les sections suivantes, nous en proposons un;

il prend la forme d'un Index de Qualité de l'Eau et il permettra au gestionnaire de classer les cours d'eau en fonction de divers usages potentiels. La méthode proposée s'inspire de quelques échelles de qualité déjà suggérées dans la littérature (voir Annexe 3); nous tenons cependant à souligner que ces échelles, données à titre d'exemples, ne peuvent pas être transposées intégralement au Québec. Les différences de climat, de végétation, de géologie et d'économie rendent nécessaires des modifications importantes.

2. DESCRIPTION DE L'ETUDE ENTREPRISE

2.1 Identification des critères de qualité exigés par diverses classes d'utilisateurs

Comme "utilisation" de la ressource eau, nous considérons les consommations domestique, industrielle et agricole, la récréation, la navigation ainsi que la production hydro-électrique (voir figure 1). Il est à noter que cette énumération ne comprend pas l'"utilisation" du milieu pour la propagation de la faune et de la flore aquatique; cet aspect et les relations entre la qualité de l'eau et la vie aquatique sont plutôt traités au Tome 2, dans le cadre d'une considération de l'écosystème aquatique entier.

Nous avons donc procédé à la compilation des critères de qualité * exigés pour les consommations domestique,

* Noter les définitions différentes ⁽²⁾ d'un critère de qualité (water quality criterion) et un standard ou une norme (water quality standard):

critère de qualité: renseignement scientifique
à partir duquel on peut juger
de la valeur d'une eau

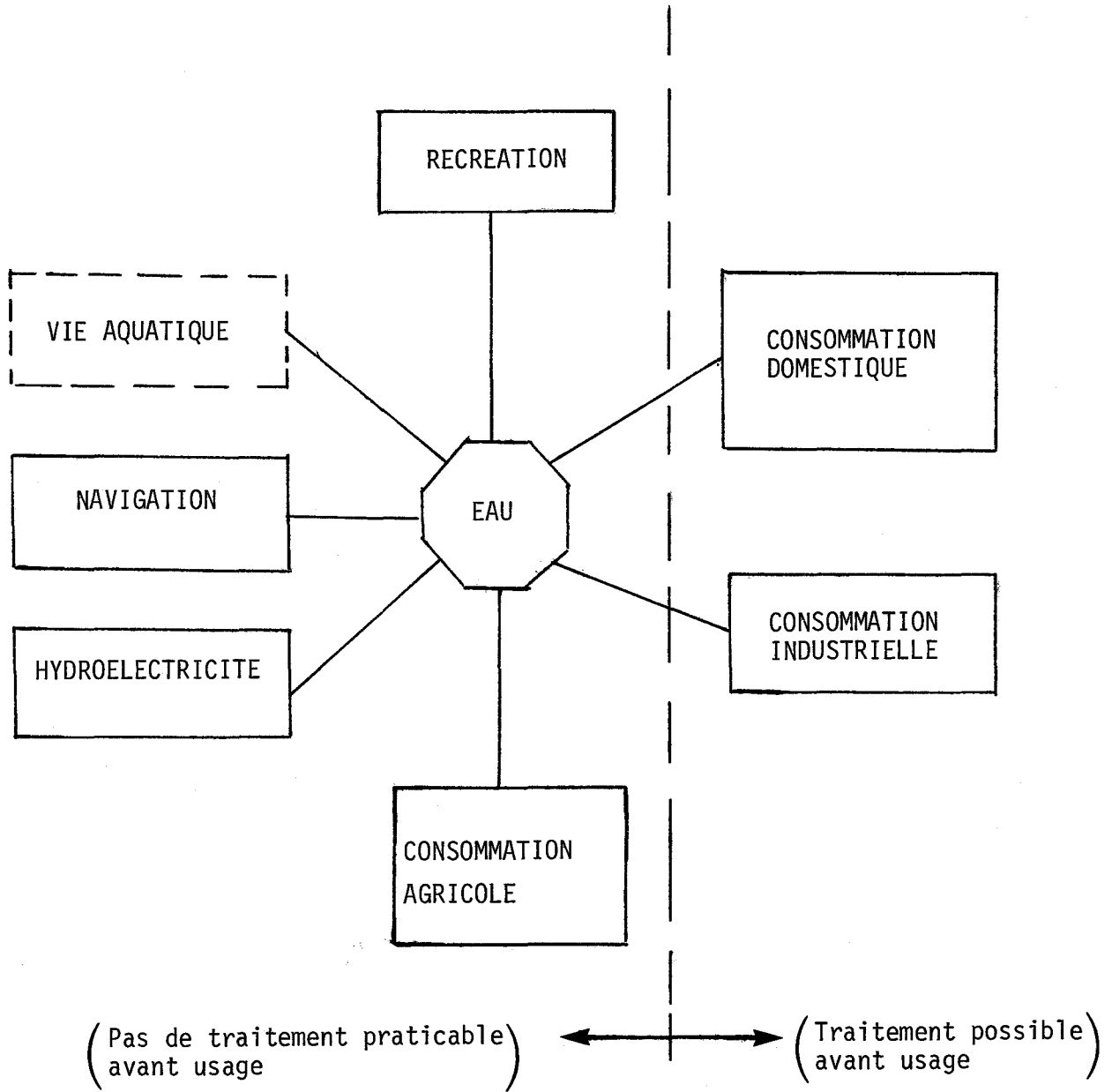
industrielle, et agricole, ainsi que pour la récréation; ce sont les utilisations pour lesquelles la littérature fournit des données numériques. Cette compilation et les références consultées sont données à l'annexe no 1.

En étudiant les tableaux de l'annexe 1, on note que la définition simple d'un critère de qualité peut être nuancée, de telle sorte que l'on trouve souvent des critères multiples. Ceci est particulièrement

(SUITE *)

pour différents usages. Il permet souvent d'établir, pour différents "contaminants", un seuil ou une concentration limite au-delà de laquelle l'eau est inacceptable pour l'usage voulu;


standard de qualité: règlement promulgué par une autorité (gouvernementale) pour le contrôle de la pollution du milieu aquatique.



(3)

FIGURE 1: SCHEMA DES PRINCIPAUX USAGES DE L'EAU

évident pour les consommations domestique et industrielle où on distingue parfois des degrés entre

- exigence croissante
- 
- une concentration visée (objectif),
 - une concentration acceptable,
 - une concentration limite, acceptable lors de l'utilisation (sans ou après traitement),
 - une concentration limite, acceptable avant traitement,
 - une concentration limite, acceptable à court terme avant traitement.

Cette multiplication de critères résulte d'une différence importante qui distingue les consommations domestique et industrielle de toutes les autres utilisations de l'eau. En effet, seules ces deux premières se prêtent pratiquement à un traitement ou à un conditionnement de l'eau avant son usage (voir figure 1). Cette possibilité de traitement préalable introduit des considérations technologiques et économiques importantes; après un traitement exhaustif, même une eau résiduaire, domestique ou industrielle, pourrait répondre aux critères de qualité les plus exigeants ⁽⁴⁾. Il est donc évident que les critères de qualité s'appliquant aux consommations domestique et industrielle ne constituent pas des valeurs immuables. Au contraire, ils sont fonction de contraintes économiques et technologiques et ils ont, par conséquent, un caractère évolutif. De même, les critères de qualité pour d'autres utilisations (récréation, agriculture, vie aquatique) évolueront dans le temps, en dépendant surtout des connaissances toxicologiques et épidémiologiques courantes. Afin de tenir compte de cette nature changeante des critères de qualité, nous recommandons que l'information présentée

dans l'annexe 1 soit précisée et qu'à cet effet on s'adresse directement aux usagers ou aux experts familiarisés avec l'usage (voir la section 2.3 ci-dessous).

Ceci s'applique surtout aux critères de qualité cités pour les différents procédés industriels. Ces critères correspondent aux valeurs moyennes obtenues chez divers consommateurs aux Etats-Unis; les contraintes technologiques et économiques qui prévalaient à cette époque ne sont pas nécessairement les mêmes qui s'appliquent actuellement au Québec.

2.2 Caractérisation des eaux résiduaires rejetées par différentes classes d'utilisateurs

Pour une gestion rationnelle de la ressource eau, on doit connaître, en plus des exigences des utilisateurs, l'état dans lequel ces derniers remettent l'eau après utilisation. Cette connaissance des caractéristiques des eaux résiduaires devrait être au moins semi-quantitative. Dans ce but, nous avons compilé, à l'annexe 2, les caractéristiques principales des eaux résiduaires domestiques (et pluviales) et industrielles. Ces deux utilisations sont pratiquement les seules pour lesquelles la littérature fournit des données numériques.

En ce qui a trait aux caractéristiques des eaux utilisées pour fins domestiques (annexe 2, tableau 1), nous présentons les résultats de mesures prises par l'INRS-Eau, ainsi que d'autres données provenant de la littérature. On doit noter que nous avons inclus dans ce tableau les caractéristiques d'égouts pluviaux qui ne découlent pas rigoureusement d'une utilisation domestique. Par contre, on rencontre fréquemment les égouts pluviaux mélangés aux égouts sanitaires.

Pour les caractéristiques des eaux résiduaires industrielles, nous présentons d'abord un tableau général (annexe 2, tableau 2) qui résume qualitativement les polluants qu'on devrait s'attendre de trouver suivant le type d'industrie existant ou le procédé industriel utilisé. Ce tableau général est suivi d'un tableau (annexe 2, tableau 3) où sont présentés les bilans des polluants majeurs et de la quantité d'eau consommée par type d'industrie ou procédé industriel.

Les valeurs présentées aux tableaux 1 et 3 se rapportent à des effluents municipaux ou industriels, et peuvent servir à une évaluation semi-quantitative des rejets. Ces valeurs sont susceptibles de varier suivant l'avancement de la technologie et le degré de traitement des eaux résiduaires.

2.3 Développement d'une procédure pour le classement des eaux naturelles en fonction de plusieurs usages potentiels (5) (6) (7)

Introduction

L'eau, en tant que ressource naturelle, peut servir à plusieurs usages identifiés dans les sections précédentes. Chacune de ces utilisations peut être compétitive et exiger certains critères de qualité.

Le gestionnaire de la "ressource eau" dispose d'une part des valeurs mesurées de la qualité de l'eau et, d'autre part, de critères de qualité exigés par chaque utilisation. Nous cherchons ici à développer un instrument de gestion, l'index de la qualité de l'eau pour un usage donné, dont le but est de permettre la gestion de la ressource eau d'une façon simple et objective.

Nous considérons ici la qualité de l'eau telle qu'elle se présente à l'utilisateur (industrie, usine de filtration, baigneur, cultivateur, etc...)* sans faire d'hypothèse sur la répartition statistique dans le temps de cette qualité. Autrement dit, en classant un échantillon d'eau selon la procédure décrite ci-dessous, nous n'espérons donner qu'une image instantanée de la qualité de l'eau vis-à-vis d'une utilisation donnée. Afin de rendre la procédure davantage significative, il faudra évidemment faire intervenir la variation temporelle de la qualité de la rivière. Cet aspect, dépassant largement le cadre de cette section, sera traité dans le chapitre 7 du Tome 2.

Les problèmes de la qualité de l'eau par rapport à la vie aquatique font intervenir des phénomènes synergiques (interactions de plusieurs éléments) et des considérations statistiques très exigeantes (par exemple, durée des épisodes critiques). A cause de cette complexité, l'index décrit ici n'a été conçu que pour les usages autres que la vie aquatique.

Le principe de l'index de qualité pour un usage donné est basé sur la sélection de certains paramètres, l'établissement pour chaque paramètre d'une fonction de qualité dépendant des concentrations, et la pondération de chaque paramètre pour obtenir un index global correspondant à l'usage. Ces différentes étapes décrites en détail ci-dessous seront notamment réalisées grâce à des questionnaires adressés aux utilisateurs intéressés.

* Comme dans les sections précédentes, on ne considère ici que les usages autres que la vie aquatique.

Choix des paramètres

Le nombre des paramètres entrant dans l'index doit être le plus petit possible et ceux-ci doivent être couramment mesurables. De plus, les paramètres ne devront pas être redondants (par exemple, les solides dissous et la conductivité).

La détermination de l'index de qualité devrait être entreprise en consultant les usagers ou les experts familiarisés avec l'usage, qui seront amenés subséquentement à utiliser cet index. Nous proposons donc au ministre des Richesses naturelles de leur faire remplir un questionnaire leur demandant de donner, pour chaque usage, à partir d'une liste préétablie et non limitative, les paramètres qu'ils considèrent comme essentiels.

Pour établir cette liste préliminaire, on pourra se servir des tableaux donnés à l'annexe 1. Par exemple, pour les industries pétrolières (annexe 1, tableau 3b), on peut éliminer les paramètres qui ne leur ont jamais posé de problèmes; il resterait donc neuf paramètres: fer, calcium, magnésium, chlorures, dureté totale, dureté non carbonatée, solides dissous, solides en suspension et pH. Cette liste serait proposée avec des suggestions de regroupement (les solides dissous rendent bien compte de la minéralisation de l'eau, i.e. du calcium, magnésium et des duretés) mais elle ne devrait cependant pas être exclusive. On demandera aux utilisateurs de noter les paramètres par degré d'importance, de 0 à 5, par exemple; ceci permettrait de les classer et de déterminer leur poids relatif utilisé dans la détermination de l'index.

Une fois le dépouillement et la synthèse du questionnaire terminés, il sera utile d'envoyer le résultat aux experts ou utilisateurs afin de leur permettre de modifier leurs réponses initiales. Ce mécanisme de "feed back" devrait aussi réduire le nombre de paramètres jugés importants.

La fonction de qualité

Le but de la fonction de qualité d'un paramètre est d'attribuer à chaque concentration une certaine qualité "q" pour l'usage considéré, notée de 0 à 1. Il est évident que la fonction de qualité pourra être différente pour chaque usage.

- La valeur maximale (unité) de la fonction de qualité sera attribuée à la concentration (C_1) jusqu'à laquelle l'eau est jugée excellente pour l'usage considéré.

- La valeur nulle de la fonction de qualité sera donnée aux concentrations supérieures à la concentration (C_4) limite acceptable à court terme dans l'eau brute avant traitement, et au-delà de laquelle l'eau ne peut plus être traitée et est donc jugée impropre pour cet usage.

- On peut, en plus, définir deux concentrations intermédiaires:

- . C_2 , concentration limite acceptable pour l'utilisation de l'eau brute sans traitement.

- . C_3 , concentration limite toujours acceptable dans l'eau brute avant traitement.

Remarquons que les valeurs de qualité correspondant respectivement à C_2 et C_3 sont un peu subjectives. De plus, les quatre concentrations C_1, C_2, C_3, C_4 n'apparaîtront pas toujours pour chacun des paramètres. Nous jugeons donc nécessaire que l'établissement des valeurs de qualité correspondant à C_2 et C_3 , ainsi que la détermination de la "forme" de la courbe entre $C_2 \longrightarrow C_3$ et $C_3 \longrightarrow C_4$, fassent également l'objet d'un questionnaire adressé aux usagers et aux experts familiarisés avec l'usage considéré.* La remise aux utilisateurs du questionnaire dépouillé leur permettra de faire converger les fonctions de qualité vers une fonction unique pour chaque paramètre.

En ce qui concerne les consommations domestique et industrielle, la fonction de qualité dépendra évidemment du traitement employé par le consommateur ainsi que des coûts impliqués par ce traitement. En effet, on peut considérer le coût nécessaire pour rendre une eau propre à un usage donné comme un indice réciproque de sa qualité originale. A la figure 2(a), un exemple de la variation du coût en fonction du degré de traitement nécessaire⁽⁸⁾ est présenté; à la figure 2(b), cette fonction de coût est transformée en une fonction de qualité.

Importance relative du paramètre

Les paramètres étant notés par les utilisateurs suivant leur importance, il sera facile d'ajuster la somme des notes à 100% et d'attribuer un poids relatif à chaque paramètre finalement retenu. Pour sim-

* Pour différentes fonctions de qualité qui ont déjà été suggérées dans la littérature, voir l'annexe 3.

plifier, on estimera approximativement que les poids relatifs sont les mêmes quelles que soient les concentrations rencontrées. (Notamment, l'existence d'interactions synergiques entre différents paramètres n'est pas considérée).

Index de qualité pour l'usage considéré

Lorsque la synthèse finale des réponses des utilisateurs et experts concernant les paramètres importants, leurs poids relatifs et leurs fonctions de qualité sera terminée, l'index de qualité Q_j pour l'usage j sera facilement calculé à partir des qualités q_{ij} de chaque paramètre i ayant un poids relatif P_{ij} :

$$Q_j = \sum_i P_{ij} q_{ij} \quad \text{avec } Q_j = 0, \text{ si } q_{ij} = 0$$

L'index de qualité Q_j sera évidemment nul si la qualité q_{ij} d'un quelconque paramètre i est nulle, puisque la très mauvaise qualité de l'eau pour ce paramètre, ne pouvant pas être rattrapée par traitement, la fait rejeter ipso facto.

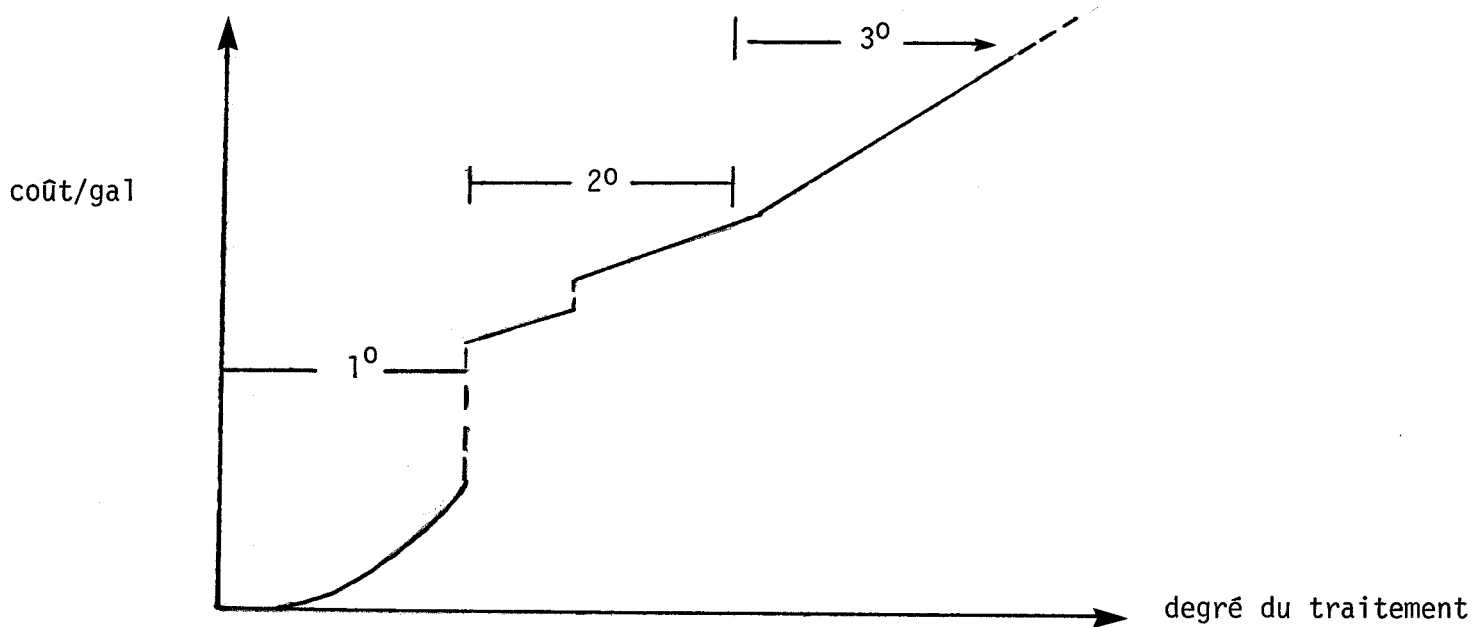


FIGURE 2(a): VARIATION DU COUT DE TRAITEMENT EN FONCTION DU TRAITEMENT NECESSAIRE

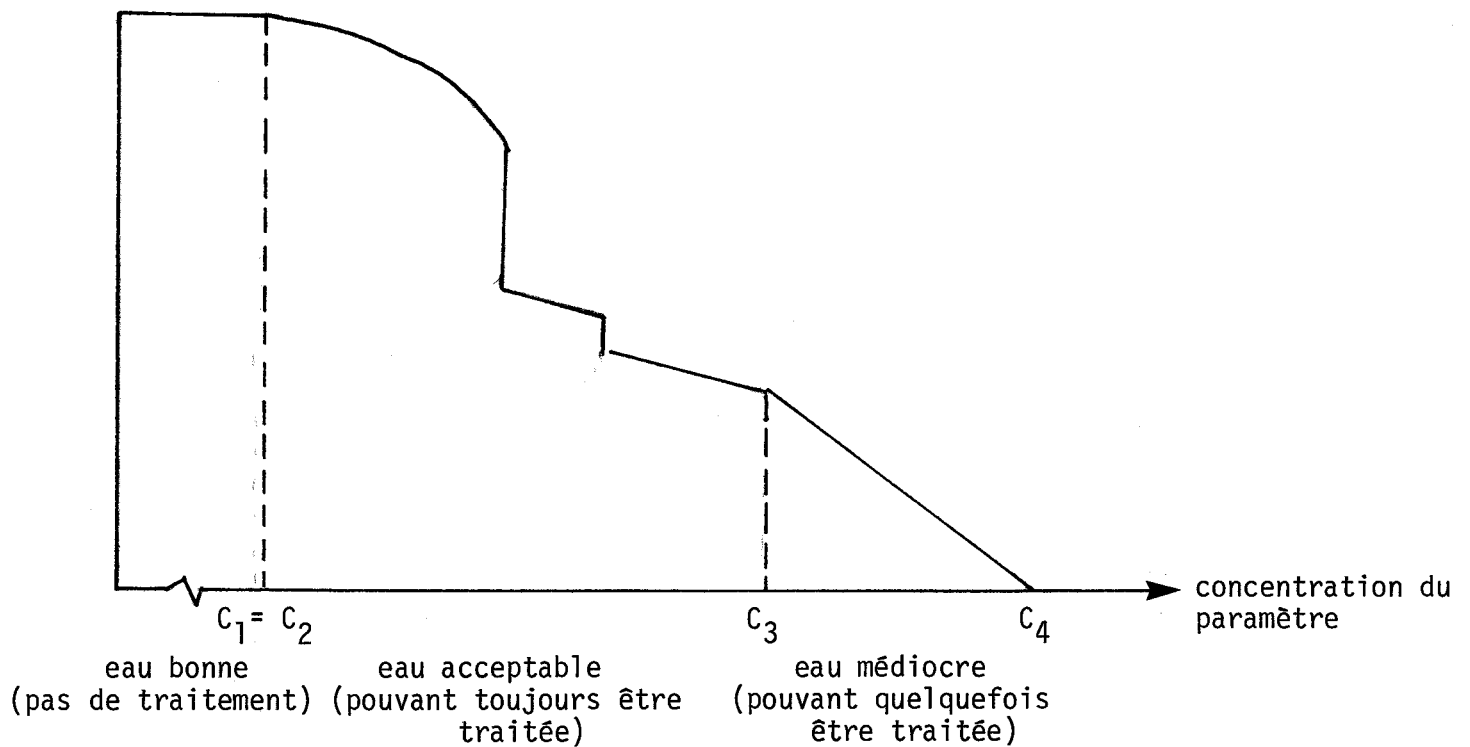


FIGURE 2(b): FONCTION DE QUALITE POUR UN PARAMETRE QUELCONQUE

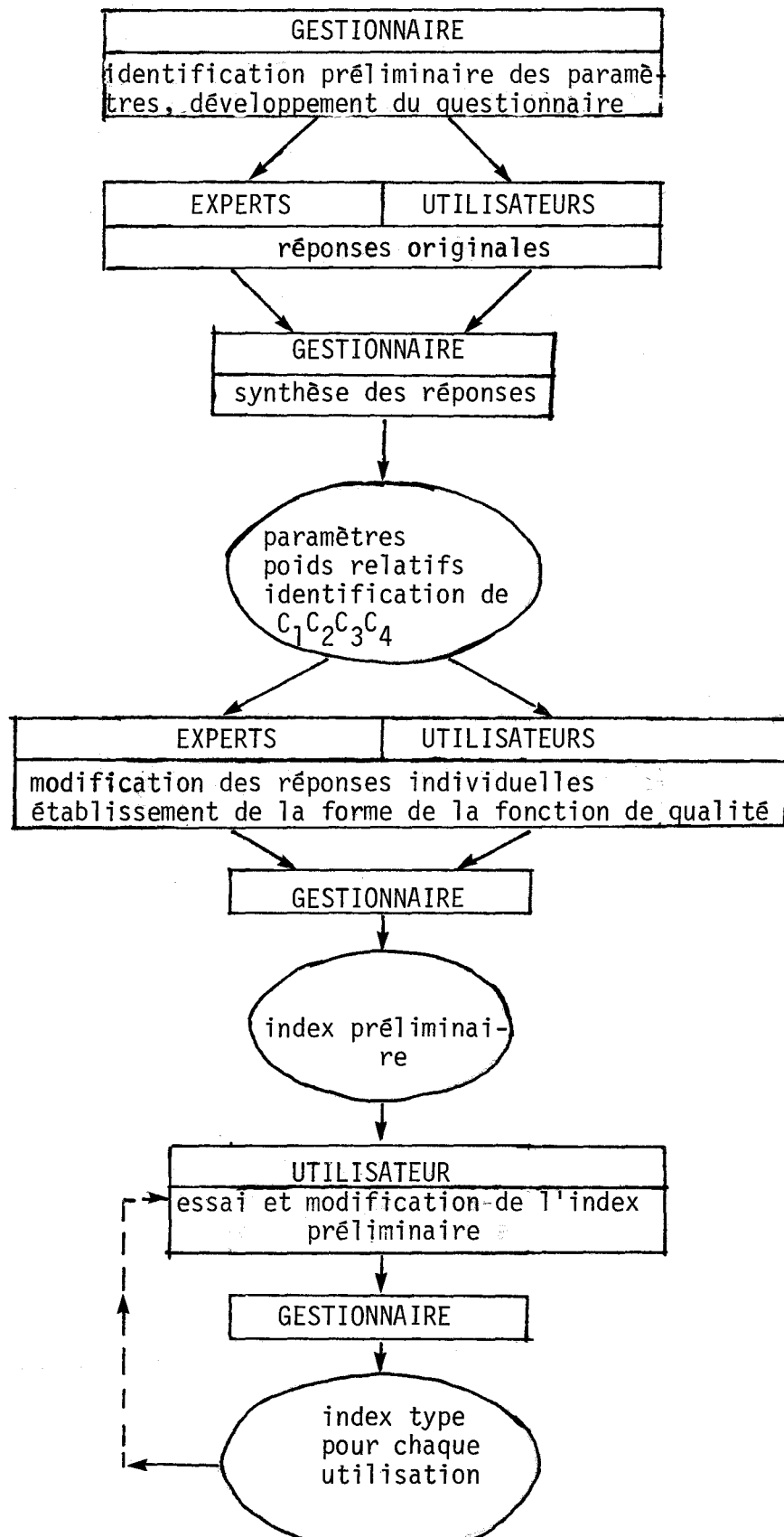


FIGURE 3 SCHEMA DE LA PROCEDURE POUR LE CLASSEMENT DES EAUX NATURELLES EN FONCTION DE DIFFERENTS USAGES POTENTIELS

3. CONCLUSION

L'outil d'interprétation présenté dans la section 2 qui précède permettra au gestionnaire de classer les cours d'eau sous sa juridiction en fonction de divers usages potentiels. Une telle approche comporte certains avantages par le fait qu'elle facilite ou permet:

- L'intégration des multiples données de qualité de l'eau dans un seul indice de qualité globale;
- La comparaison de différents cours d'eau en termes de leur qualité globale et donc de leur potentiel d'affectation;
- Le discernement des tendances de la qualité, dans le temps et dans l'espace;
- Le calcul de redevances, en fonction de l'écart entre la composition d'un effluent et la qualité visée dans le milieu récepteur (exprimée en termes de l'Index de Qualité);
- La vulgarisation des multiples données de qualité de l'eau, et leur communication aux non-experts.

Cependant, malgré ces avantages considérables de la méthode, nous croyons nécessaire de faire certaines mises en garde quant à ses faiblesses inhérentes. Notamment,

- Elle masque des variations de paramètres individuels (analogie: l'index "DOW JONES" est valable pour suivre l'évolution globale de la bourse des valeurs, mais non pour suivre l'évolution d'une action individuelle);

- Elle "sursimplifie" le concept de la qualité du milieu aquatique (voir Tome 2), surtout en ce qui concerne la vie aquatique;
- Elle ne renseigne pas sur la contribution relative de chaque utilisateur à la dégradation de la qualité du milieu (voir Tome 4, Le modèle d'apports).

La méthode proposée devrait donc être considérée comme un outil d'interprétation ou de gestion parmi plusieurs, et non pas comme l'outil unique.

4. REFERENCES

1. "Planification d'un système d'acquisition, d'évaluation et de traitement des données de qualité en vue de la gestion des eaux territoriales du Québec". Proposition d'étude soumise au ministère des Richesses Naturelles par l'INRS-Eau, septembre 1971, p. 2.
2. "Rapport préliminaire sur les processus d'affectation des eaux du Québec". Mission chargée de l'élaboration d'un processus d'affectation des eaux, M.P. Lamontagne sec., ministère des Richesses Naturelles, 1972.
3. "Water Quality Criteria", National Technical Advisory Commission to the Secretary of the Interior, U.S. Department of the Interior, FWPCA, Washington, D.C. 1968.
4. "Quality Considerations in Successive Water Use", K.D. Linstedt, E.R. Bennett and S.W. Work, W.P.C.F. Journal 43, (8), 1681-1694 (1971).
5. "A Water Quality Index-do we dare?", R.M. Brown, N.I. McClelland, R.A. Deininger and R.G. Tozer, Water and Sewage Works, 339-343 (1970).
6. "An Index Number System For Rating Water Quality", R.K. Horton, W.P.C.F. Journal 37, 300 (1965).
7. "Environmental Evaluation System for Water Resource Planning", N. Dee, J.K. Baker, N.L. Dronby, K.M. Duke and D.C. Fahringer. Final Battelle-Columbus Report to the U.S. Bureau of Reclamation, Contract 14-06-D-7182 (Janvier, 1972).

8. "Water Reuse and Recycling in Industry",
J. Eller, D.L. Ford and E.F. Gloyna,
Journ. AWWA 62 (3), 149 (1970).

A N N E X E 1

CRITERES DE QUALITE EXIGES PAR DIFFERENTES CLASSES D'UTILISATEURS

A N N E X E 1

Tableau 1: Critères de qualité exigés pour les sources d'alimentation en eau potable.

Tableau 2: Critères de qualité exigés pour l'eau servant à la récréation.

Tableau 3: Critères de qualité exigés pour l'eau utilisée par les industries.

Tableau 4: Critères de qualité pour l'eau utilisée en agriculture.

Références générales

CARACTERISTIQUE		CONCENTRATION ^(a)							
		OBJECTIF		ACCEPTABLE		LIMITE		LIMITE A COURT TERME	
		(CAN) ^(b)	(OMS) ^(c)	(CAN) ^(b)	(OMS) ^(c)	(CAN) ^(b)	(OMS) ^(c)	(US- 3jours) ^(d)	
1. physique	couleur vraie ^(e)	--	--	--	5	15	50	--	
	turbidité ^(f)	--	--	5	5	--	25	--	
	pH (unités)	--	--	6.5-8.3	7.0-8.5	6-9	6.5-9.2	--	
2. toxique	arsenic (As)	nd ^(g)	--	0.01	--	0.05	0.05	--	
	cadmium (Cd)	nd	--	<0.01	--	0.01	0.01	--	
	mercure (Hg)	nd	--	--	--	0.005	0.001	--	
	plomb (Pb)	nd	--	<0.05	--	0.05	0.1	--	
	sélénium (Se)	nd	--	<0.01	--	0.01	0.01	--	
	cyanure (CN)	nd	--	0.01	--	0.2	0.05	--	
	baryum (Ba)	nd	--	<1.0	--	1.0	--	--	
	chrome (Cr ^{VI})	nd	--	<0.05	--	0.05	--	--	
	argent (Ag)	nd	--	--	--	0.05	--	--	
	bore (B)	nd	--	<5.0	--	5.0	--	--	
	fluor (F)	1.2	--	1.2 ^{±0.1}	0.8-1.5	1.5	--	--	
nitrate/nitrite(N)	<10.0	--	<10.0	--	10.0	--	--		
3. pesticides	aldrin	--	--	nd ^(g)	--	0.017	--	0.05	
	chlordan	--	--	nd	--	0.003	--	0.06	
	DDT	--	--	nd	--	0.042	--	1.4	
	dieldrin	--	--	nd	--	0.017	--	0.05	
	endrin	--	--	nd	--	0.001	--	0.01	
	heptachlor	--	--	nd	--	0.018	--	0.1	
	époxyde d'heptachlor	--	--	nd	--	0.018	--	0.05	
	lindane	--	--	nd	--	0.056	--	2.0	
	méthoxychlor	--	--	nd	--	0.035	--	2.8	
	phosphates organiques ^(h) et carbamates	--	--	nd	--	0.10	--	2.0	
	toxaphène	--	--	nd	--	0.005	--	1.4	
	herbicides	--	--	nd	--	0.10	--	--	
	4. chimique	ammoniacque (N)	0.01	--	0.5	--	--	--	--
phosphates (PO ₄)		<0.2	--	0.2	--	--	--	--	
sulfates (SO ₄)		<250	200	500	400	--	--	--	
sulfures ⁽ⁱ⁾ (H ₂ S)		nd	--	0.3	--	--	--	--	
chlorures (Cl)		<250	200	250	600	--	--	--	
ion uranyl (UO ₂)		<1.0	--	5.0	--	--	--	--	
calcium (Ca)		<75	75	200	200	--	--	--	
magnésium (Mg)		<50	30	150	150	--	--	--	
fer (total) (Fe)		<0.05	0.1	0.3	1.0	--	--	--	
cuivre (Cu)		<0.01	.05	1.0	1.5	--	--	--	
manganèse (Mn)		<0.01	.05	0.05	0.5	--	--	--	
zinc (Zn)		<1.0	5	5.0	15	--	--	--	
détergents (MBAS) ^(j) anioniques		<0.2	0.2	0.5	1.0	--	--	--	
matière organique (CCE + CAE) ^(k)		<0.05	--	0.2	--	--	--	--	
phénols		nd	0.001	0.002	0.002	--	--	--	
divers		solides dissous	<500	500	1,000	1,500	--	--	--
		dureté totale (CaCO ₃)	<120	100	--	500	--	--	--
5. micro-biologiques	coliformes (MPN ou MFC) ^(l)	10/100ml ^(m)	--	10/100ml ⁽ⁿ⁾	--	1,000/100ml	--	--	
	fécaux	--	--	--	--	--	--	--	
6. radioactivité	alpha (pCi/l)	(p)	--	(q)	3	(r)	--	--	
	beta (pCi/l)	(p)	--	(q)	30	(r)	--	--	

Notes explicatives pour le tableau 1

- (a) Les concentrations sont exprimées en mg/l à moins d'indication contraire.
- (b) Référence: Inland Water Branch, Department of the Environment (Canada). "Guidelines for water quality objectives and standards" - a preliminary report (1972).
- (c) Référence: Organisation mondiale de la santé (OMS) "Normes internationales pour l'eau de boisson". - (1972).
- (d) Référence: US Department of Health Education and Welfare "Report of the Secretary's Commission on Pesticides and their relationship to Environmental Health", (1969).
- (e) Echelle colorimétrique au platino-cobalt.
- (f) Unités "Jackson" de turbidité.
- (g) nd = non détectable.
- (h) Concentrations exprimées en termes d'équivalents de parathion (inhibition de la cholinestérase).
- (i) Basé sur des considérations de goût et d'odeur
- (j) Substances dosées par la méthode du bleu de méthylène.
- (k) Total de la matière organique extraite du charbon activé en utilisant du chloroforme et de l'éthanol.
- (l) Nombre le plus probable ou recherche des coliformes fécaux par la technique des membranes filtrantes.
- (m) Pour > 95% des échantillons prélevés pendant une période de 30 jours consécutifs.

- (n) Pour > 90% des échantillons prélevés pendant une période de 30 jours consécutifs.
- (p) 1/10 de la valeur maximum permissible dans l'eau d'après la Commission internationale de Protection radiologique, pour 168 heures par semaine. On peut considérer que l'objectif est rencontré si l'analyse donne une radioactivité de moins de 10 picocuries par litre.
- (q) 1/3 de la valeur maximum permissible dans l'eau d'après la Commission internationale de Protection radiologique, pour 168 heures par semaine.
- (r) La valeur maximum permissible d'après la Commission internationale de Protection radiologique, pour 168 heures par semaine.

TABLEAU 2: CRITERES DE QUALITE EXIGES POUR L'EAU SERVANT A LA RECREATION

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION	
	OBJECTIF	LIMITE SUPERIEURE
coliformes (MPN, médian) ^(a)	<100	500
coliformes fécaux (MPN, médian)	<20	200
turbidité (unités Jackson)	<5	50
disque Secchi (mètres)	6	1.2
pH (unités)	6.5-8.3	6-9
couleur (unités Pt/Co)	<15	100
huiles, graisses (mg/l)	invisible	5
détergents anioniques (équiv. ABS) ^(b)	<0.5	2
toxiques (mg/l)	(c)	
radioactivité totale (pico-curies)	0	10 pc/l

(a) MPN: nombre le plus probable

(b) ABS: alkylbenzène sulfonate

(c) voir tableau 1

TABLEAUX 3: CRITERES DE QUALITE EXIGES POUR L'EAU UTILISEE PAR LES INDUSTRIES

Tableau 3	(a)	industrie du textile
"	3	(b) industrie des pâtes et papier
"	3	(c) industrie alimentaire
"	3	(d) industrie du tannage du cuir
"	3	(e) industrie du fer et de l'acier
"	3	(f) industrie du pétrole
"	3	(g) industrie chimique
"	3	(h) industries en général: eaux pour génération de vapeur
"	3	(i) industries en général: eaux de refroidissement

N.B. A moins d'indication contraire, les concentrations sont exprimées en mg/l;
aucune eau ne doit posséder toutes les valeurs maximales.

TABLEAU 3(a): INDUSTRIE DU TEXTILE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE					
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT	DANS L'EAU UTILISEE POUR				
		SUSPENSION	NETTOYAGE	BLANCHIEMENT	TEINTURE	
fer (Fe)	0.3	0.3	0.1	0.1	0.1	
manganèse (Mn)	1.0	0.05	0.01	0.01	0.01	
cuiivre (Cu)	0.5	0.05	0.01	0.01	0.01	
dureté (CaCO ₃)	120	25	25	25	25	
solides dissous	150	100	100	100	100	
solides en suspension	1,000	5	5	5	5	
couleur (unités)	--(a)	5	5	5	5	
pH coton	6-8	6.5-10	9-10.5	2.5-10.5	7.5-10	
(unités) fibres synthétiques	6-8	6.5-10	3-10.5	--(b)	6.5-7.5	
laine	6-8	6.5-10	3-10.5	2.5-5.0	3.5-6.0	

(a) acceptée comme reçue; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées
(b) ne s'applique pas

TABLEAU 3(b): INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE					
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT			DANS L'EAU UTILISEE POUR		
	PATE MECA-NIQUE	PATE CHIMIQUE		PATE MECA-NIQUE	PATE CHIMIQUE	
		NON-BLANCHIE	BLANCHIE		NON-BLANCHIE	BLANCHIE
silice (SiO ₂)	--(a)	50	50	--(a)	50	50
fer (Fe)	2.6	2.6	2.6	0.3	1.0	0.1
manganèse (Mn)	--(a)	--(a)	--(a)	0.1	0.5	0.05
calcium (Ca)	--(a)	--(a)	--(a)	--(a)	20	20
magnésium (Mg)	--(a)	--(a)	--(a)	--(a)	12	12
chlorure (Cl)	1,000	200	200	1,000	200	200
dureté (CaCO ₃)	475	475	475	--(a)	100	100
solides dissous	1,080	1,080	1,080	--(a)	--(a)	--(a)
solides en susp.	--(a)	--(a)	--(a)	--(a)	10(b)	10(b)
pH (unités)	4.6-9.4	4.6-9.4	4.6-9.4	6-10	6-10	6-10
couleur (unités)	360	360	360	30	30	10

(a) acceptée comme reçue; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées
(b) pas de solides granuleux ou produisant de la couleur

TABLEAU 3(c): INDUSTRIES ALIMENTAIRES

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE			
	TOLEREE ^(a) DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT		DANS L'EAU UTILISEE	
	MISE EN CONSERVE ^(b)	LIQUEURS DOUCES	MISE EN CONSERVE ^(b)	LIQUEURS DOUCES
silice (SiO ₂)	50	--	50	--
fer (Fe)	0.4	--	0.2	0.3
manganèse (Mn)	0.2	--	0.2	0.05
calcium (Ca)	120	--	100	--
sulfate (SO ₄)	250	--	250	500
chlorure (Cl)	300	--	250	500
fluorure (F)	--(c)	--	--(c)(d)	--(c)
nitrate (NO ₃)	45	--	10 ^(d)	--
nitrite (NO ₂)	nd ^(e)	--	nd ^(e)	--
dureté (CaCO ₃)	310	--	250	--(f)
alcalinité (CaCO ₃)	300	--	250	85
acidité (CaCO ₃)	--	--	0	--
odeur/goût	--	--	nd ^(e)	nd ^(e)
solides dissous	550	--	500	--(f)
solides en suspension	12	--	10	--
pH (unités)	--	--	6.5-8.5	--(f)
couleur (unités)	5	--	5	10
turbidité (unités)	--	--	--(c)	--
phénols	--(c)	--	nd ^(g)	--
extrait CCl ₄	0.3	--	0.2 ^(h)	--
CCE	--	--	--	0.2
coliformes	--(c)	--	--(c)	--(c)
bactéries totales	--	--	--(i)	--

TABLEAU 3(d): INDUSTRIE DU TANNAGE DU CUIR

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE			
	TOLEREE DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT	DANS L'EAU UTILISEE POUR		
		TANNAGE	APPRETAGE GENERAL	TEINTURE
fer (Fe)	--	50	0.3	0.1
manganèse (Mn)	--	--	0.2	0.01
calcium (Ca)	--	60	--(a)	nd ^{(b)(c)}
sulfate (SO ₄)	--	250	250	--
chlorure (Cl)	--	250	250	--
dureté (CaCO ₃)	--	150	--(a)	nd ^{(b)(c)}
pH (unités)	--	6.0-8.0	6.0-8.0	6.0-8.0
couleur (unités)	--	5	5	5
turbidité (unités)	--	nd ^(b)	nd ^(b)	nd ^(b)
CCE ^(d)	--	--	0.2	nd ^(b)
coliformes	--	--(e)	--(e)	--(e)

Notes explicatives pour le tableau 3(c)

- (a) L'eau de surface utilisée par l'industrie alimentaire devrait avoir la même qualité que celle utilisée pour les sources d'approvisionnement en eau potable (voir tableau 1).
- (b) Cette colonne comprend la mise en conserve, le séchage et la congélation des fruits et des légumes.
- (c) Conforme aux normes pour l'eau de boisson (voir tableau 1).
- (d) L'eau impliquée dans la préparation de nourriture pour bébés doit contenir peu de nitrates et de fluorures.
- (e) nd = 0 ou non détectable.
- (f) Contrôlé par le traitement d'autres constituants.
- (g) Les phénols et le chlore peuvent réagir pour donner les chlorophénols, qui donnent un goût et une odeur désagréable.
- (h) La concentration maximale permise peut être inférieure, dépendant du type de substance et de ses effets sur le goût et l'odeur.
- (i) En plus de considérations esthétiques, de hautes concentrations de bactéries dans les eaux en contact avec la nourriture congelée peuvent accroître de façon significative le nombre de bactéries par gramme dans cette nourriture. De plus, les eaux de refroidissement de la nourriture stérilisée doivent avoir un nombre de bactérie total faible pour empêcher que la nourriture ne se gâte, dû à une aspiration d'organismes à travers les soudures du contenant.

Notes explicatives pour le tableau 3(d)

- (a) Adouci à la chaux.
- (b) nd = 0 ou non détectable
- (c) Eau distillée ou déminéralisée.
- (d) Total de la matière organique extraite du charbon activé en utilisant du chloroforme.
- (e) Conforme aux normes pour l'eau de boisson (voir tableau 1).

TABLEAU 3(e): INDUSTRIE DU FER ET DE L'ACIER

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE					FABRICATION D'ACIER
	TOLEREES DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT	REFROIDISSEMENT, LAMINAGE A CHAUD, NETTOYAGE DES GAZ	LAMINAGE A FROID	EAU DE RINCAGE		
				ADOUCCIE	DEMINERALISEE	
sulfate (SO ₄)	--	--	--	--	--	175
chlorure (Cl)	500	--(a)	--(a)	--(a)	nd(b)	--
dureté (CaCO ₃)	1,000	--(c)	--(c)	--(c)	nd(b)	50
alcalinité (CaCO ₃)	200	--(c)	--(c)	--(c)	nd(b)	--
acidité (CaCO ₃)	75	--	--	--	--	--
solides dissous	1,500	--(a)	--(a)	--(a)	nd(b)	--
solides en suspension	3,000	--(a)	10	nd(b)	nd(b)	--
solides déposables	350	100	nd(b)	nd(b)	nd(b)	--
matière flottante	--	--(a)	nd(b)	nd(b)	nd(b)	--
pH (unités)	3-9	5-9	5-9	6-9	--	6.8-7.0
extrait CCl ₄ (d)	30	--	--	--	--	--
huiles	--	--(a)	nd(b)	nd(b)	nd(b)	nd(b)
OD (O ₂)	--	--(e)	--(e)	--(e)	--(e)	--

(a) accepté comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées
 (b) nd = 0 ou non détectable par le traitement d'autres constituants
 (d) extraction de la matière organique dans l'eau par le tétrachlorure de carbone
 (e) minimum pour maintenir des conditions aérobies

TABLEAU 3(f): INDUSTRIE DU PETROLE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE	
	TOLEREES DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT	DANS L'EAU UTILISEE
silice (SiO ₂)	50	--(a)
fer (Fe)	15	1
calcium (Ca)	220	75
magnésium (Mg)	85	30
sodium (Na) - potassium(K)	230	--(a)
bicarbonate (HCO ₃)	480	--(a)
sulfate (SO ₄)	570	--(a)
chlorure (Cl)	1,600	300
fluorure (F)	1.2	--(a)
nitrate (NO ₃)	8	--(a)
dureté (CaCO ₃)	900	350
dureté autre que des carbonates	--	70
solides dissous	3,500	1,000
solides en suspension	5,000	10
pH (unités)	6.0-9.0	6.0-9.0
couleur (unités)	25	--(a)

(a) accepté comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées

TABLEAU 3(g): INDUSTRIE CHIMIQUE

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE													
	TOLEREES DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT	DANS L'EAU UTILISE											EX-PLOSIFS	
		CHLORE ET SOUDE	PRODUITS INTERMEDIAIRES DU GOU-DRON	PRODUITS CHIMIQUES ORGANIQUES	PRODUITS CHIMIQUES INORGANIQUES	PLASTIQUE ET POLYMERES	CAOUT-CHOUC SYNTHETIQUE	PRODUITS PHARMA-CEUTIQUES (a)	SAVONS ET AUTRES DETERGENTS	PEINTURE ET AUTRES	PRODUITS CHIMIQUES DERIVES DU BOIS	FER-TI-LI-SANTS		
silice (SiO ₂)	--(b)	--(b)	--(c)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	50	--(b)	--(b)
fer (Fe)	5	0.1	--(b)	0.1	--(b)	--(b)	--(b)	0.1	--(b)	--(b)	--(b)	0.3	--(b)	--(b)
manganèse (Mn)	2	0.1	--(b)	0.1	--(b)	--(b)	--(b)	0.1	--(b)	--(b)	--(b)	0.2	--(b)	--(b)
calcium (Ca)	200	--(b)	--(b)	68	--(b)	--(b)	--(b)	80	--(b)	--(b)	--(b)	100	--(b)	--(b)
magnésium (Mg)	100	--(b)	--(b)	19	--(b)	--(b)	--(b)	36	--(b)	--(b)	--(b)	50	--(b)	--(b)
bicarbonate (HCO ₃)	600	--(b)	--(b)	28	--(b)	--(b)	--(b)	--	--(b)	--(b)	--(b)	250	--(b)	--(b)
sulfate (SO ₄)	850	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	100	--(b)	--(b)
chlorure (Cl)	500	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	500	--(b)	--(b)
nitrate (NO ₃)	--	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	5	--(b)	--(b)
dureté (CaCO ₃)	1,000	--(b)	--(b)	250	--(b)	--(b)	--(b)	350	--(b)	--(b)	--(b)	900	--(b)	--(b)
alcalinité (CaCO ₃)	500	--(b)	--(b)	25	--(b)	--(b)	--(b)	150	--(b)	--(b)	--(b)	200	--(b)	--(b)
solides totaux	12,500	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	1,000	--(b)	--(b)
solides en suspension	10,000	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	5	--(b)	--(b)	--(b)	30	--(b)	--(b)
DBO (O ₂) (5jours)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(d)	--(b)	--(b)
DCO (O ₂)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(d)	--(b)	--(b)
OD (O ₂)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(a)	--(b)	--(b)
pH (unités)	5.5-9.0	--(b)	--(b)	6.5-8.7	--(b)	--(b)	--(b)	6.2-8.3	--(b)	--(b)	--(b)	6.5-8.0	--(b)	--(b)
couleur (unités)	500	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	20	--(b)	--(b)	--(b)	30	--(b)	--(b)
odeur	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(b)	--(c)	--(b)	--(b)

(a) conforme aux normes pour l'eau de boisson (voir tableau 1).
 (b) accepté comme reçu; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées
 (c) pas de limite pratique
 (d) contrôlé par le traitement de d'autres constituants

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE							
	TOLEREES DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT				DANS L'EAU UTILISEE			
	UTILISATION INDUSTRIELLE		ELECTRICITE		UTILISATION INDUSTRIELLE		ELECTRICITE	
	0-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	>1,500 lbs/po ²		0-150 lbs/po ²	150-700 lbs/po ²	700-1,500 lbs/po ²	1,500-5,000 lbs/po ²
silice (SiO ₂)	150	150	150		30	10	0.7	0.01
aluminium (Al)	3	3	3		5	0.1	0.01	0.01
fer (Fe)	80	80	80		1	0.3	0.05	0.01
manganèse (Mn)	10	10	10		0.3	0.1	0.01	__ (a)
cuivre (Cu)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		0.5	0.05	0.05	0.01
zinc (Zn)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		-- (b)	nd (c)	nd (c)	-- (a)
calcium (Ca)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		-- (b)	nd (c)	nd (c)	-- (a)
magnésium (Mg)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		-- (b)	nd (c)	nd (c)	-- (a)
ammoniac (NH ₃)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		0.1	0.1	0.1	0.7
bicarbonate (HCO ₃)	600	600	600		170	120	48	-- (a)
sulfate (SO ₄)	1,400	1,400	1,400		-- (b)	-- (b)	-- (b)	-- (a)
chlorure (Cl)	19,000	19,000	19,000		-- (b)	-- (b)	-- (b)	-- (a)
dureté (CaCO ₃)	5,000	5,000	5,000		20	nd (c)	nd (c)	nd (c)
alcalinité (CaCO ₃)	500	500	500		140	100	40	nd (c)
acidité (CaCO ₃)	1,000	1,000	1,000		nd (c)	nd (c)	nd (c)	nd (c)
solides dissous	35,000	35,000	35,000		700	500	200	0.5
solides en suspension	15,000	15,000	15,000		10	5	nd (c)	nd (c)
pH (unités)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		8.0-10.0	8.2-10.0	8.2-9.0	8.8-9.2
couleur (unités)	1,200	1,200	1,200		-- (b)	-- (b)	-- (b)	-- (b)
détergents anioniques (MBAS) ^(d)	1	2	10		1	1	0.5	nd (c)
extrait CCl ₄ ^(e)	100	100	100		1	1	0.5	nd (c)
DCO (O ₂)	100	100	500		5	5	0.5	nd (c)
OD (O ₂)	-- (b)	-- (b)	-- (b)		2.5	0.007	0.007	0.007

TABLEAU 3(i): INDUSTRIES EN GENERAL: EAUX DE REFROIDISSEMENT

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION MAXIMALE							
	TOLEREES DANS L'EAU AVANT TRAITEMENT				DANS L'EAU UTILISEE			
	NON-RECYCLEE		RECYCLEE		NON-RECYCLEE		RECYCLEE	
	DOUCE	SAUMATRE ^(a)	DOUCE	SAUMATRE ^(a)	DOUCE	SAUMATRE ^(a)	DOUCE	SAUMATRE ^(a)
silice (SiO ₂)	50	25	150	25	50	25	50	25
aluminium (Al)	3	-- (b)	3	-- (b)	-- (b)	-- (b)	0.1	0.1
fer (Fe)	14	1.0	80	1.0	-- (b)	-- (b)	0.5	0.5
manganèse (Mn)	2.5	0.02	10	0.02	-- (b)	-- (b)	0.5	0.02
calcium (Ca)	500	1,200	500	1,200	200	420	50	420
bicarbonate (HCO ₃)	600	180	600	180	600	140	24	140
sulfate (SO ₄)	680	2,700	680	2,700	680	2,700	200	2,700
chlorure (Cl)	600	22,000	500	22,000	600	19,000	500	19,000
nitrate (NO ₃)	30	-- (b)	30	-- (b)	--	--	--	--
phosphate (PO ₄)	4	5	4	5	--	--	--	--
sulfure d'hydrogène (H ₂ S)	-- (b)	4	-- (b)	4	--	--	--	--
dureté (CaCO ₃)	850	7,000	850	7,000	850	6,250	130	6,250
alcalinité (CaCO ₃)	500	150	500	150	500	115	20	115
acidité (CaCO ₃)	nd (c)	nd (c)	200	nd (c)	nd (c)	nd (c)	nd (c)	nd (c)
solides dissous	1,000	35,000	1,000	35,000	1,000	35,000	500	35,000
solides en suspension	5,000	2,500	15,000	2,500	5,000	2,500	100	100
pH (unités)	5.0-8.9	5.0-8.4	3.5-9.1	5.0-8.4	5.0-8.3	5.0-8.3	-- (b)	-- (b)
couleur (unités)	-- (b)	-- (b)	1,200	-- (b)	-- (b)	-- (b)	-- (b)	-- (b)
détergents anioniques (MBAS) ^(d)	1.3	-- (b)	1.3	1.3	-- (b)	-- (b)	1	1
extrait CCl ₄ ^(e)	-- (f)	-- (f)	100	100	-- (f)	-- (f)	1	2
DCO (O ₂)	-- (b)	-- (b)	100	200	75	75	75	75

Notes explicatives pour le tableau 3(h)

- (a) Contrôlé par le traitement d'autres constituants.
- (b) Acceptée comme reçue; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.
- (c) nd = 0 ou non détectable.
- (d) MBAS - substances actives au bleu de méthylène.
- (e) Extraction de la matière organique dans l'eau par le tétrachlorure de carbone.

Notes explicatives pour le tableau 3(i)

- (a) Une eau saumâtre contient plus de 1,000 mg/l de solides dissous.
- (b) Acceptée comme reçue; n'a jamais posé de problème aux concentrations rencontrées.
- (c) nd = 0 ou non détectable.
- (d) MBAS - substances actives au bleu de méthylène.
- (e) Extrait au tétrachlorure de carbone.
- (f) Pas d'huile en surface.

TABLEAUX 4: CRITERES DE QUALITE POUR L'EAU UTILISEE EN AGRICULTURE

Tableau 4 (a) usages généraux de la population rurale

" 4 (b) eau pour le bétail

" 4 (c) eau d'irrigation

TABLEAU 4(a): USAGES GENERAUX DE LA POPULATION RURALE (a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE ^(b)
<u>PHYSIQUE</u>	
couleur (unités)	15
turbidité (unités)	5
pH (unités)	6.0-8.5 (6.8-8.5) ^(c)
solides dissous	500
<u>TOXIQUE</u>	
arsenic (As)	0.05
cadmium (Cd)	0.01
plomb (Pb)	0.05
sélénium (Se)	0.01
baryum (Ba)	1.00
chrome (Cr ⁺⁶)	0.05
argent (Ag)	0.05
cyanure (CN)	0.2
<u>PESTICIDES</u>	
aldrin	0.017
chlordane	0.003
DDT	0.042
dieldrin	0.017
endrin	0.001
heptachlor	0.018
epoxyde d'heptachlor	0.018
lindane	0.056
méthoxychlor	0.035
toxaphène	0.005
<u>CHIMIQUE</u>	
potassium (K)	-- (<20) ^(c)
fer (Fe)	0.3 (<0.1) ^(c)
manganèse (Mn)	0.05
cuivre (Cu)	1.0 (<0.1) ^(c)
zinc (Zn)	5.0
fluor (F)	0.7-1.2
nitrate (NO ₃)	45.0
<u>RADIOACTIVITE^(d)</u>	
strontium - 90	10
radium - 226	3
autres radionucléotides (émission β)	1,000
<u>MICRO-BIOLOGIQUE</u>	
micro-organismes	--(e) (---(f)) ^(c)

Notes explicatives pour le tableau 4(a)

- (a) Ces usages généraux comprennent les besoins familiaux (boissons, lavage) ainsi que l'utilisation de l'eau pour laver les produits agricoles et pour la sanitation laitière.
- (b) Concentrations exprimées en mg/l, à moins d'indication contraire; les valeurs données représentent les limites supérieures, ou la gamme acceptable, pour chaque caractéristique.
- (c) Cette valeur s'applique à l'utilisation de l'eau pour l'hygiène laitière.
- (d) Concentrations exprimées en pico-curies / litre.
- (e) Conforme aux normes pour l'eau de boisson (voir tableau 1).
- (f) < 20 micro-organismes / ml, dont <5 organismes lipolytiques et/ou protéolytiques.

TABLEAU 4(b): EAU POUR LE BETAIL^(a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION RECOMMANDEE
solides dissous	< 10,000 mg/l ^(b)
<u>TOXIQUE</u>	
arsenic (As)	< 0.05 mg/l
cadmium (Cd)	< 0.01 mg/l
plomb (Pb)	< 0.05 mg/l
sélénium (Se)	< 0.01 mg/l
chrome (Cr ^{6*})	< 0.05 mg/l
fluor (F)	< 2.40 mg/l
radionucléotides	--(c)

(a) Les normes pour cet usage ont été peu étudiées, et elles peuvent varier selon la nature et la quantité de nourriture "sèche" ainsi que l'espèce, l'âge et la productivité des animaux.

(b) Dépendant de l'espèce d'animaux et de la composition ionique de l'eau.

(c) Conforme aux normes pour les usages agricoles généraux (voir tableau 4(a)).

TABLEAU 4(c): EAU D'IRRIGATION^(a)

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION ^(b)	
	USAGE CONTINU	USAGE A COURT TERME
aluminium (Al)	1.0	20.0
arsenic (As)	1.0	10.0
béryllium (Be)	0.5	1.0
bore (B)	0.75	2.0
cadmium (Cd)	0.005	0.05
chrome (Cr)	5.0	20.0
cobalt (Co)	0.2	10.0
cuivre (Cu)	0.2	5.0
plomb (Pb)	5.0	20.0
lithium (Li)	5.0	5.0
manganèse (Mn)	2.0	20.0
molybdène (Mo)	0.005	0.05
nickel (Ni)	0.5	2.0
sélénium (Se)	0.05	0.05
vanadium (V)	10.0	10.0
zinc (Zn)	5.0	10.0
solides dissous ^(c)		
conductivité (mmhos/cm) ^(d)		

Notes explicatives pour le tableau 4(c)

- (a) Il est à noter que normalement cette eau ne subit pas de traitement avant d'être utilisée.
- (b) Concentration exprimée en mg/l, à moins d'indication contraire.
- (c) < 500 (pas d'effet nuisible), 500-1000 (effets nuisibles sur les récoltes sensibles), 1000-2000 (Effets nuisibles sur plusieurs récoltes), 2000-5000 (effets nuisibles sur toute récolte, à l'exception des plantes tolérantes).
- (d) < 0.75 (pas d'effet nuisible), 0.75-1.50 (effets nuisibles sur les récoltes sensibles), 1.5-3.0 (effets nuisibles sur plusieurs récoltes), 3.0-7.5 (effets nuisibles sur toute récolte, à l'exception des plantes tolérantes).

REFERENCES GENERALES

- (1) American Water Works Association, New-York, "Proposed Quality Goals for Potable Water", (1966).
- (2) California State Water Quality Board, Sacramento, "Water Quality Criteria " (McKee, J.E. and Wolf, H.W.,) publication 3-A, 2e édition, (1963).
- (3) Foster, D.H., N.B. Hanes and S.M. Lord, "A Critical Examination of Bathing Water Quality Standards", WPCF Journal 43 (11), 2229, (1971).
- (4) Inland Waters Branch, Department of the Environment (Canada). "Guidelines for water quality objectives and standards - a preliminary report", (1972).
- (5) Morgan, P.V. "Basic Data Requirements to Evaluate Water Pollution in Quality Control Programs", proceedings of National Symposium on Data and Instrumentation for Water Quality Management, Univ. of Wisconsin, (july 1970).
- (6) National Technical Advisory Committee (USA). "Water Quality Criteria". Report to the secretary, US Dept of the Interior, published by FWPCA, (1968).
- (7) Organisation mondiale de la santé (OMS), "Normes internationales pour l'eau de boisson", (1972).
- (8) U.S. Public Health Service, U.S. Department of Health, Education and Welfare, "Public Health Service Drinking Water Standards, revised 1962", USPHS publication No 956, (1962).
- (9) U.S. Study Commission, Texas, "Industrial Water Quality Tolerances", (March 1962).

A N N E X E 2

CARACTERISTIQUES DES EAUX RESIDUAIRES REJETEES PAR DIFFERENTES
CLASSES D'UTILISATEURS

A N N E X E _ 2

Tableau 1: Caractéristiques d'égouts urbains.

Tableau 2: Origine et caractéristiques des eaux résiduaires industrielles.

Tableau 3: Bilan des polluants majeurs et de la quantité d'eau utilisée par diverses industries.

Références.

TABLEAU 1(a): CARACTERISTIQUES D'EGOUTS URBAINS SANITAIRES

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION ^(a)			
	THOMANN (9)		MASCOLO ET AL. (5)	
	MOYENNE	EXTREMES	MOYENNE	EXTREMES
solides totaux	800	450-1,200	543	382- 924
solides en suspension	300	100- 400	--	--
solides dissous	500	300- 800	--	--
conductivité (msho-cm ⁻¹)	--	--	636	520-1,465
DBO 5 jours	180	100- 450	104	74- 123
DCO	220	120- 580	234	140- 313
N-organique	20	5- 35	--	--
N-NH ₄	28	10- 60	--	--
N-(NO ₂ + NO ₃)	2	0- 6	0.32	0.1-0.48
N-total	50	15- 100	--	--
PO ₄ ortho	10	5- 25	10.6	9.5-12.2
PO ₄ total	20	10- 50	13.2	11.7-15.7
alcalinité (CaCO ₃)	--	--	--	--
dureté totale (CaCO ₃)	--	--	--	--
Cl	--	--	66	42- 90
pH (unités)	--	--	7.29	7.0-7.85

(a) à moins d'indication contraire, les concentrations sont exprimées en mg/l

TABLEAU 1(b): CARACTERISTIQUES D'EGOUTS URBAINS PLUVIAUX

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION ^(a)					
	WEIBEL ET AL. (20)		DE FILIPPI ET AL. (3)		BURM ET AL. (2)	
	MOYENNE	EXTREMES	MOYENNE	EXTREMES	MOYENNE	EXTREMES
solides totaux	--	--	2,166	338-14,600	--	--
solides en suspension	210	5-1,200	1,697	130-11,280	2,080	11,900
solides dissous	--	--	--	--	--	--
conductivité (mshos-cm ⁻¹)	--	--	--	--	--	--
DBO 5 jours	19	2- 84	19	3- 90	28	62
DCO	99	20- 610	335	29- 1,514	--	--
N-organique	1.7	0.2- 4.8	--	--	1	4
N-NH ₄	0.6	0.1- 1.9	--	--	1	2
N-(NO ₂ + NO ₃)	0.45	0.1- 1.7	--	--	--	--
N-total	2.75	--	2.1	0.5- 6.5	--	--
PO ₄ - ortho	--	--	--	--	0.8	3.4
PO ₄ total	0.8	0.07- 4.3	1.3	0.2- 4.5	5.0	16.4
alcalinité (CaCO ₃)	59	10- 210	--	--	--	--
dureté totale (CaCO ₃)	78	29- 240	--	--	--	--
Cl	12	3- 35	--	--	--	--
pH (unités)	7.5	5.3- 8.7	6.5	6.0- 7.2	--	--

(a) à moins d'indication contraire, les concentrations sont exprimées en mg/l

TABLEAU 1(c): CARACTERISTIQUES D'EGOUTS URBAINS COMBINES

CARACTERISTIQUE	CONCENTRATION ^(a)							
	THOMANN(9)		DE FILIPPI ET AL.(3)		BURN ET AL.(2)		MASCOLO ET AL.(5)	
	MOYENNE	EXTREMES	MOYENNE	EXTREMES	MOYENNE	MAXIMUM	MOYENNE	EXTREMES
solides totaux	700	150-2,300	883	120-2,900	--	--	522	232-1,153
solides en suspension	410	17-1,690	622	35-2,000	274	804	--	--
solides dissous	--	--	--	--	--	--	--	--
conductivité (nmhos-cm ⁻¹)	--	--	--	--	--	--	670	337-1,007
DBO 5 jours	170	40- 513	71	10- 470	153	685	98	30- 164
DCO	--	--	382	80-1,760	--	--	214	72- 629
N organique	5.9	0.08-25	--	--	3.7	38.4	--	--
N-NH ₄	2.8	0.00-11.5	1.5	0.0- 4.7	12.6	134	--	--
N-(NO ₂ + NO ₃)	0.05	0.00- 0.6	--	--	--	--	0.46	0.13- 1.35
N-total	--	--	3.5	1.0- 16.5	--	--	--	--
PO ₄ ortho	2.7	0.4- 6.2	2.0	0.1- 5.0	7.7	21.2	9.0	0.9 -24.5
PO ₄ total	9.0	1.8- 25	3.0	0.8- 9.4	14.6	43.2	12.2	1.1- 34.8
alcalinité (CaCO ₃)	--	--	--	--	--	--	--	--
dureté totale (CaCO ₃)	--	--	--	--	--	--	--	--
Cl	23	7- 183	--	--	--	--	58	23- 95
pH (unités)	--	--	6.3	5.6- 7.6	--	--	7.56	6.9- 10.5

(a) à moins d'indication contraire, les concentrations sont exprimées en mg/l

TABLEAU 2: ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DES EAUX RESIDUAIRES INDUSTRIELLES

ORIGINE DES DECHETS MAJEURS (INDUSTRIE OU PROCEDE)	CARACTERISTIQUES	REFERENCES POUR PLUS DE DETAIL
<u>TEXTILES ET INDUSTRIES CONNEXES</u>		
rouissage	suspensions, acides organiques	(6), (7), (8), (19)
lavage de la laine	alcalins, sels de potassium	(6), (7), (8), (19)
blanchisseries de coton	chlore	(6), (7), (8), (19)
lavanderies	savons, détergents	(6), (7), (8), (19)
teintureries	acides organiques et minéraux, alcalins oxydants, réducteurs, sels dissous, colorants, produits de mercerisage, adjuvants	(6), (7), (8), (19)
<u>INDUSTRIE DU CUIR</u>		
trempage	NaCl, Na ₂ CO ₃ , mouillants, naphthalènes	(6), (7), (8), (14)
pélanage	Na ₂ S, CaO et Ca (OH) ₂	(6), (7), (8), (14)
déchaulage	acides minéraux, sels dissous	(6), (7), (8), (14)
tannage	acides organiques, tannins, flore bactérienne	(6), (7), (8), (14)
chromage	acides minéraux, sels dissous, oxydes de chrome	(6), (7), (8), (14)
<u>INDUSTRIES CHIMIQUES</u>		
<u>produits pharmaceutiques</u> : mycellium, filtrats perdus et eaux de lavage	matière organique dissoute et en suspension dont des vitamines	(6), (7), (8)
<u>caoutchouc</u> : lavage du latex, caoutchouc coa- gulé, impuretés du caoutchouc brut	BOD et odeur élevés, solides en suspension, pH variable, chlorures élevés	(7), (8)
<u>acides</u> : eaux de lavage diluées, acides dilués	pH bas, un peu de matière organique	(6), (7), (8)
<u>détergents</u> : lavage et purification des sa- vons et détergents	BOD élevé, savons saponifiés	(6), (7), (8)
<u>amidon</u> : condensats d'évaporateur ou résidus non récupérés, lavage, embouteillage	BOD et matière organique élevés, surtout amidon et substances semblables	(6), (7), (8)
<u>explosifs</u> : lavage des explosifs, lavage et décapage des cartouches	TNT, acides colorés, odeurs, acides organiques alcool, acides minéraux, métaux, huiles, savons	(6), (7), (8)
<u>pesticides</u> : lavage et purification des pesticides	matière organique élevée, toxiques pour les bactéries et poissons, acides	(6), (7), (8)
<u>phosphates</u> lavage, tamisage, flottage, et <u>phosphore</u> : pertes lors de la réduction des phosphates	argiles, limon, huiles, bas pH, solides en suspension, phosphore, silice et fluorure	(6), (7), (8)
<u>formaldéhyde</u> : résidus de la fabrication des résines synthétiques et de la teinture des fibres synthétiques	BOD et acétaldéhyde élevés, toxiques aux bacté- ries	(7), (8)
<u>plastiques et</u> préparation et utilisation <u>résines</u> des polymères, lavage de l'équipement	acides, bases, matière organique dissoute, com- me: phénols, formaldéhyde, etc.	(6), (7), (18)
<u>ALIMENTS ET BOISSON</u>		
<u>mise en conserve</u> : préparation pour la mise en conserve	solides en suspension, colloïdes, matière or- ganique dissoute lactose	(6), (7), (8), (12)
<u>produits du lait</u> : dilution et séparation du lait, lait de beurre, petit lait	matières organiques dissoutes: protéines, graisse et lactose	(6), (7), (8), (13)
<u>brasseries et</u> macération et pressage du <u>distilleries</u> : grain, distillation (résid- du et perte de distillat)	solides dissous organiques contenant de l'azo- te, des amidons fermentés ou leurs produits	(6), (7), (8)
<u>viande et</u> parcs, abattage, dépeçage, eaux <u>volaille</u> de lavage	matière organique dissoute ou en suspension, sang, protéines, graisses	(6), (7), (8), (15)

TABLEAU 2: ORIGINE ET CARACTERISTIQUES DES EAUX RESIDUAIRES INDUSTRIELLES (SUITE)

ORIGINE DES DECHETS MAJEURS (INDUSTRIE OU PROCEDE)	CARACTERISTIQUES	REFERENCES POUR PLUS DE DETAIL
<u>ALIMENTS ET BOISSON (SUITE)</u>		
<u>betterave à sucre:</u> eaux de transport, de lavage, de macération, drainage des boues de chaux, condensats après évaporation, jus et sucre extraits	matière organique dissoute et en suspension, sucre et protéines	(6), (7), (8)
<u>levures:</u> résidus de la filtration	BOD, solides organiques	(6), (7)
<u>produits adoucissement, fermentation,</u>	pH variable, solides en suspension, couleur	(6), (7), (8)
<u>marinés:</u> assaisonnement, coloration	matière organique	(7), (8)
<u>café:</u> décortication, fermentation	BOD et solides en suspension	(7), (8)
<u>poisson:</u> centrifugation, pressage, lavage des évaporateurs ou autres instruments	BOD, solides organiques totaux, odeur	(6), (7), (8)
<u>riz:</u> trempage, cuisson, lavage	BOD, solides en suspension et totaux, surtout l'amidon	(6), (7), (8)
<u>boissons douces:</u> nettoyage des bouteilles et de l'équipement, drainage des réservoirs de sirops	pH élevé, solides en suspension, BOD	(7), (8)
<u>boulangeries:</u> lavage et graissage des plats à cuisson, lavage des planchers	BOD, graisse, sucres, farine, détergents	(7)
<u>eaux de consommation:</u> régénération du filtre, des échangeurs d'ions, élimination des boues de chaux et d'alun	minéraux, solides en suspension	(7)
<u>PÂTES ET PAPIER ET INDUSTRIES CONNEXES</u>		
<u>pâtes et papier:</u> enlèvement de l'écorce, cuisson, raffinage, lavage des fibres	pH bas ou élevé, couleur, solides en suspension ou dissous, colloïdes, lignosulfonates	(6), (7), (8), (10), (16)
<u>contraplaqué:</u> lavage des colles	BOD, pH, phénols, toxiques	(7)
<u>METALLURGIE ET INDUSTRIES CONNEXES</u>		
<u>acierie:</u> cokéfaction, lavage des gaz des haut-fourneaux, décapage	pH bas, acides, cyanogène, phénols, minéral, coke, chaux, alcalins, solides en suspension, scories	(6), (7), (8), (11)
<u>cuivre et laiton:</u> laminage, décapage	acides inorganiques, solides en suspension, Cu, Fe, Zn, Cr	(6), (7), (8), (21)
<u>fonderies:</u> renouvellement du sable	solides en suspension (surtout sable), argiles, charbon	(4), (7), (8)
<u>plaquage des métaux:</u> enlèvement des oxydes, nettoyage et plaquage	acides, métaux, toxiques (surtout minéraux)	(6), (7), (8)
<u>PETROLE ET CHARBON</u>		
<u>raffineries:</u> craquage, fractionation, adoucissement	BOD, odeur, phénols, sulfures, huiles	(1), (6), (7), (8), (17)
<u>AUTRES INDUSTRIES</u>		
<u>produits photographiques:</u> pertes de solutions	alcalins, agents réducteurs organiques et inorganiques	(6), (7), (8)
<u>génératrices de vapeur:</u> refroidissement	chaleur, volume	(7), (8)
<u>centrales nucléaires et matériel radioactif:</u> traitement de minéral, lavage des vêtements, pertes des laboratoires, eaux de refroidissement	éléments radioactifs, chaleur, acide	(6), (7), (8)

TABLEAU 3: BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU
UTILISEE PAR DIVERSES INDUSTRIES

Tableau 3	(a)	industrie du textile
"	3	(b) industrie du tannage du cuir
"	3	(c) industries alimentaires
"	3	(d) industrie des pâtes et papier
"	3	(e) industrie de l'acier
"	3	(f) industrie du pétrole

TABLEAU 3(a): BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU UTILISEE PAR L'INDUSTRIE DU TEXTILE (19)

MATERIEL UTILISE	QUANTITE D'EAU UTILISEE (gal./1,000lb.)	DBD (lb./1,000lb.) ^(a)	SOLIDES EN SUSPENSION (lb./1,000lb.) ^(a)	SOLIDES TOTAUX DISSOUS (lb./1,000lb.) ^(a)
laine	61,500-73,700	51-451	--	--
coton	35,000-50,000	140-170	62- 80	187-245
rayonne	3,000- 7,000	20- 40	20- 90	20-500
acétate	7,000-11,000	40- 50	20- 60	20-300
nylon	12,000-18,000	35- 55	20- 40	20-300
acrylique	21,000-29,000	100-150	25-150	25-400
polyester	8,000-16,000	120-250	30-160	30-600

(a) le bilan est exprimé en lb. par 1,000 lb. de produit fini

TABLEAU 3(b): BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU UTILISEE POUR UNE TANNERIE (14)

CARACTERISTIQUE	BILAN (lb. ou gal./lb.) ^(a)
DBD	0.038- 0.092
solides en suspension	0.207- 0.24
solides dissous totaux	0.352- 0.38
eau utilisée	9.5 -10.5

(a) Les unités sont des lb. ou gal./lb. de peau. Le bilan est basé sur l'effluent d'une tannerie qui traite 500 peaux par jour.

TABLEAU 3(c): BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU UTILISEE POUR QUELQUES INDUSTRIES ALIMENTAIRES

INDUSTRIE OU PROCEDE	DBD (lb./u. p.) ^(a)	SOLIDES EN SUSPENSION (lb./u. p.) ^(a)	SOLIDES DISSOUS TOTAUX (lb./u. p.) ^(a)	EAU UTILISEE (gal./u. p.) ^(a)
<u>MISE EN CONSERVE (12):</u>	. 24 -1.05	0.21-1.29	0.30-1.0	25 -125
<u>VIANDE: (15):</u>				
préparation de la viande	.015 - .049	--	--	0.125- 3.67
préparation de la volaille	.026 - .32	--	--	4.0 - 10.4
<u>LAITIERE: (13):</u>				
beurre	1.6	--	--	4.1 - 13.5
fromage	0.29 -0.34	--	--	12.9 - 23.1
lait condensé et évaporé	0.0041-0.0068	--	--	3.1 - 4.2
crème glacé et desserts glacés	0.0017-0.0060	--	--	6.2- 12.0
lait	0.0086-0.0029	--	--	2.0- 5.0
fromage cottage	0.130 -0.143	--	--	35.1- 53.2

(a) u.p. = unité de produit final ou de départ. Ces unités sont: 1 caisse de 24 boîtes de conserve pour l'industrie de la mise en conserve, 1 lb. d'animal vivant pour l'industrie de la viande et 1 lb. de produit fini pour l'industrie laitière.

TABLEAU 3(d): BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU REJETEE, EXPRIME PAR TONNE DE PRODUIT FINI, POUR LES SOUS-PROCEDES IMPORTANTS DE L'INDUSTRIE DES PATES ET PAPIER (16).

PROCEDE	SOLIDES EN SUSPENSION (lb./tonne)	SOLIDES DISSOUS (lb./tonne)	SOLIDES TOTAUX (lb./tonne)	DBO ₅ (lb./tonne)	EAU UTILISEE (gallons/tonne)
<u>préparation du bois</u>	2- 40	2-?	4-> 40	0.2- 44	1,700- 12,000
<u>fabrication de la pâte:</u>					
Kraft	3- 27	78- 135	81- 162	21 - 52	4,600- 20,300
sulfite	11- 38	289-2,405	305-2,440	70- 362	6,300- 14,600
<u>tamissage de la pâte:</u>					
Kraft	0- 9	0- 71	0- 80	0- 18	0- 9,600
sulfite	0- 14	0- 21	0- 35	0- 8	0- 9,100
<u>lavage de la pâte:</u>					
Kraft	15- 18	35- 160	50- 178	25- 70	2,000- 25,000
sulfite	6- 29	62- 244	68- 273	11- 38	4,100- 28,000
<u>blanchiment de la pâte:</u>					
Kraft	2-?	123-?	125- 400	?-> 30	11,500- 45,000
sulfite	3- 30	187- 305	190- 335	7- 40	6,000- 43,000
<u>fabrication du papier</u>	30- 60	40- 100	70- 160	10- 20	7,500- 32,000
<u>effluent global:</u>					
Kraft	90-200	300- 900	390-1,100	90- 200	25,000-110,000
sulfite	50-120	400-1,200	450-1,320	100- 500	30,000- 95,000

TABLEAU 3(e): BILAN DES POLLUANTS ET DE LA QUANTITE D'EAU UTILISEE POUR UNE ACIERIE (11)

CARACTERISTIQUE	BILAN (lb./tonne) ^(a)
solides en suspension	103 - 184
phénols	0.064- 0.069
cyanures	0.029- 0.031
fluorures	0.031- 0.033
ammoniac	0.078- 0.082
huile de lubrification	2.37 - 3.08
acides libres	3.03 - 3.40
acides combinés	11.3 -13.2
émulsions	0.332- 1.17
métaux solubles	0.079- 0.082
quantité d'eau	9,860 -13,750

(a) Les unités sont des lb. ou gal./tonne de lingots par jour

TABLEAU 3(f): BILAN DES POLLUANTS MAJEURS ET DE LA QUANTITE D'EAU UTILISEE POUR UNE RAFFINERIE DE PETROLE (17)

CARACTERISTIQUE	BILAN (lb. ou gal./baril) ^(a)
DBO	0.05 - 0.40
phénols	0.005- 0.030
sulfures	0.003- 0.010
huiles	variable
eau utilisée	50 -250

(a) Les unités sont des lb. ou gallons par baril d'huile brute utilisée. Le bilan est basé sur l'effluent global d'une raffinerie de 100,000 baril/jour, après traitement d'huile API.

REFERENCES

- (1) BEYCHOCK, M.R., "Aqueous Wastes from petroleum and petrochemical plants", John Wiley (1967).
- (2) BURM, R.J., D.F. KRAWCZYK and G.L. HARLOW, "Chemical and physical comparison of combined and separate sewer discharges", Jour. Water Poll. Control Fed., 40 (1), 112 (1968).
- (3) DE FILIPPI, J.A. and C.S. SHIH, "Characteristics of separated storm and combined sewer flows", Jour. Water Poll. Control Fed., 43 (10), 2033 (1971).
- (4) HATAWAY, C.W., et al, "Treatment of Gray Iron Foundry Waste Water" Ind. Wastes, 1, 166 (1956).
- (5) MASCOLO, D., M. MEYBECK, D. CLUIS et D. COUILLARD, "Caractéristiques physico-chimiques des effluents urbains de l'agglomération de Montréal (Québec), Centre Québécois des Sciences de l'Eau, rapport no. 4, (1972).
- (6) MEINCK, F. et al, "Les eaux résiduaires industrielles", Masson et Cie, (1970).
- (7) NEMEROW, N.L., "Liquid waste of industry: Theories, practices and treatment", Addison-Wesley Publishing Company, (1971).
- (8) NEMEROW, N.L., "Theories and practices of industrial waste treatment", Addison-Wesley Publishing Company (1963).
- (9) THOMANN, R.V., "Systems analysis and water quality management", Environmental Science Services Division, (1972).
- (10) TOTTERMAN, H., "Oxygen consuming organic matter (BOD) in effluents originating in different pulp processes of the wood-working industry", Paperi ja puu, 54 (8), 437; 54 (9), 505 et 54 (10), 628 (1972).

- (11) U.S. Department of the Interior, "Blast furnaces and steel mills", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 1, (1967).
- (12) U.S. Department of the Interior, "Canned and frozen fruits and vegetables", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 6, (1967).
- (13) U.S. Department of the Interior, "Dairies", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 9, (1967).
- (14) U.S. Department of the interior, "Leather tanning and finishing", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 7, (1967).
- (15) U.S. Department of the Interior, "Meat products", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 8, (1967).
- (16) U.S. Department of the Interior, "Paper mills", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 3, (1967).
- (17) U.S. Department of the Interior, "Petroleum refining", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 3, (1967).
- (18) U.S. Department of the Interior, "Plastic materials and resins", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 10, (1967).
- (19) U.S. Department of the Interior, "Textile mill products", Industrial Waste Profile, Vol. III, No 4, (1967).
- (20) WEIBEL, S.R. et al, "Urban land run off as a factor in stream pollution, Jour. Water Poll. Control Fed., 36 (7), 914 (1964).
- (21) WISE, W.S. et al, "Industrial Wastes: Brass and Copper Industry", Ind. Eng. Chem., 39 (5), 632 (1947).

A N N E X E 3

COMPILATION DE QUELQUES FONCTIONS DE QUALITE CITEES DANS LA LITTERATURE

1. NATIONAL SANITATION FOUNDATION

Référence: "A Water Quality Index - do we dare?"

R.M. Brown, N.I. McClelland, R.A. Deininger and R.G. Tozer
Water and Sewage Works, 339 (1970).

FIGURE I-1 . Paramètre : oxygène dissous .

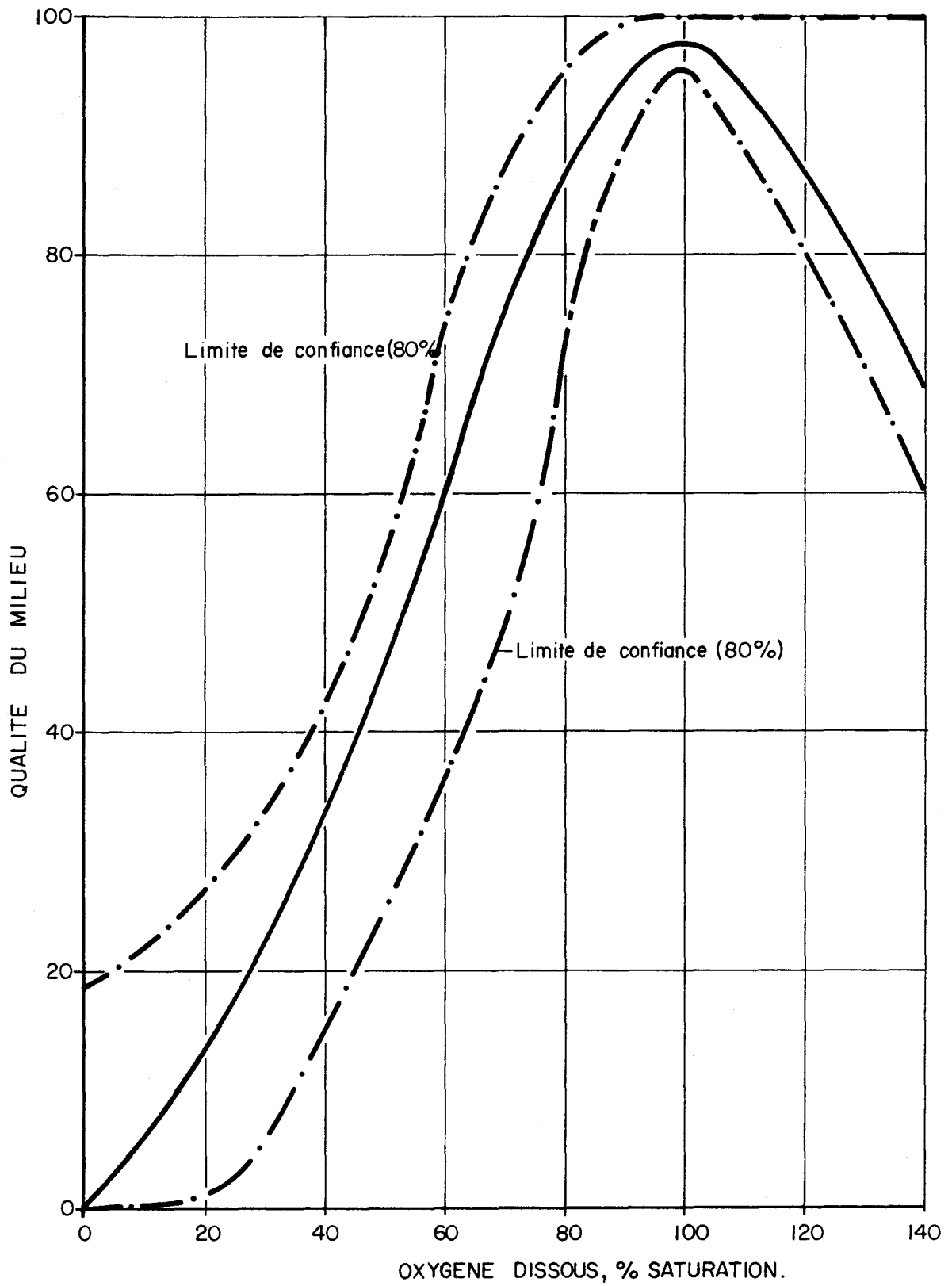


FIGURE I-2 . Paramètre : turbidité .

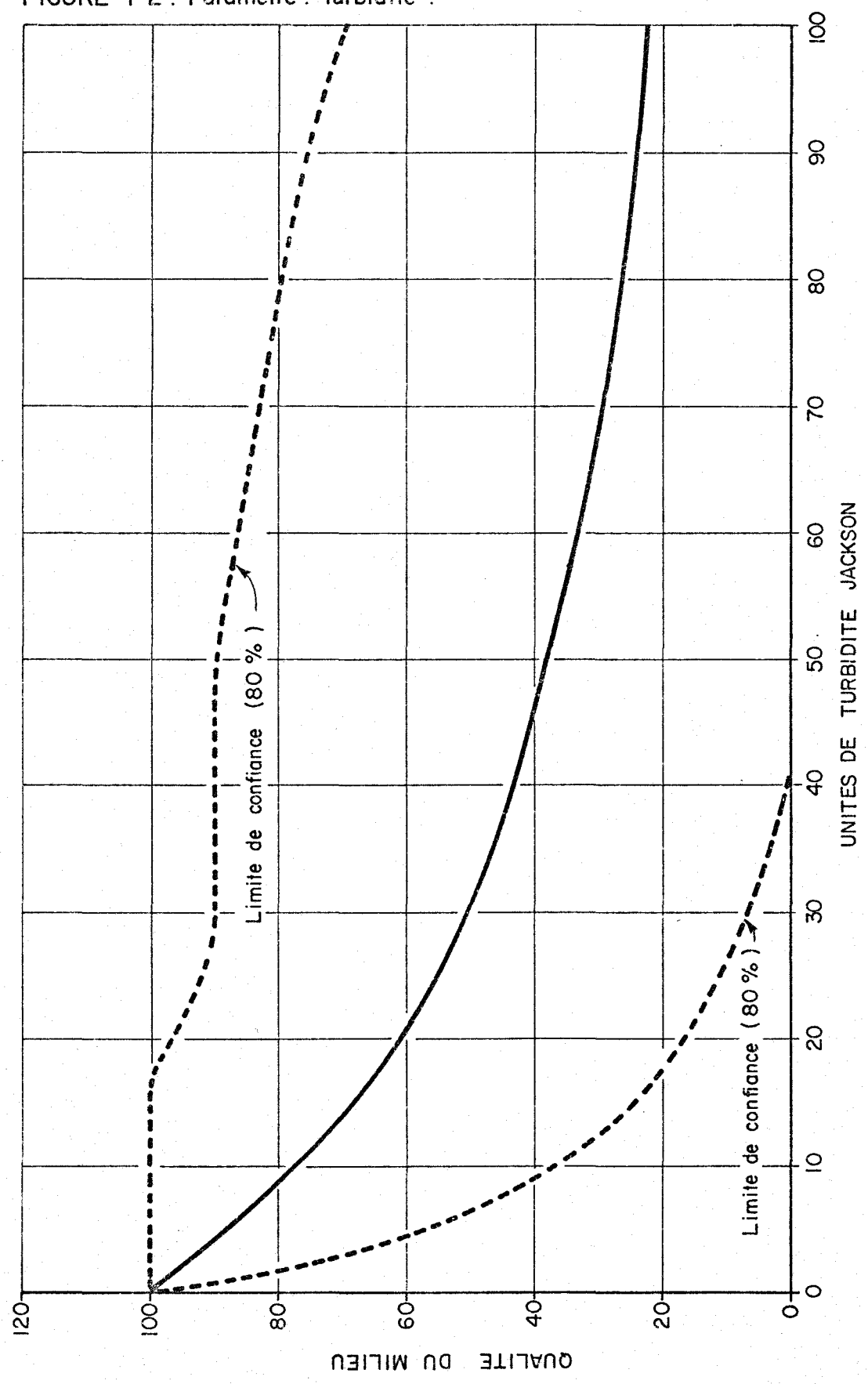


FIGURE 1-3. Paramètre : température .

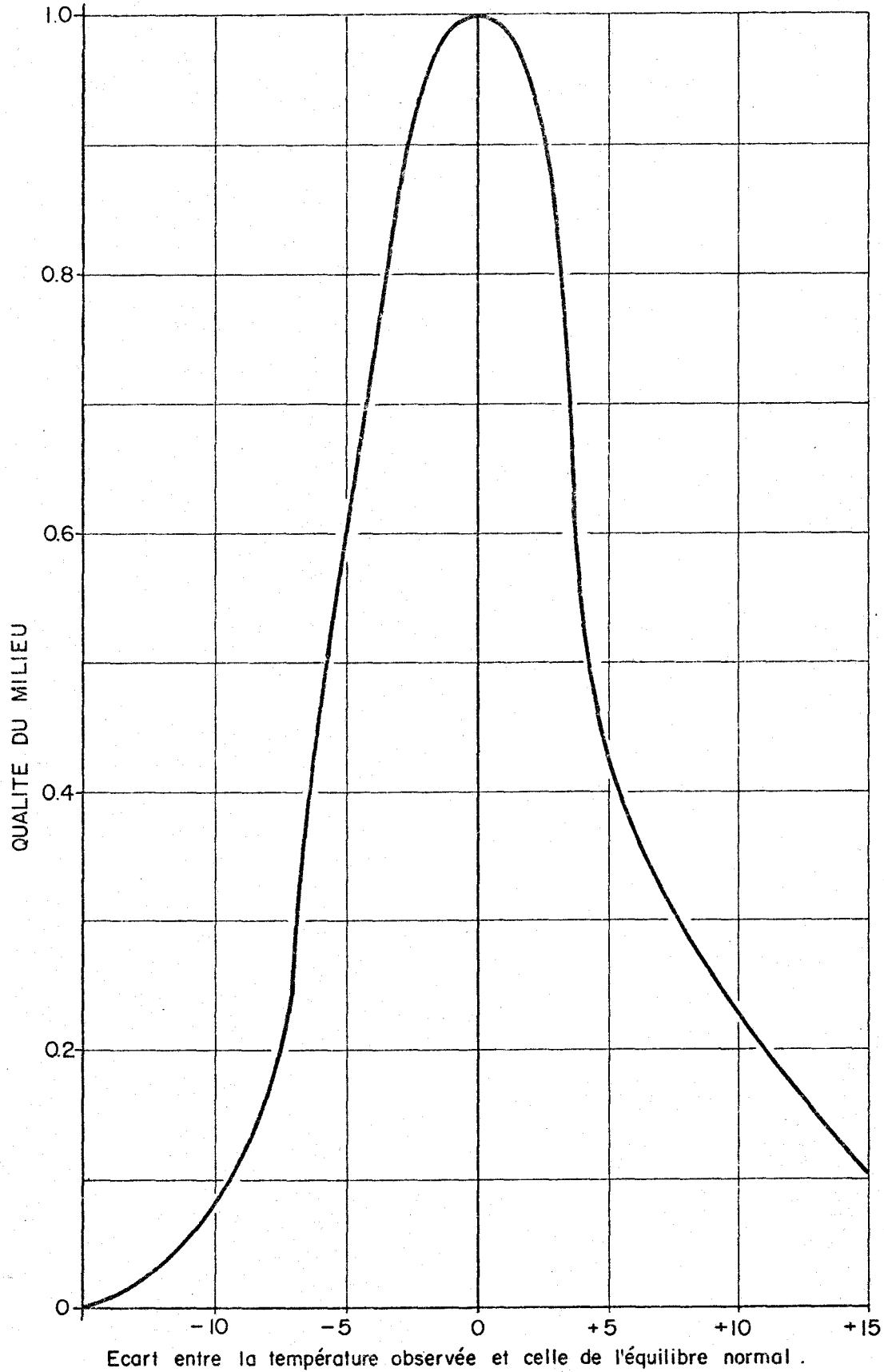
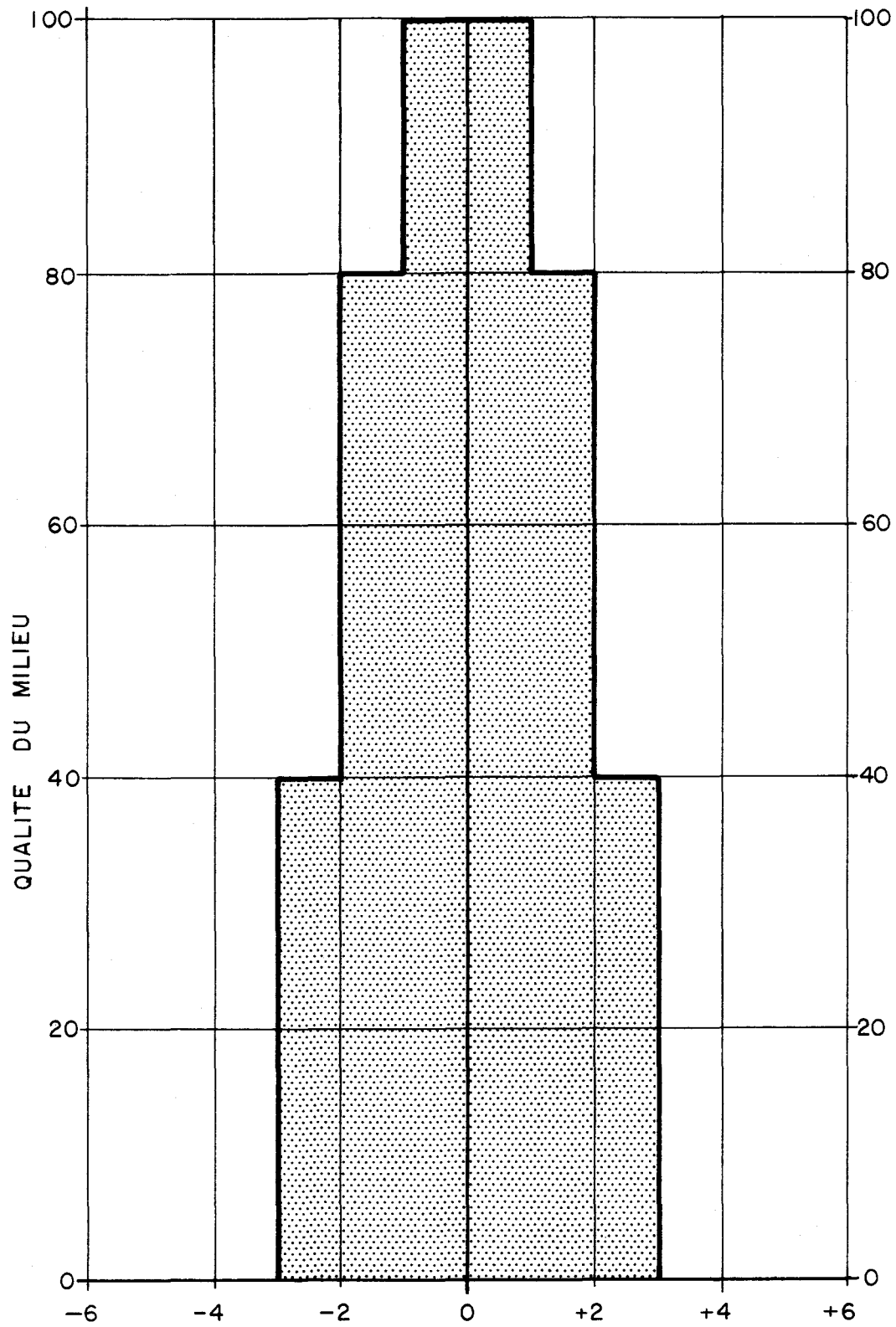
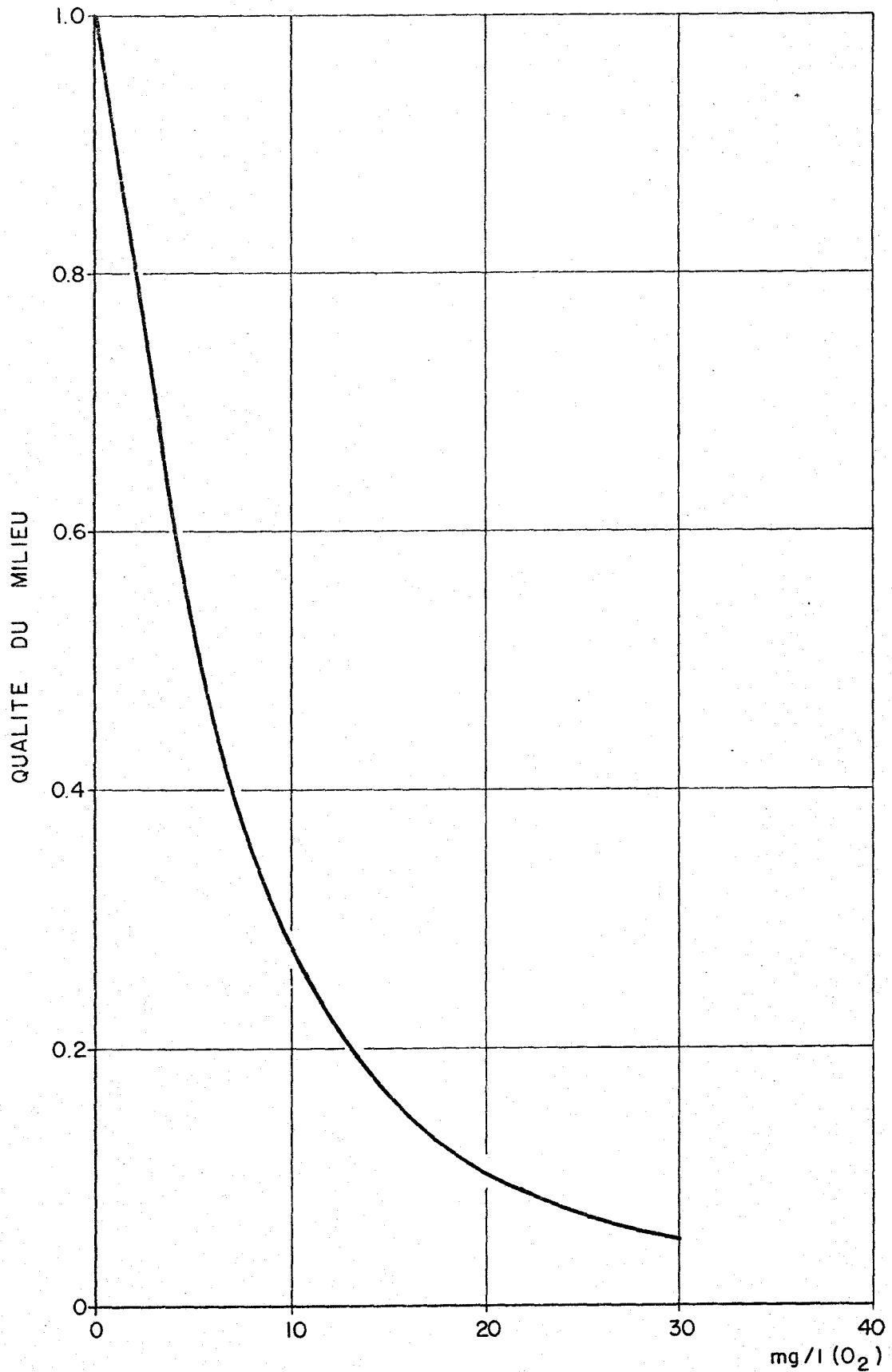


FIGURE I-4 . Paramètre : pH



Ecart entre le pH observé et le pH normal du milieu (7.3) .

FIGURE 1-5 . Paramètre : demande biochimique en oxygène (DBO)



2. OHIO RIVER SANITATION COMMISSION (ORSANCO)

Référence: "An Index Number System for Rating, Water Quality".

R.K. Horton

W.P.C.F. Journal 37, 300 (1965).

FIGURE 2-1 . Paramètre : solides dissous .

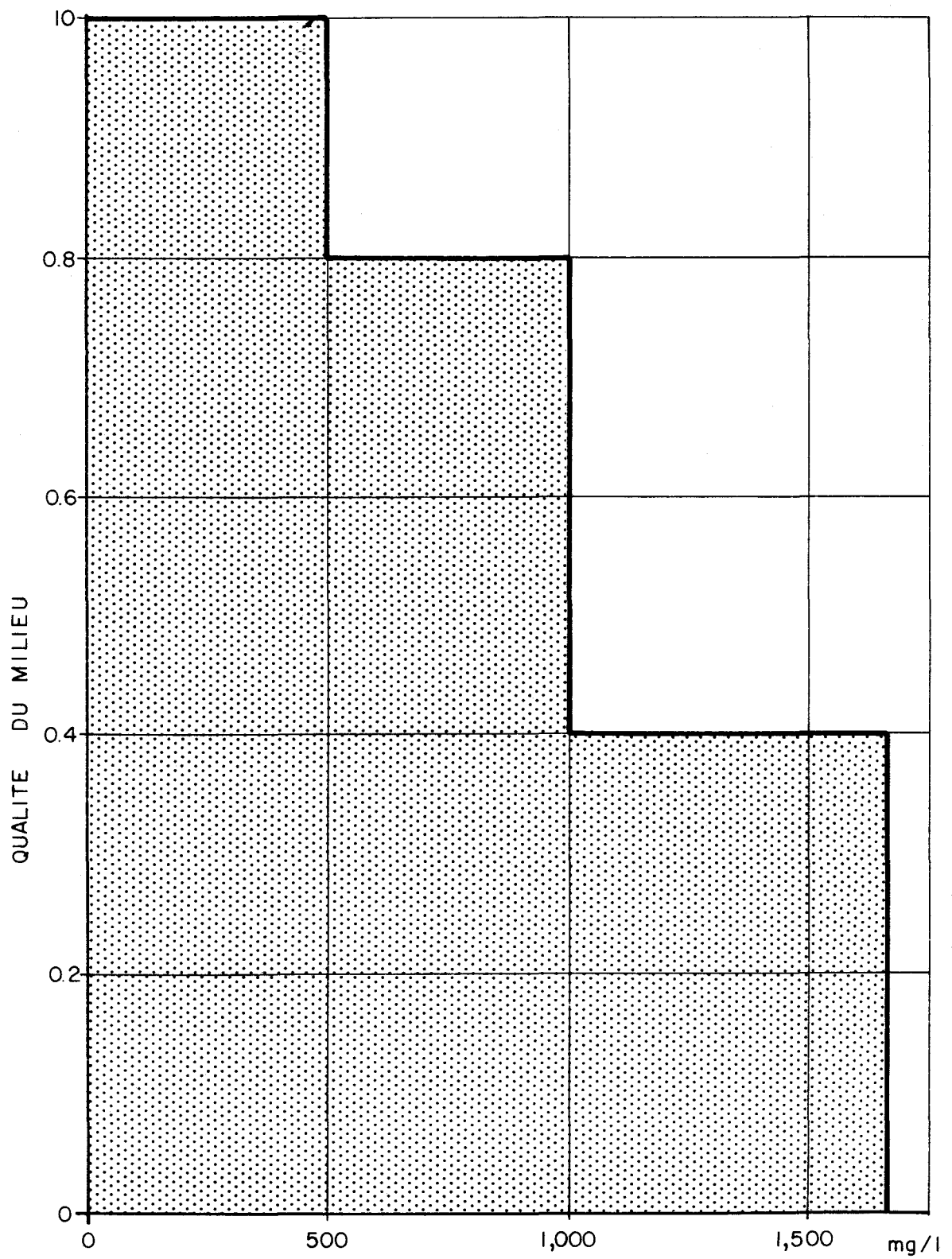
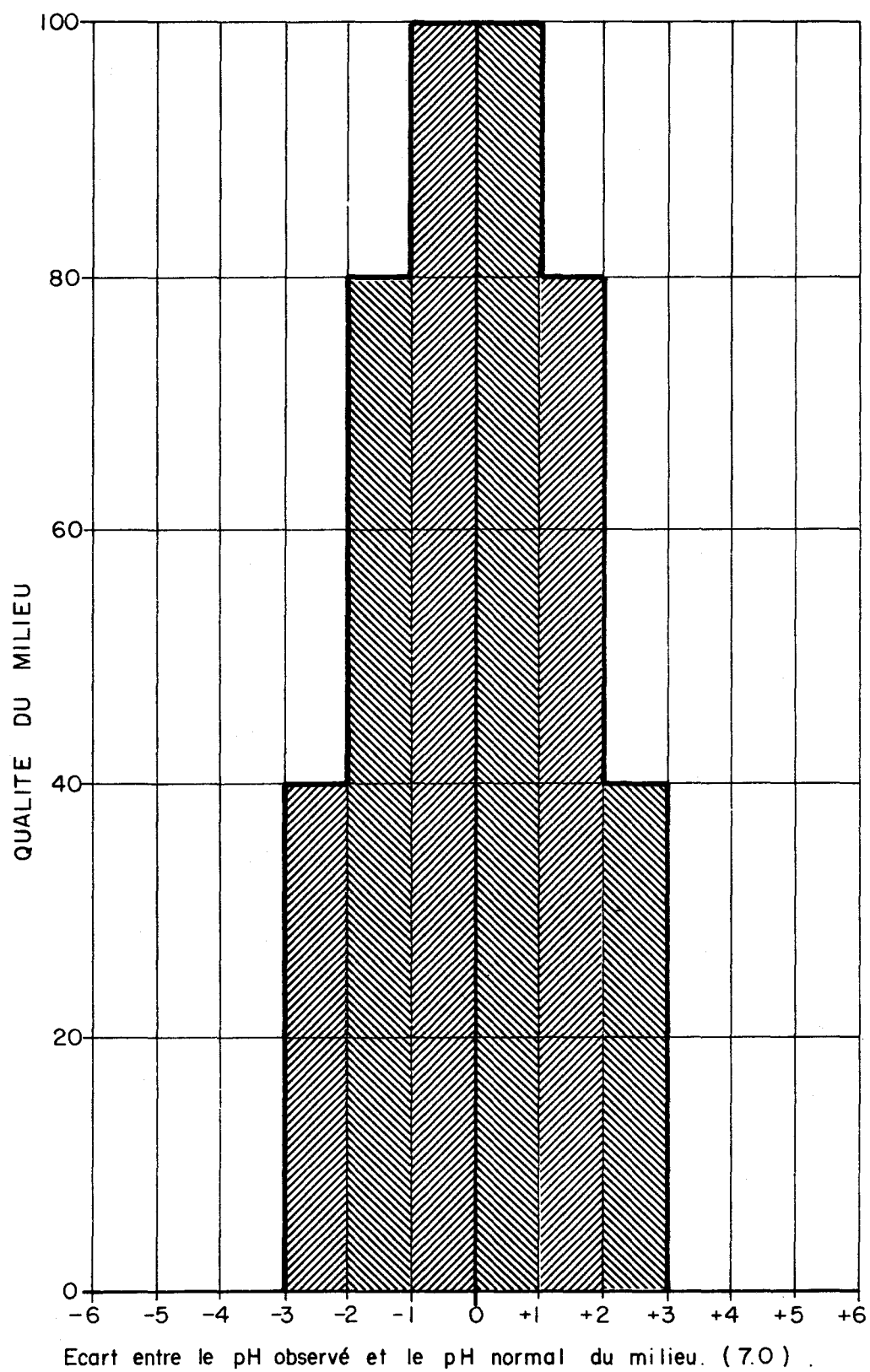


FIGURE 2-2. Paramètre : pH

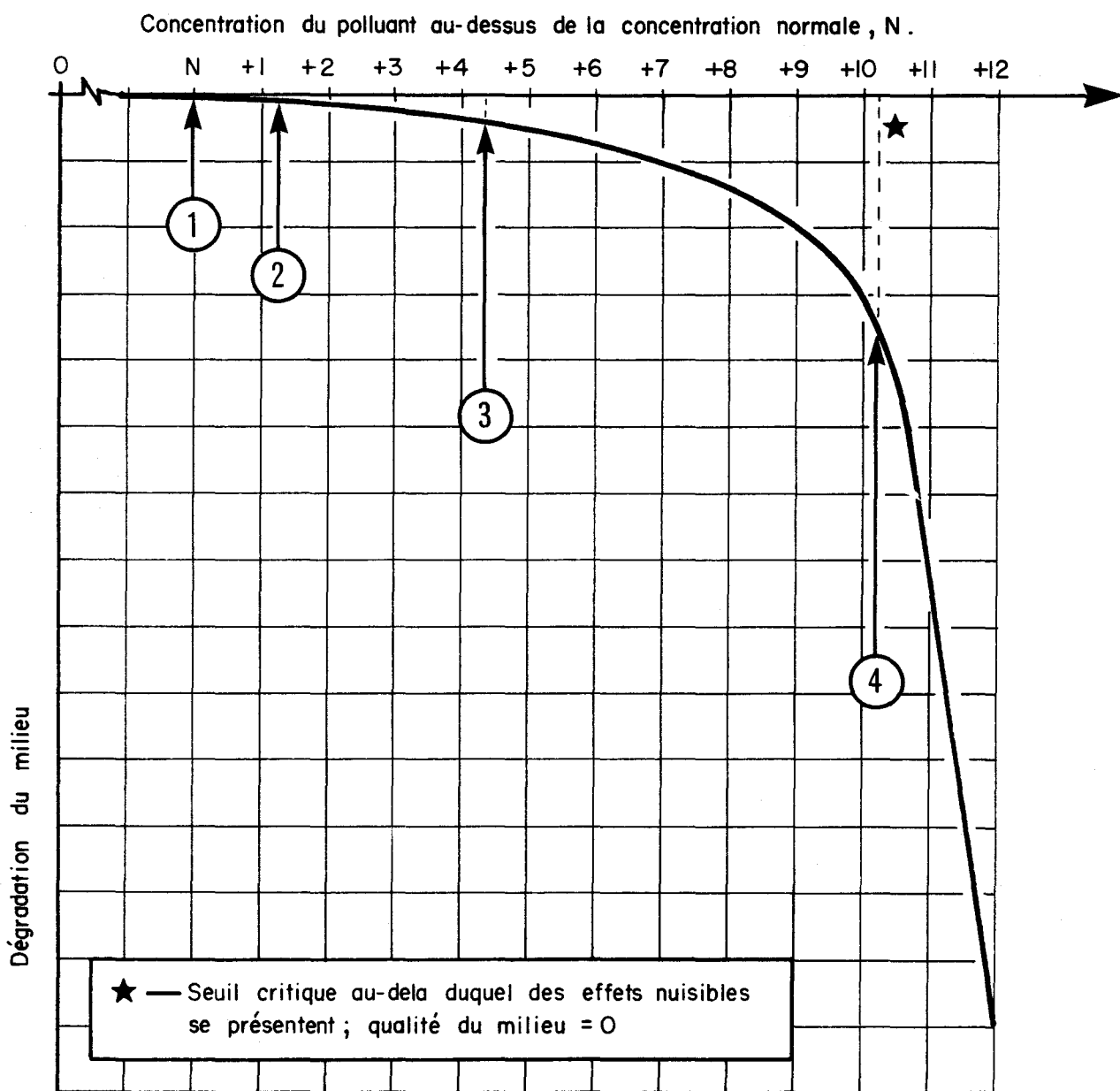


3. ENVIRONNEMENT CANADA

Référence: "Guidelines for Water Quality Objectives and Standards - a preliminary report".

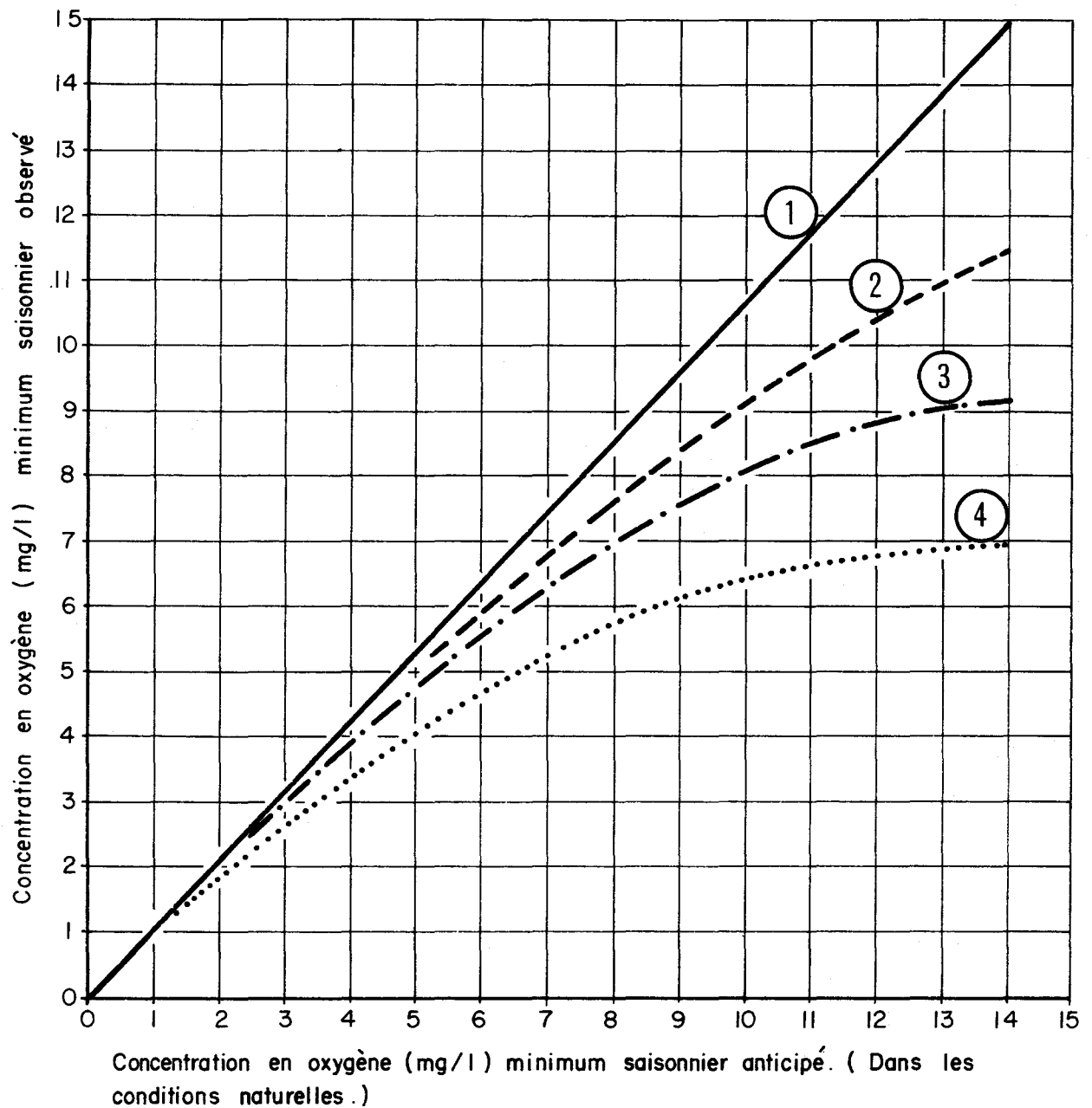
Inland Waters Branch, Environment Canada,
Technical Report N° 37 (1972).

FIGURE 3-1. Paramètre : "un polluant".



Niveau de protection	Marge de sécurité	Description du milieu	Qualité du milieu
1	maximum	milieu vierge, préservé; qualité excellente	100
2	grande	qualité bonne	95
3	moyenne	qualité moyenne	85
4	aucune	milieu au point de détérioration	0

FIGURE 3-2. Paramètre : oxygène dissous .



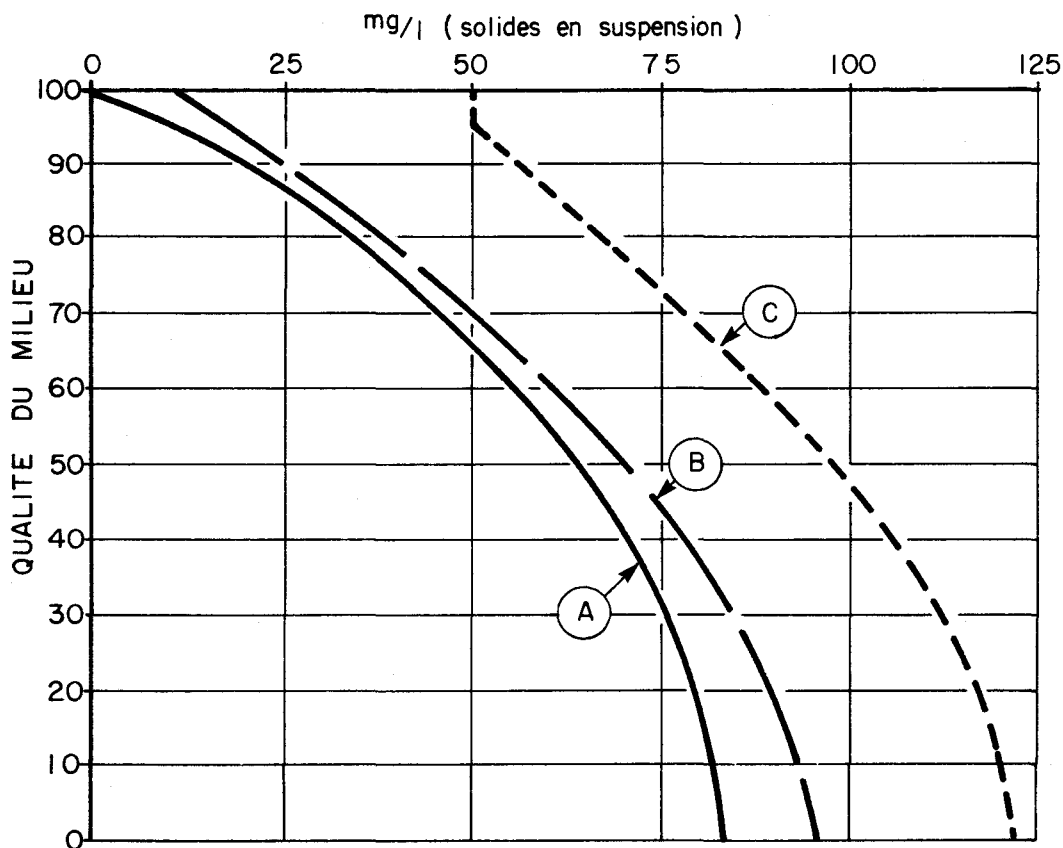
La courbe ① correspond au 1^e niveau de protection, une qualité du milieu = 100

La courbe ② correspond au 2^e niveau de protection, une qualité du milieu = 95

La courbe ③ correspond au 3^e niveau de protection, une qualité du milieu = 85

La courbe ④ correspond au 4^e niveau de protection, une qualité du milieu = 0

**FIGURE 3-3. Paramètre : Solides en suspension
(valeur saisonnière maximum)**



COURBE	CONCENTRATION MAXIMUM NORMALE (mg/l)
A	1
B	10
C	50

NIVEAU DE PROTECTION	FORMULE EMPLOYEE ★
1	n
2	$10 + 0.6n$
3	$24 + 0.7n$
4	$80 + 0.8n$

★ ou "n" = Valeur saisonnière maximum dans les conditions "naturelles"

FIGURE 3-4 .

Paramètre : température .

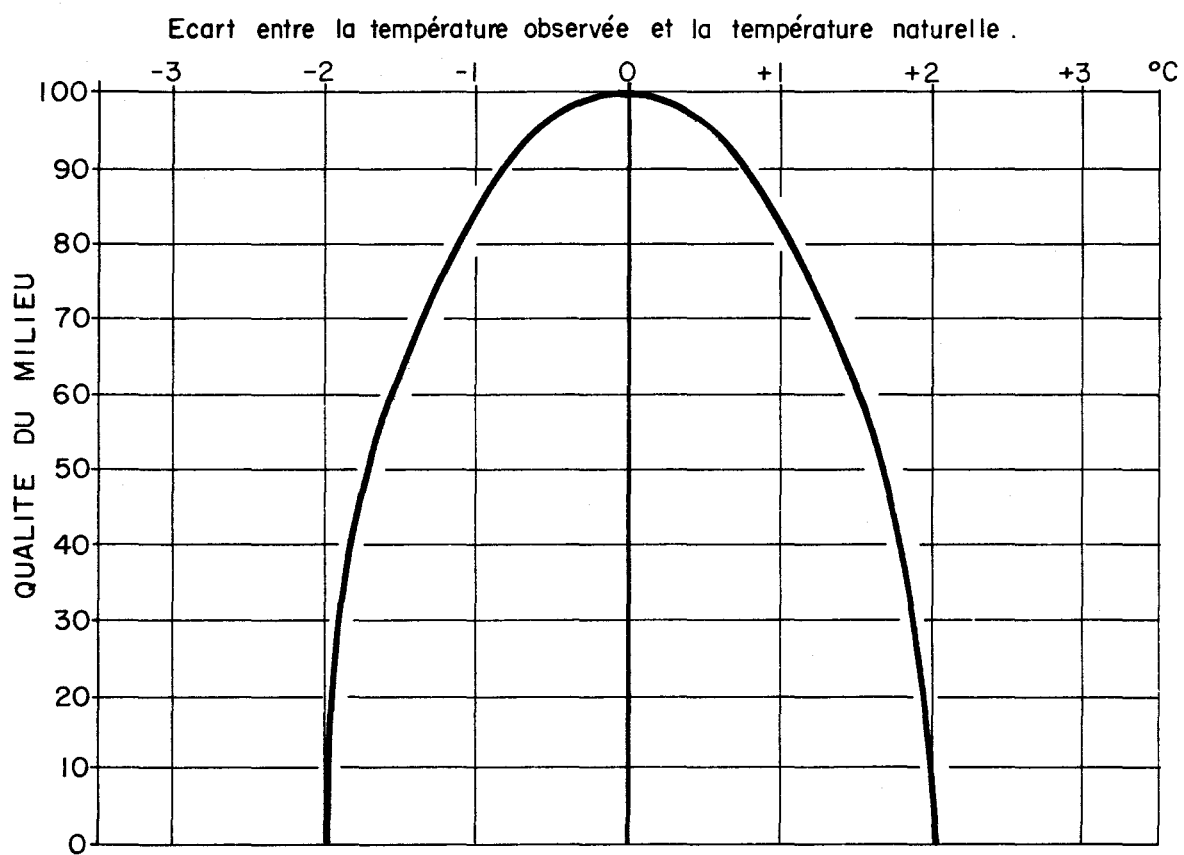
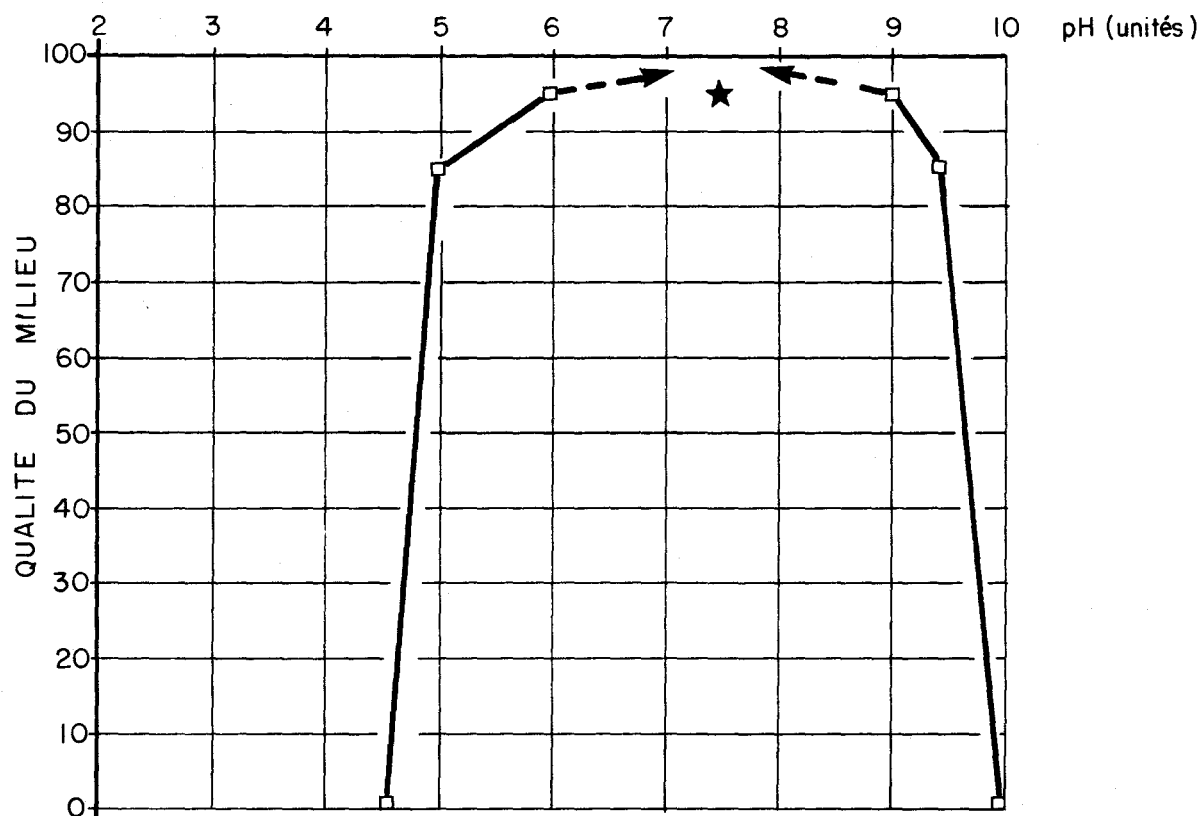


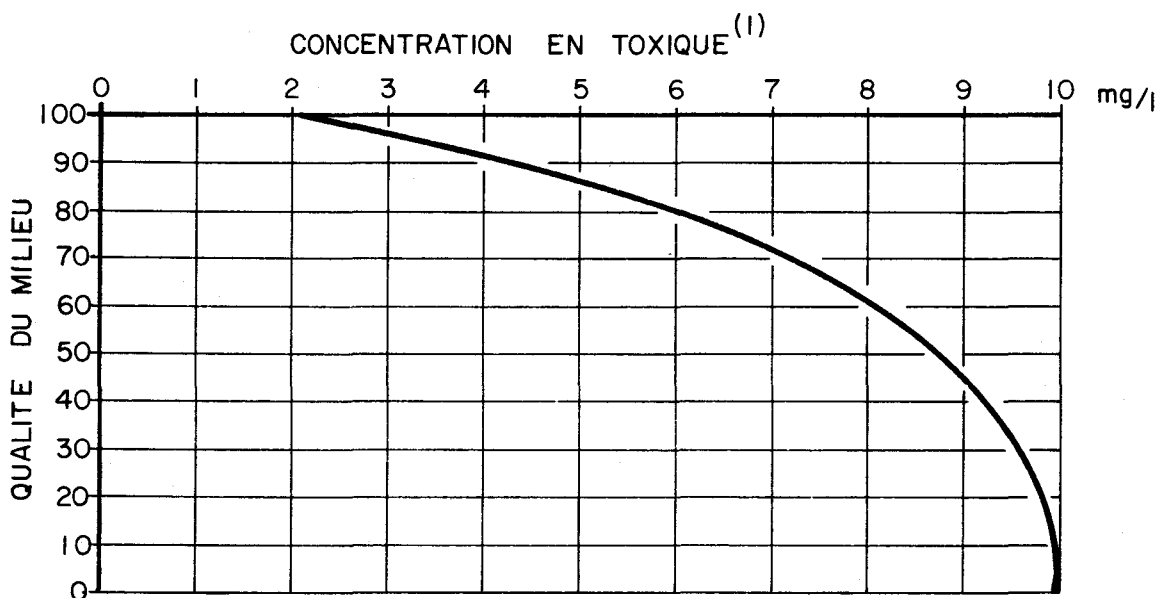
FIGURE 3-5 .
Paramètre : pH



★ Gamme anticipée dans les conditions naturelles, donne une qualité du milieu = 100

FIGURE 3-6.

Paramètre : Substances toxiques, (non-cumulatives)



(1) La courbe tracée correspond à un exemple hypothétique, où la concentration normale dans le milieu est 2 mg/l et le TL m (96h) est 100 mg/l. (Voir formule ci-dessous)

QUALITE DU MILIEU	NIVEAU DE PROTECTION	FORMULE EMPLOYEE ⁽²⁾
100	1	n
95	2	$n + 0.2 (T - n)$
85	3	$n + 0.5 (T - n)$
0	4	T

(2) n = Concentration normale. (background)

T = 0.1 fois le TLm (96h)

ou T = Seuil critique qui ne provoque pas d'effets néfastes, même à long terme.

4. BATTELLE COLUMBUS LABORATORIES

Référence: "Environmental Evaluation System for Water Resource Planning".
N. Dee, J.K. Baker, M.L. Dronby, K.M. Duke and D.C. Fahringer
Final Battelle - Columbus Report to the U.S. Bureau of
Reclamation, Contract 14-06-D-7182 (1972).

FIGURE 4-1. Paramètre : oxygène dissous .

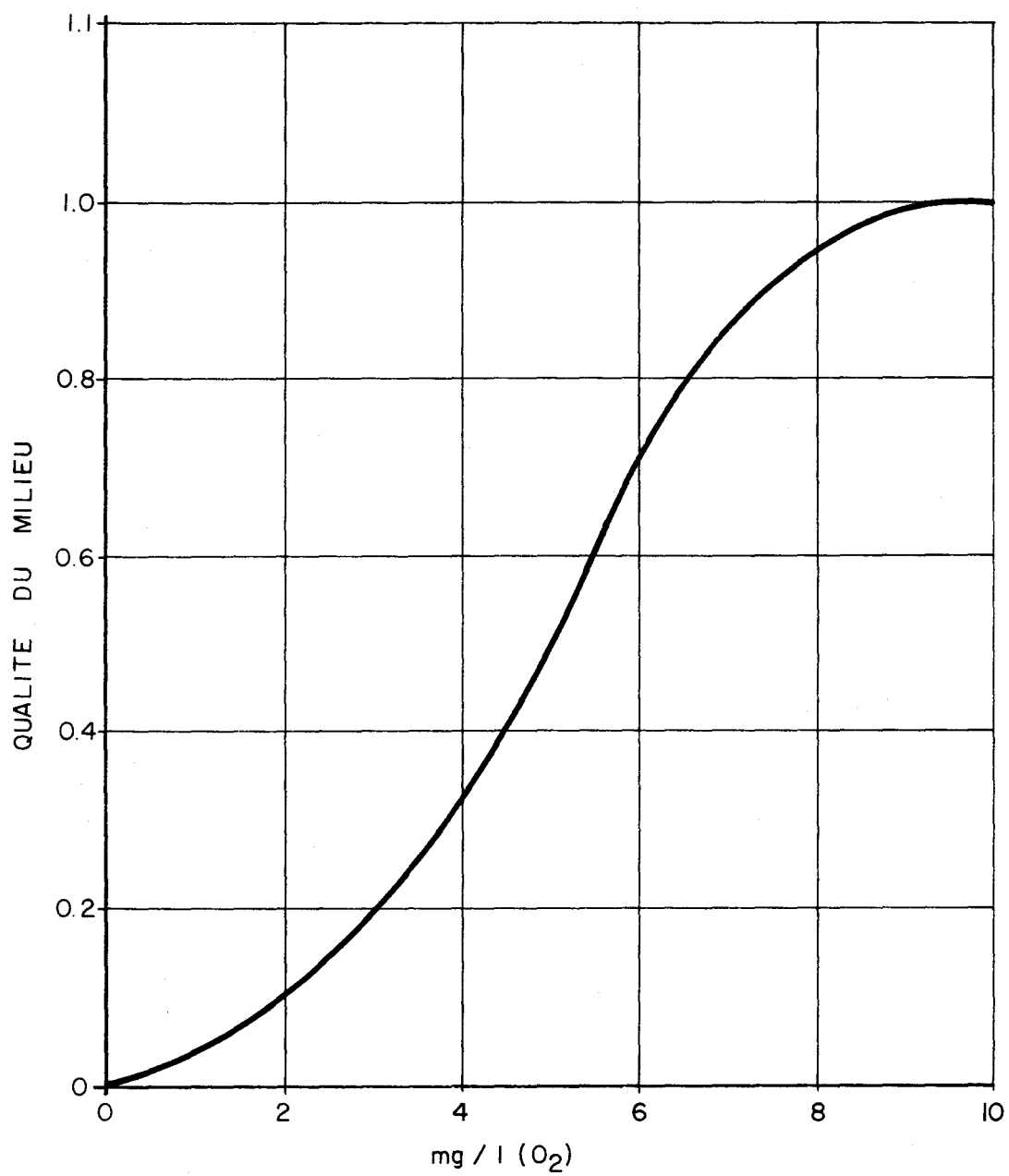


FIGURE 4-2. Paramètre : turbidité .

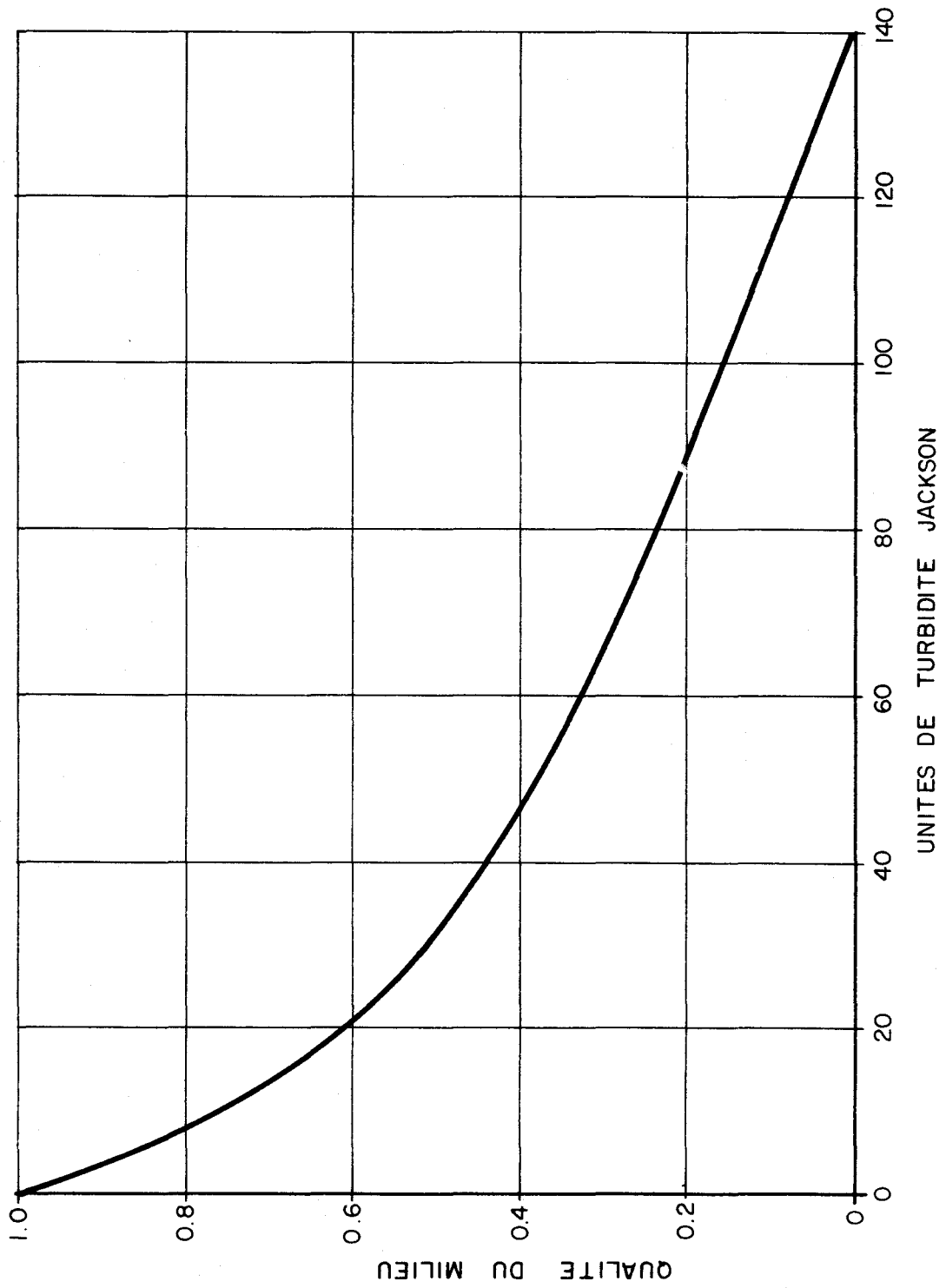
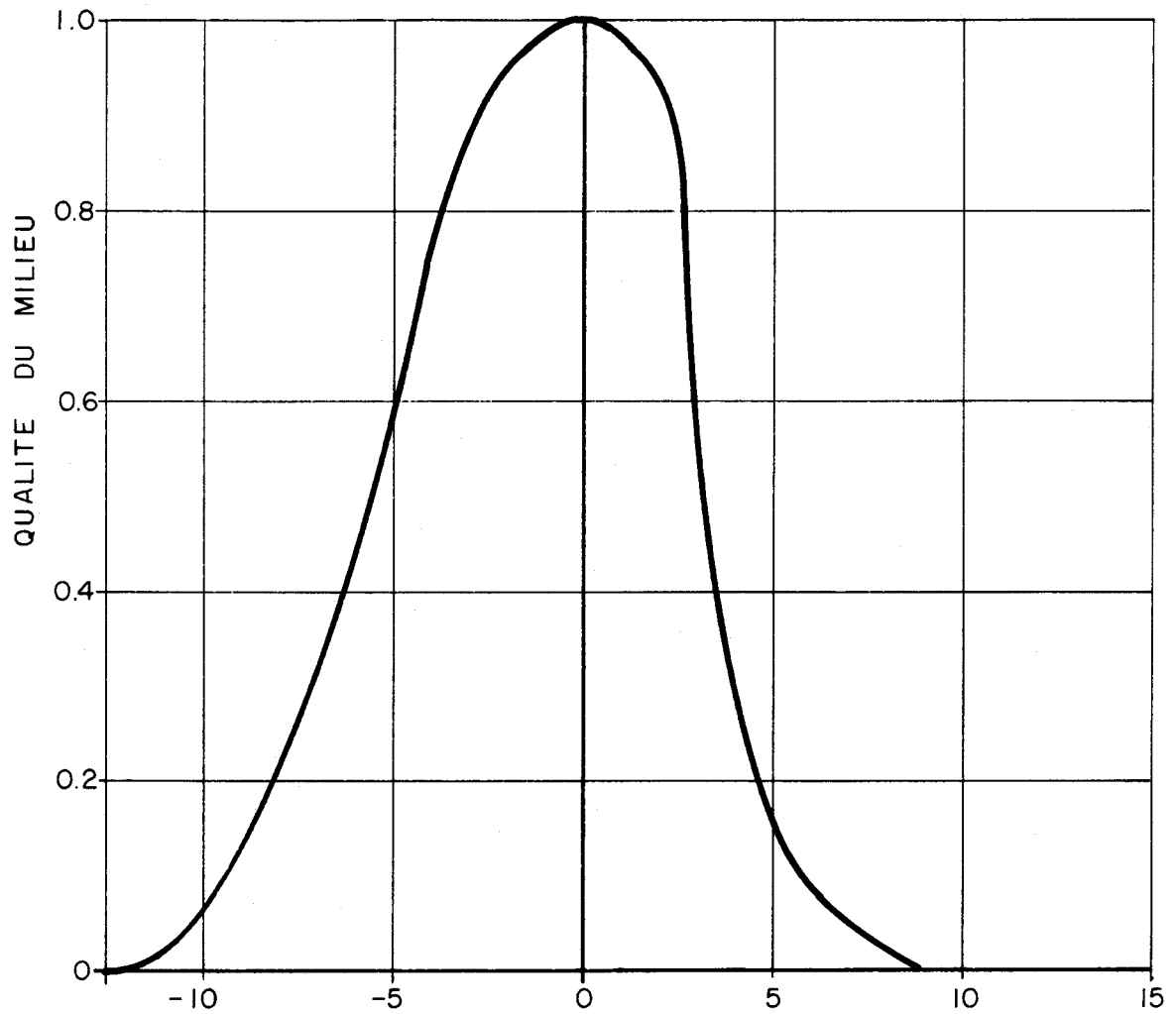


FIGURE 4-3. Paramètre : température



Ecart entre la température observée et celle de l'équilibre normal.

FIGURE 4-4. Paramètre : pH .

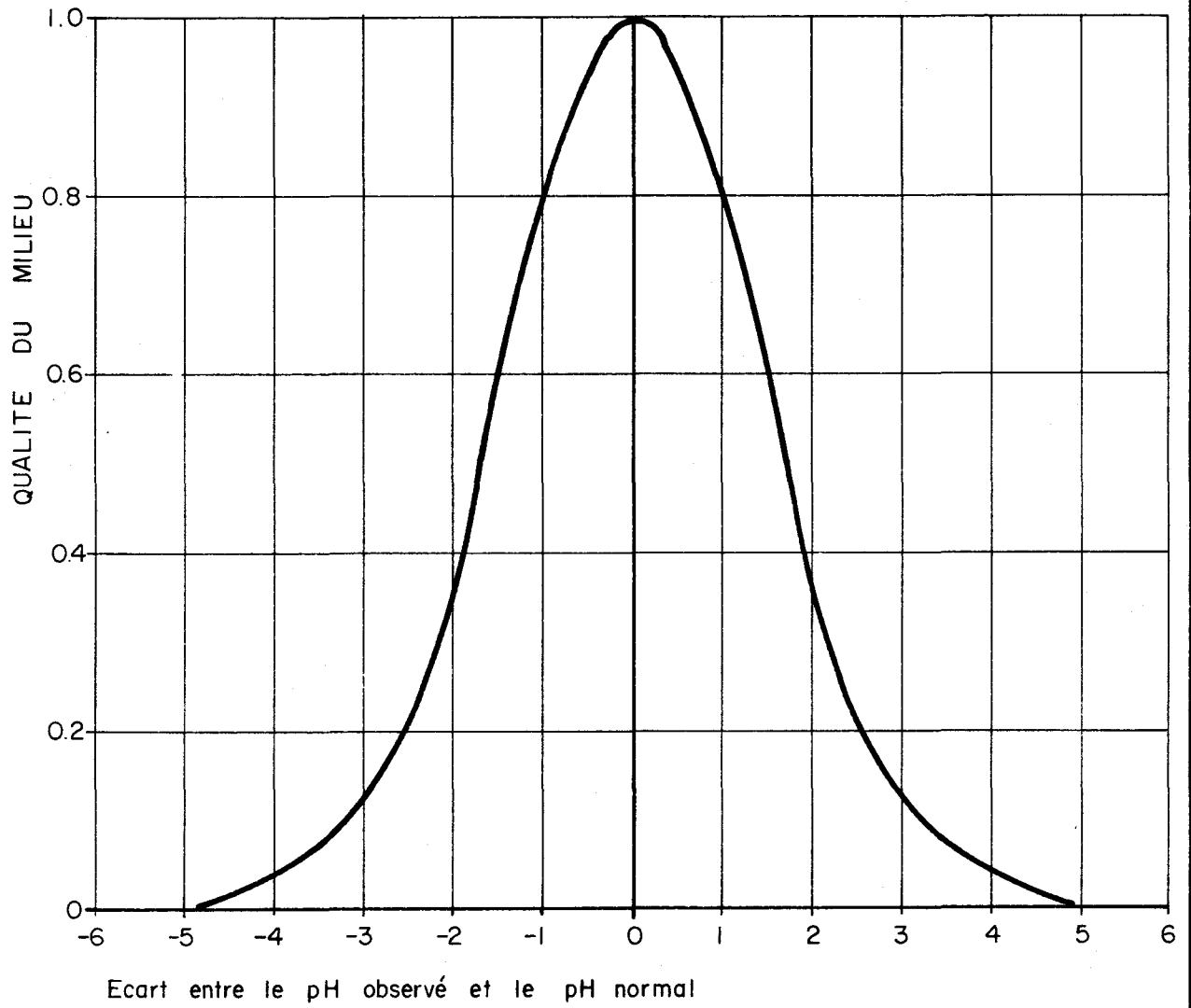


FIGURE 4-5 . Paramètre : demande biochimique en oxygène (DBO)

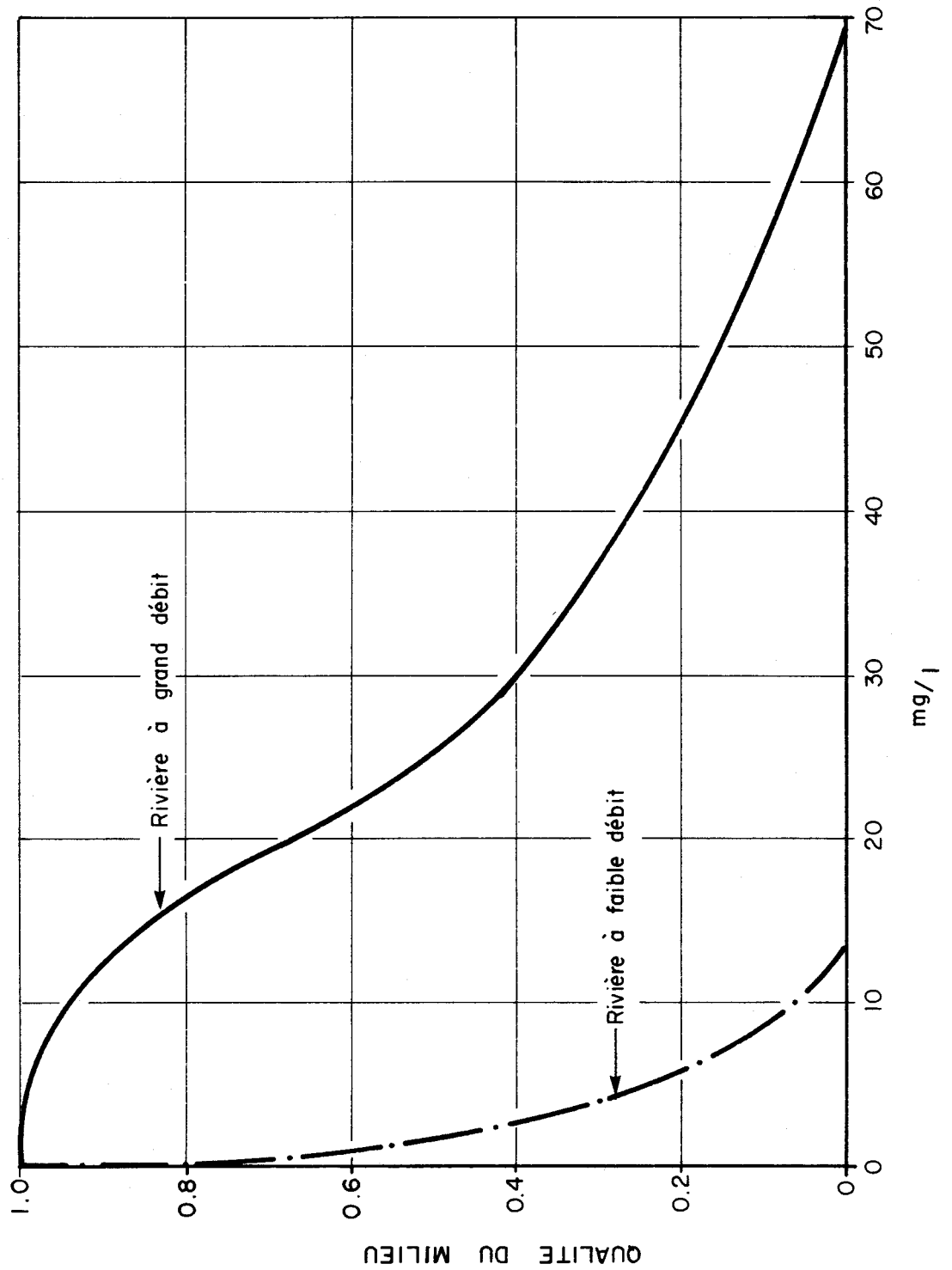


FIGURE 4-6 . Paramètres: solides dissous, conductivité .

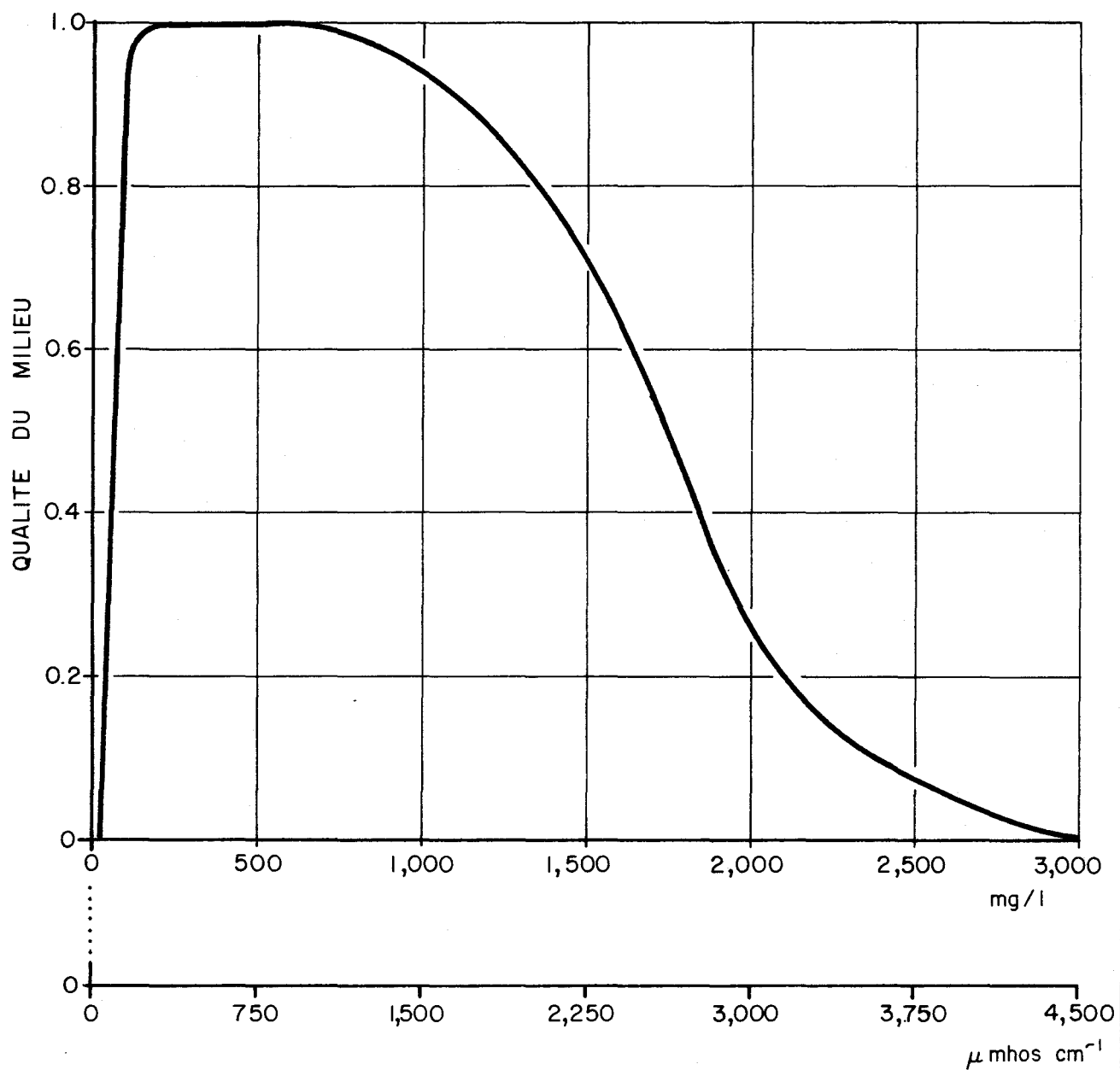


FIGURE 4-7 . Paramètre : carbone inorganique .

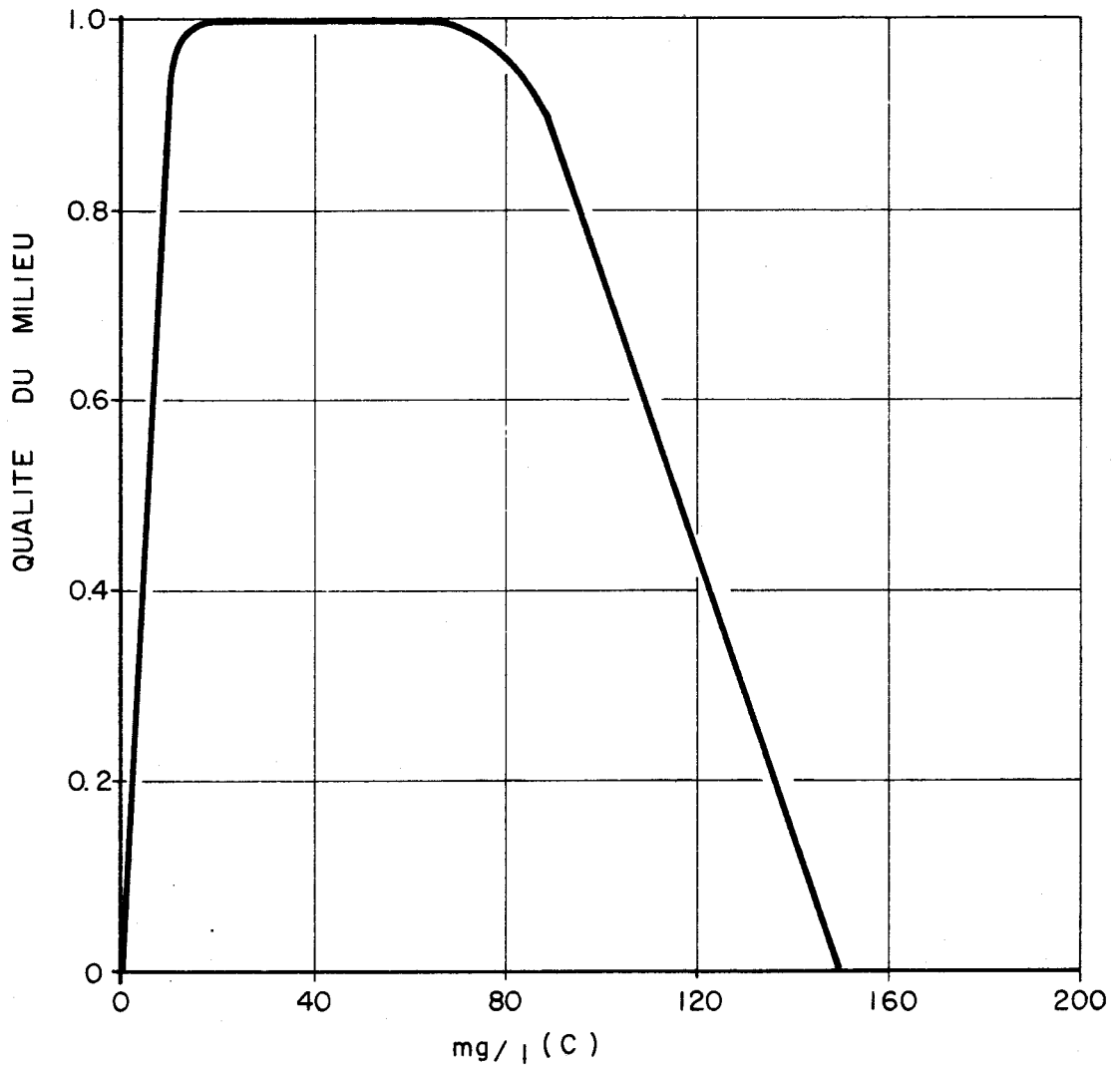


FIGURE 4-8. Paramètre : azote inorganique .

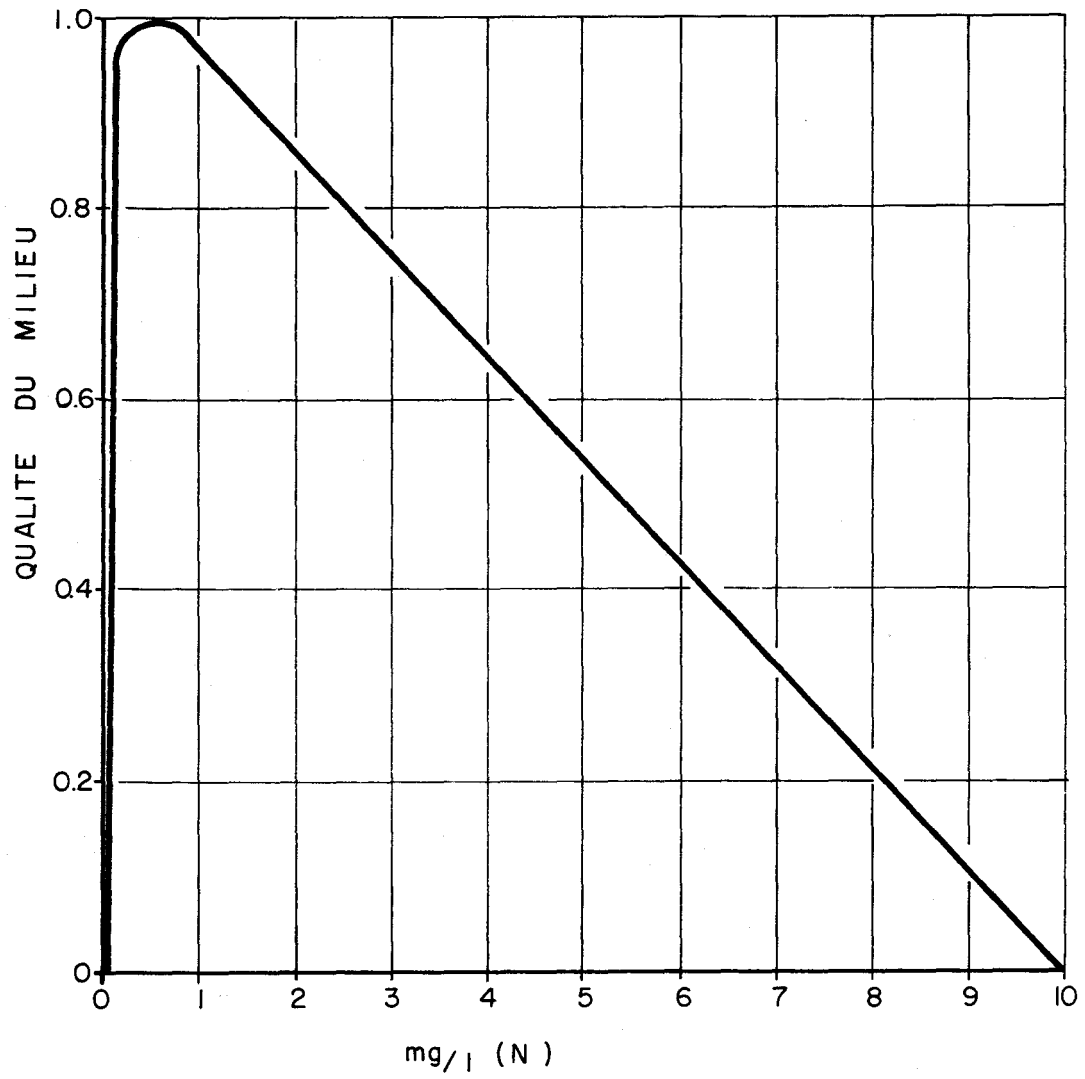


FIGURE 4-9 . Paramètre : phosphate inorganique .

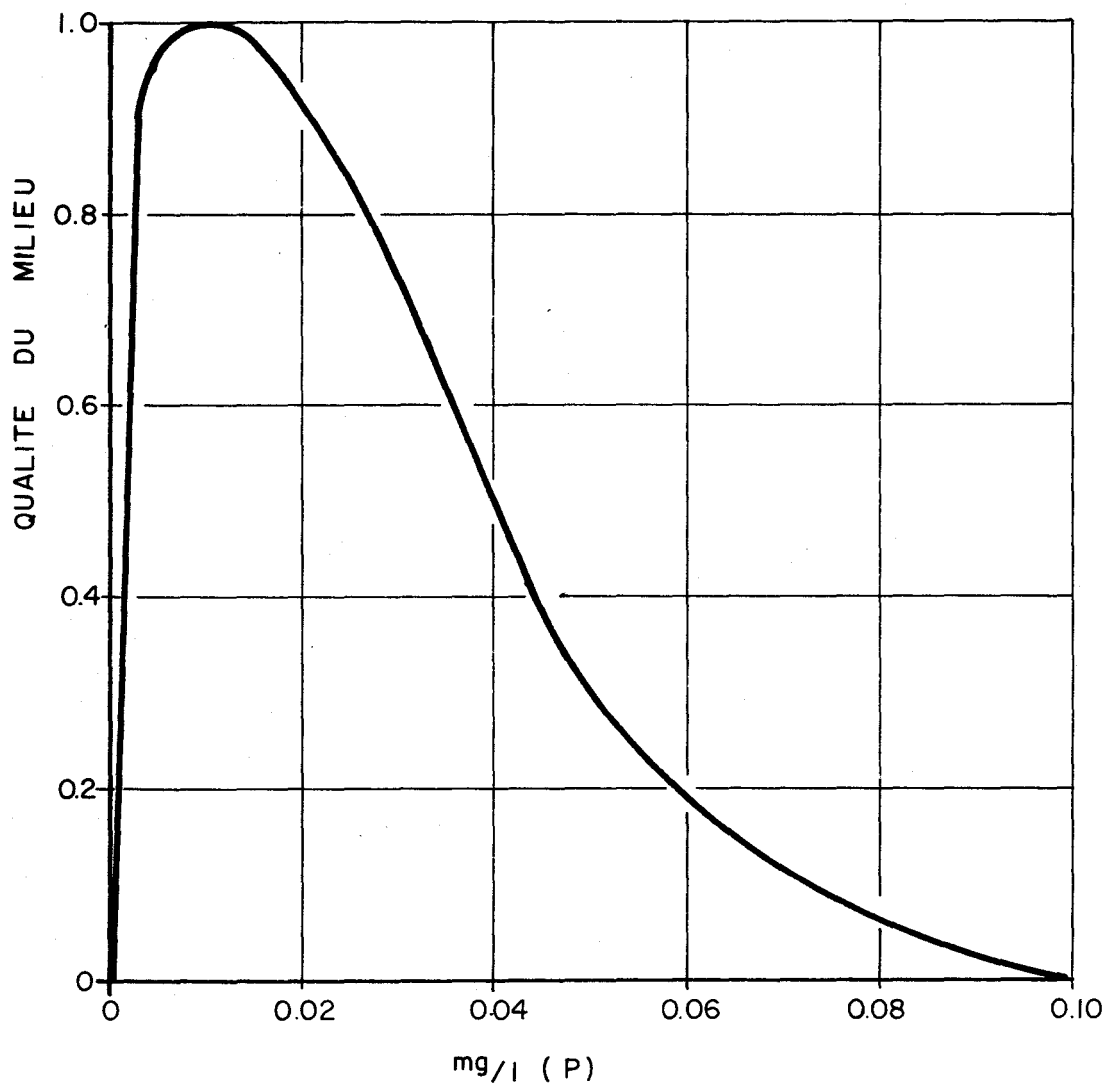


FIGURE 4-10 . Paramètre : pesticides .

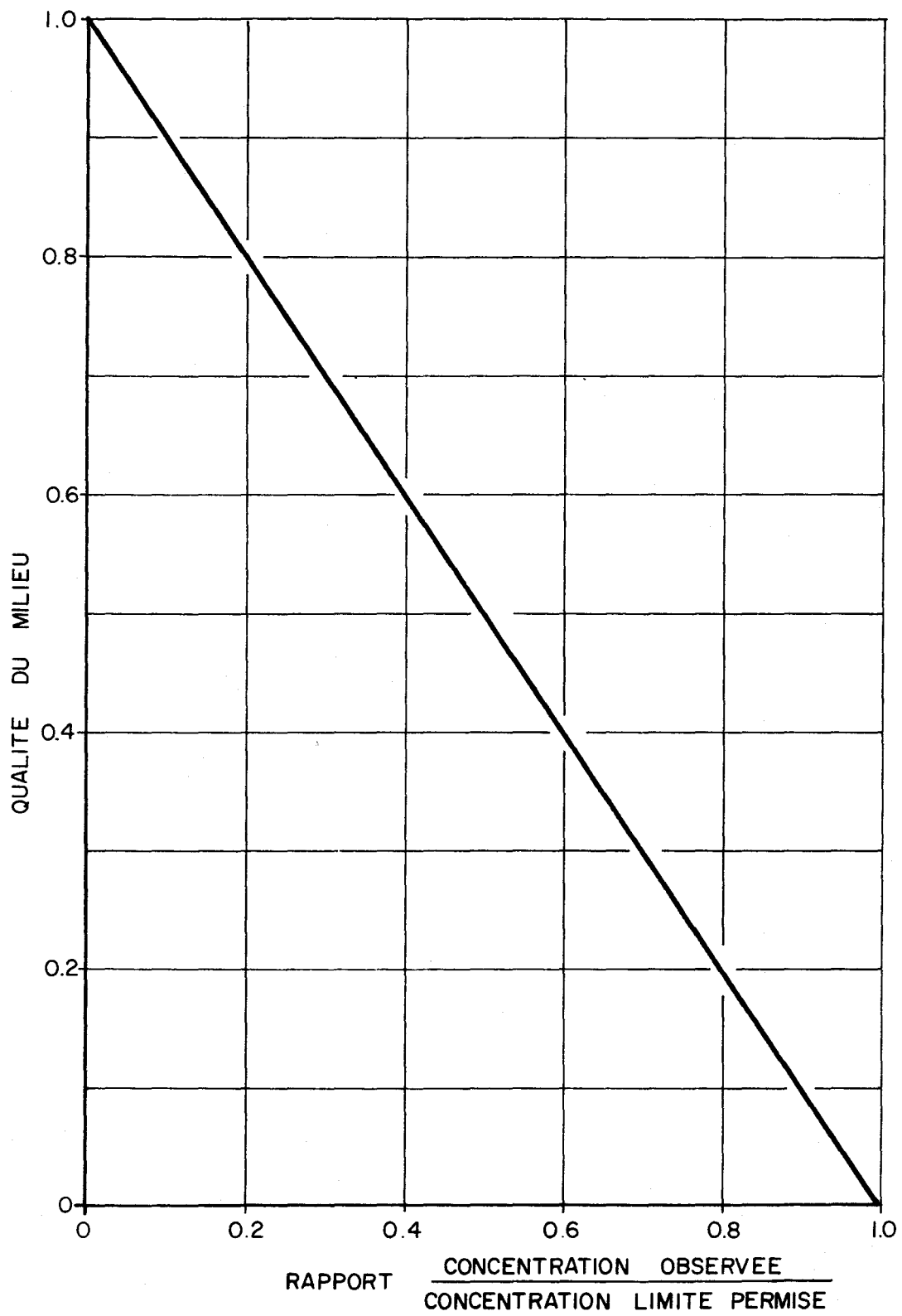
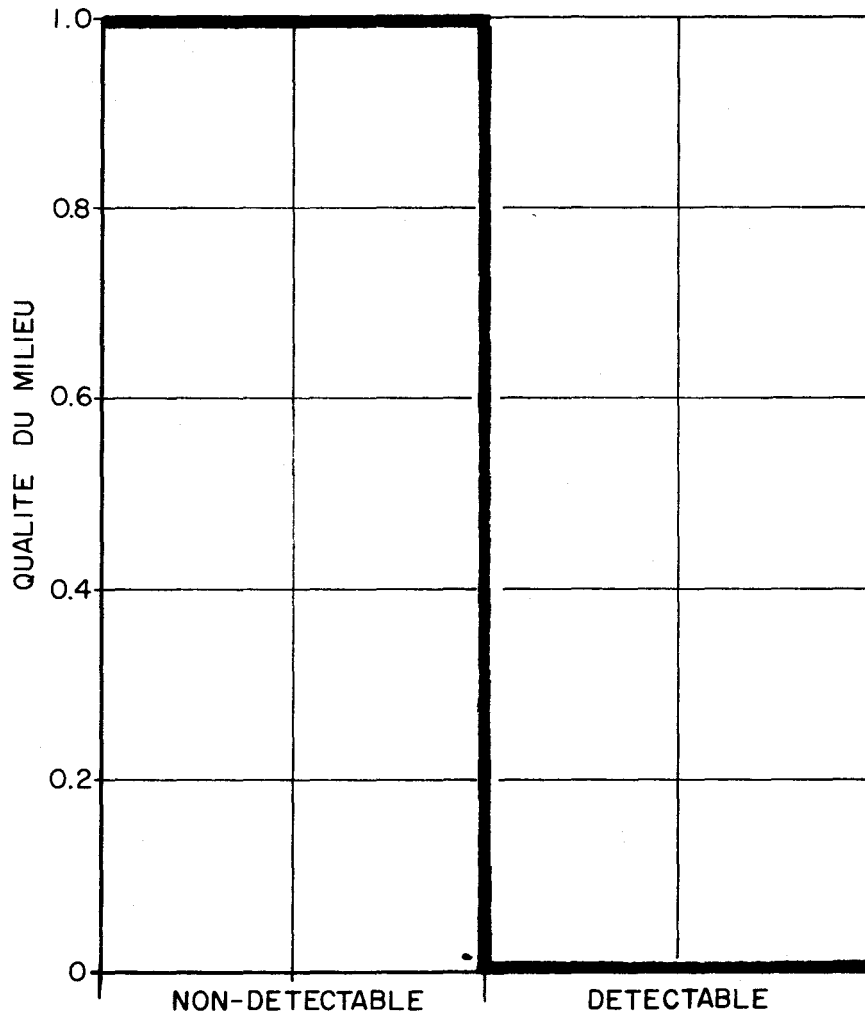


FIGURE 4-II . Paramètre : substances toxiques .



5. PRATI - PAVANELLO - PESARIN

Référence: "Assessment of Surface Water Quality by a Single Index of Pollution".

L. Prati, R. Pavanello and F. Pesarin
Water Research 5, 741 (1970).

CLASSIFICATION DE LA QUALITE DES EAUX DE SURFACE

<u>Classe</u>	<u>Description du milieu</u>	<u>Unités de dégradation</u>
1	qualité excellente	0-1
2	qualité acceptable	1-2
3	légèrement pollué	2-4
4	pollué	4-8
5	très pollué	>8

FIGURE 5-1

PARAMETRE : OXYGENE DISSOUS .

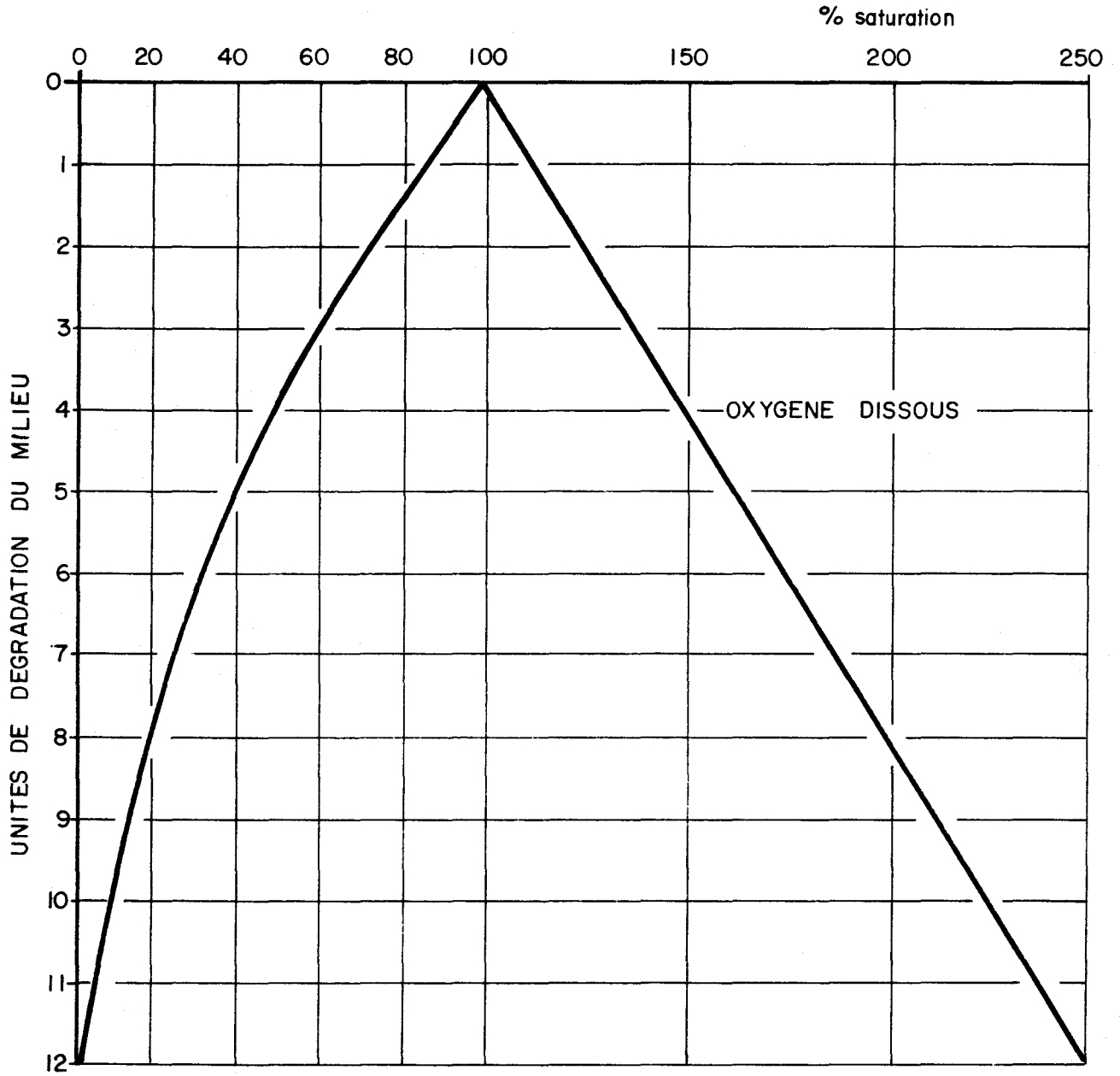


FIGURE 5-2

PARAMETRE : pH .

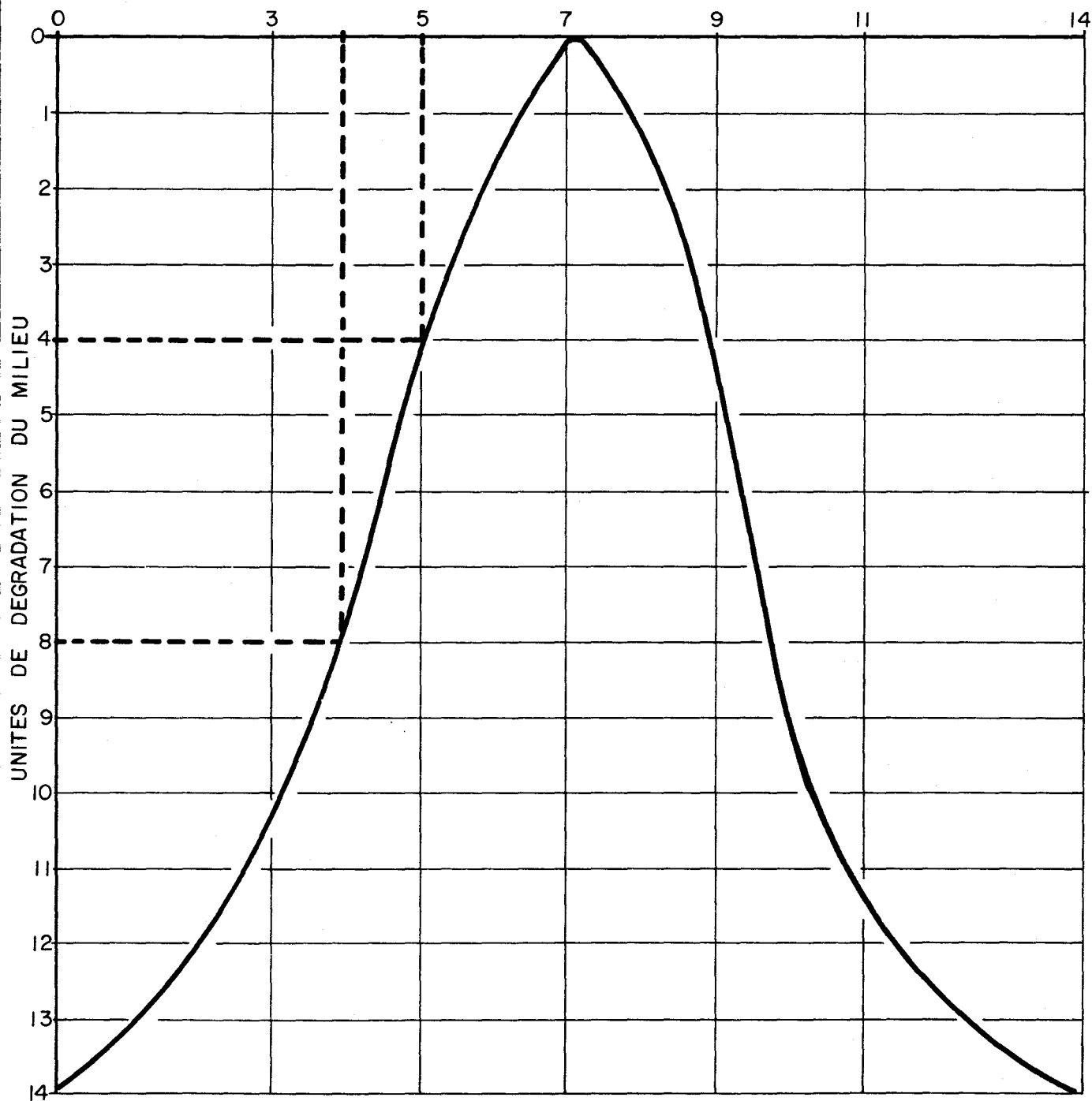


FIGURE 5-3

PARAMETRE : DEMANDES EN OXYGENE

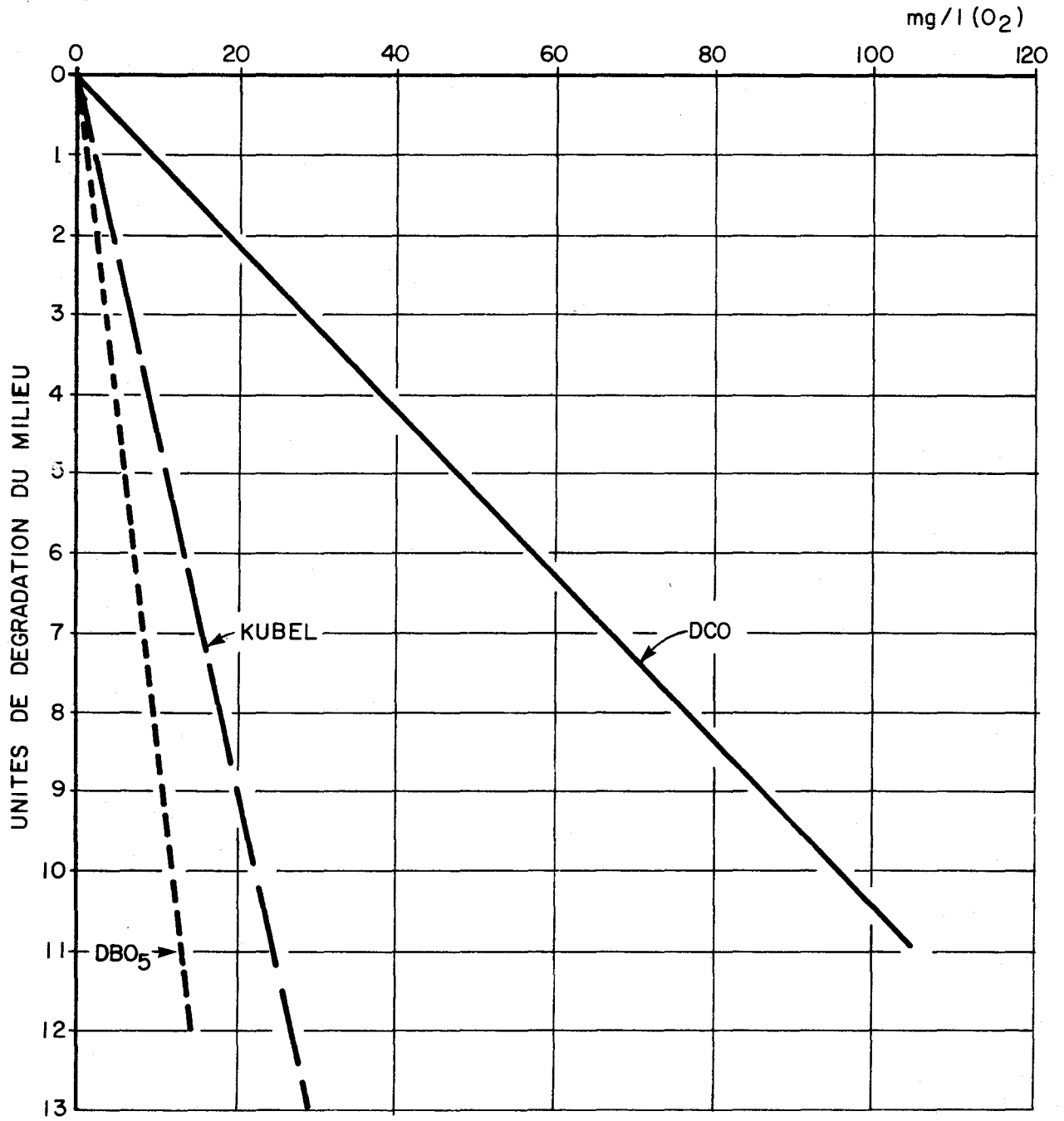


FIGURE 5-4 .

PARAMETRE : SOLIDES EN SUSPENSION

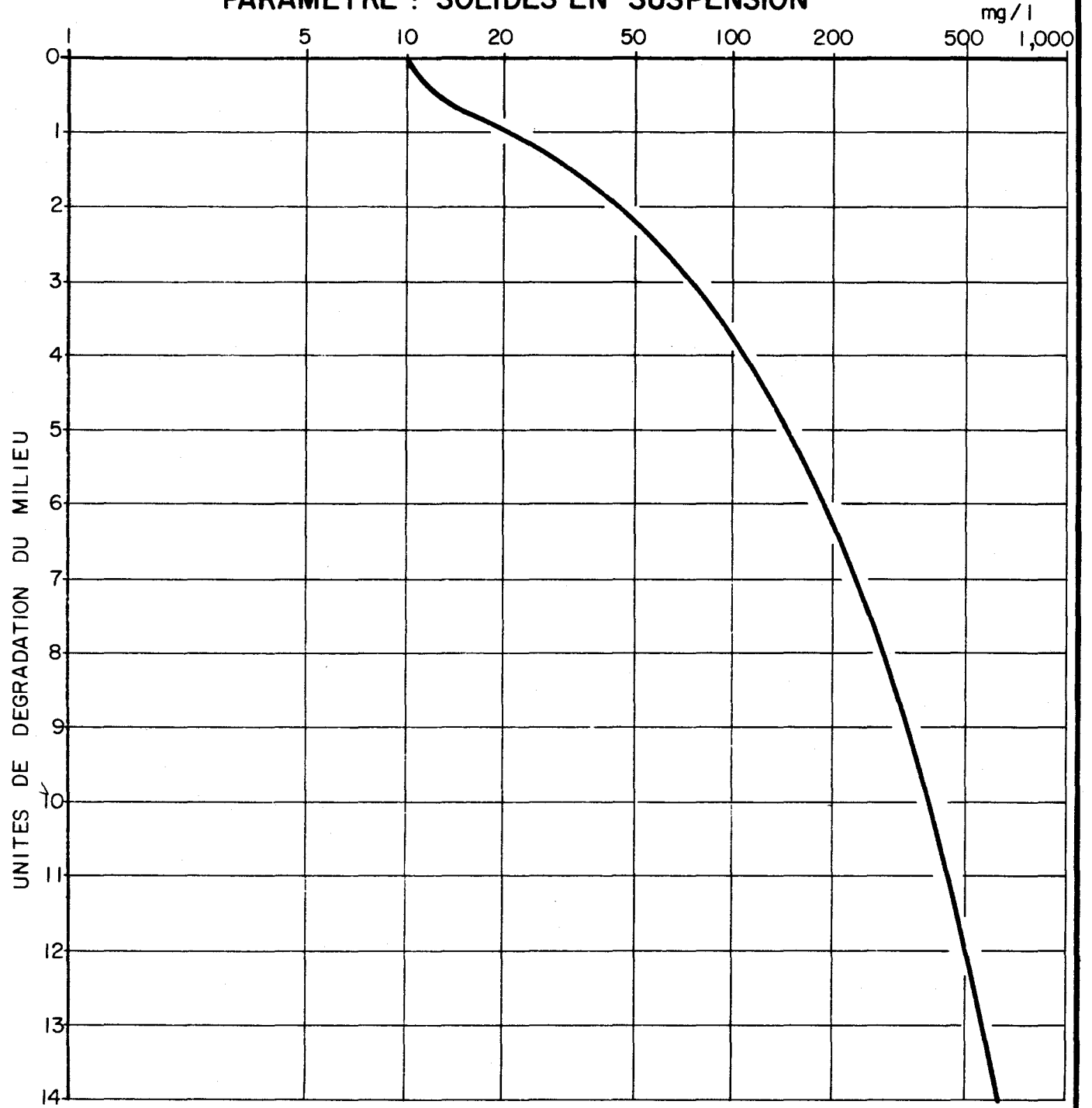


FIGURE 5-5.

PARAMETRE : NITRATE

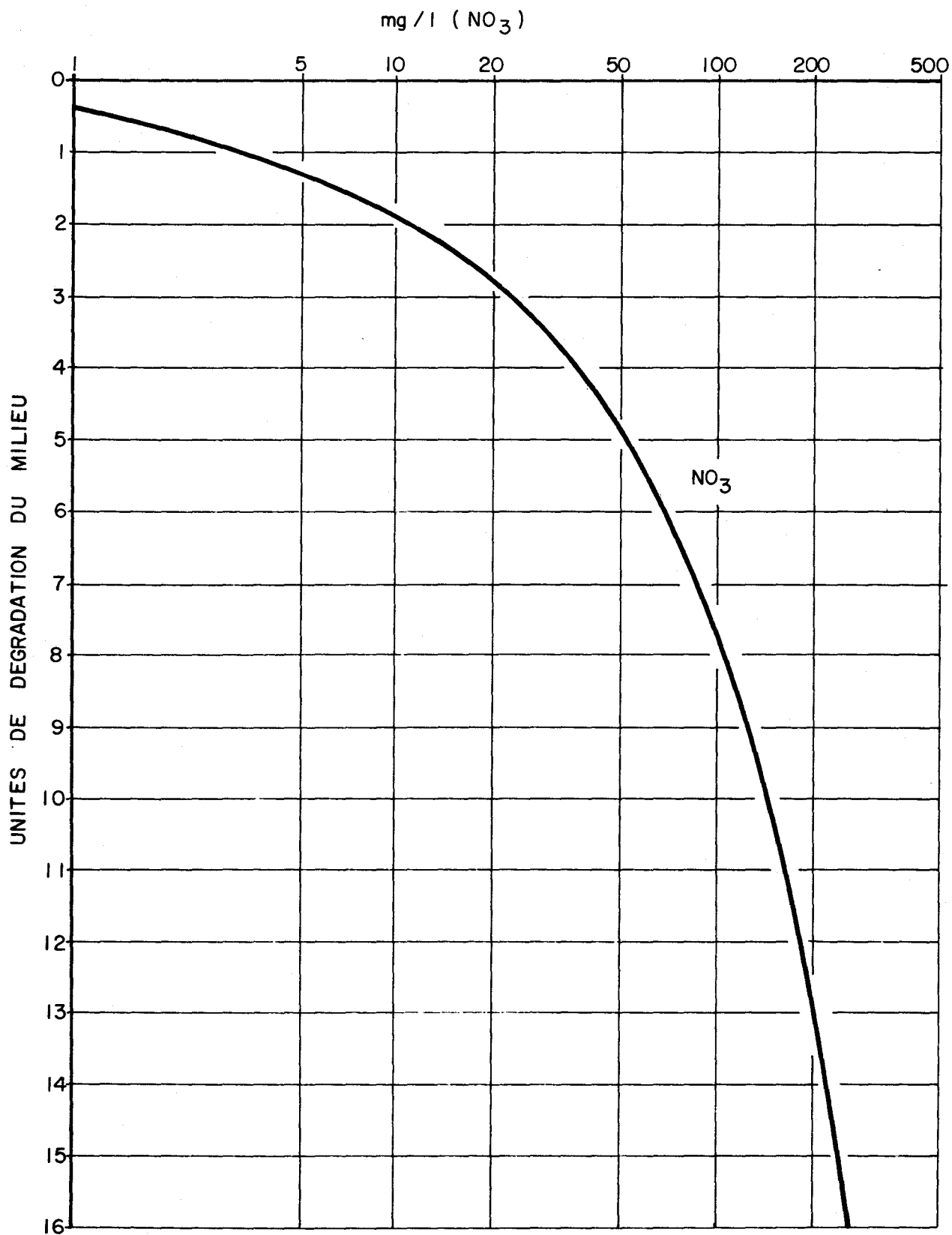


FIGURE 5-6
 PARAMETRE : AMMONIAQUE

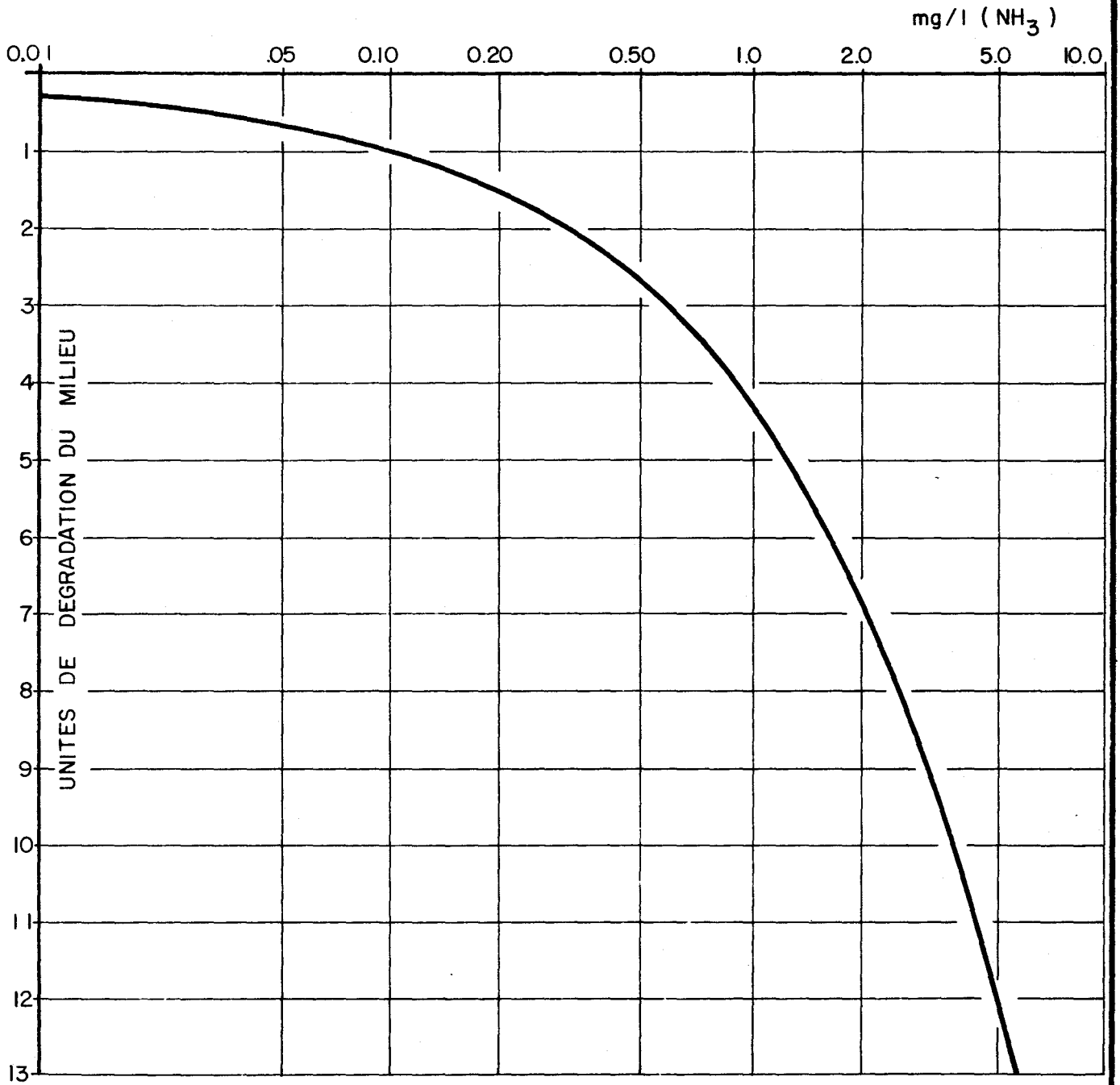


FIGURE 5-7.
PARAMETRE : FER

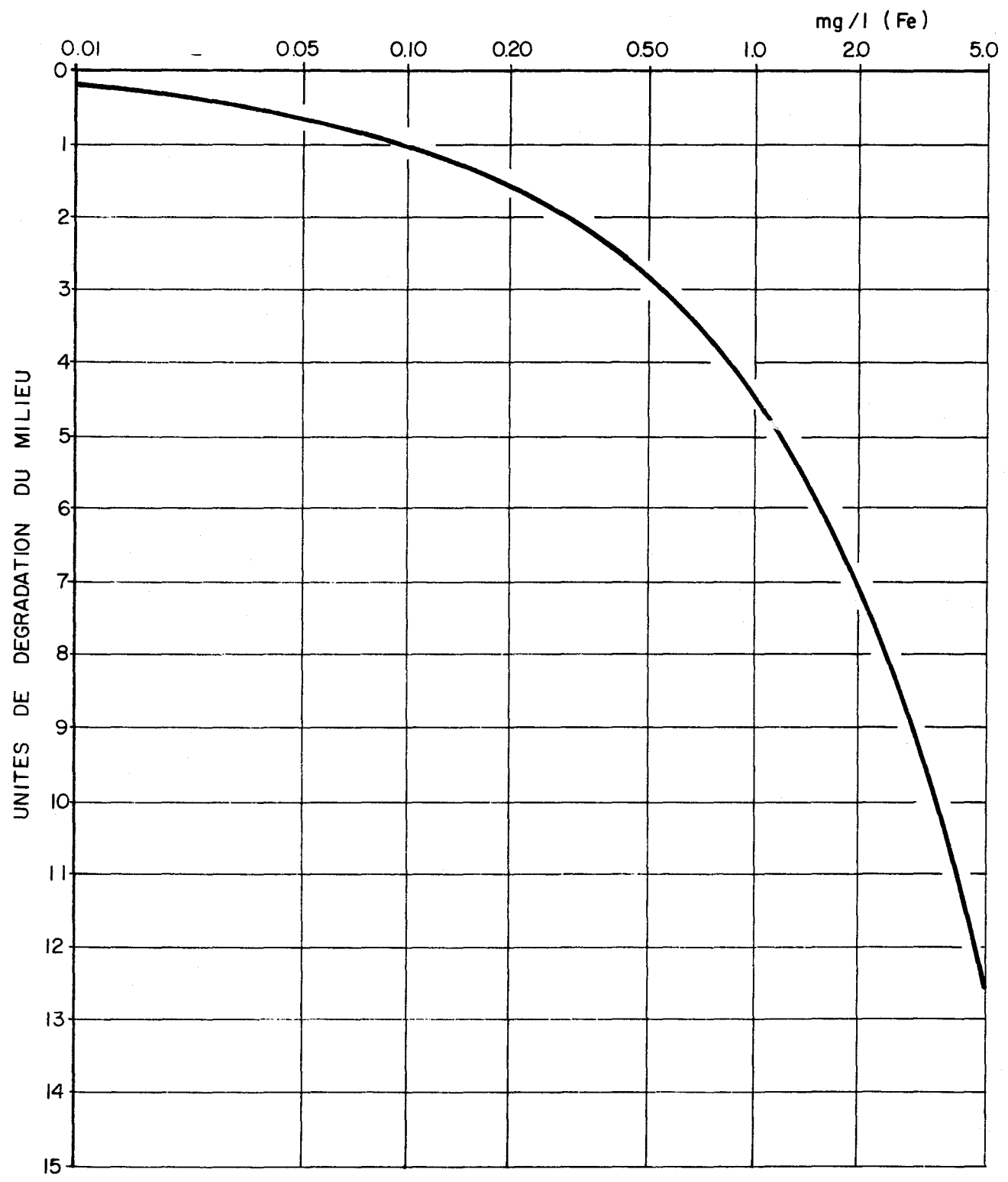


FIGURE 5-8.
PARAMETRE : MANGANESE

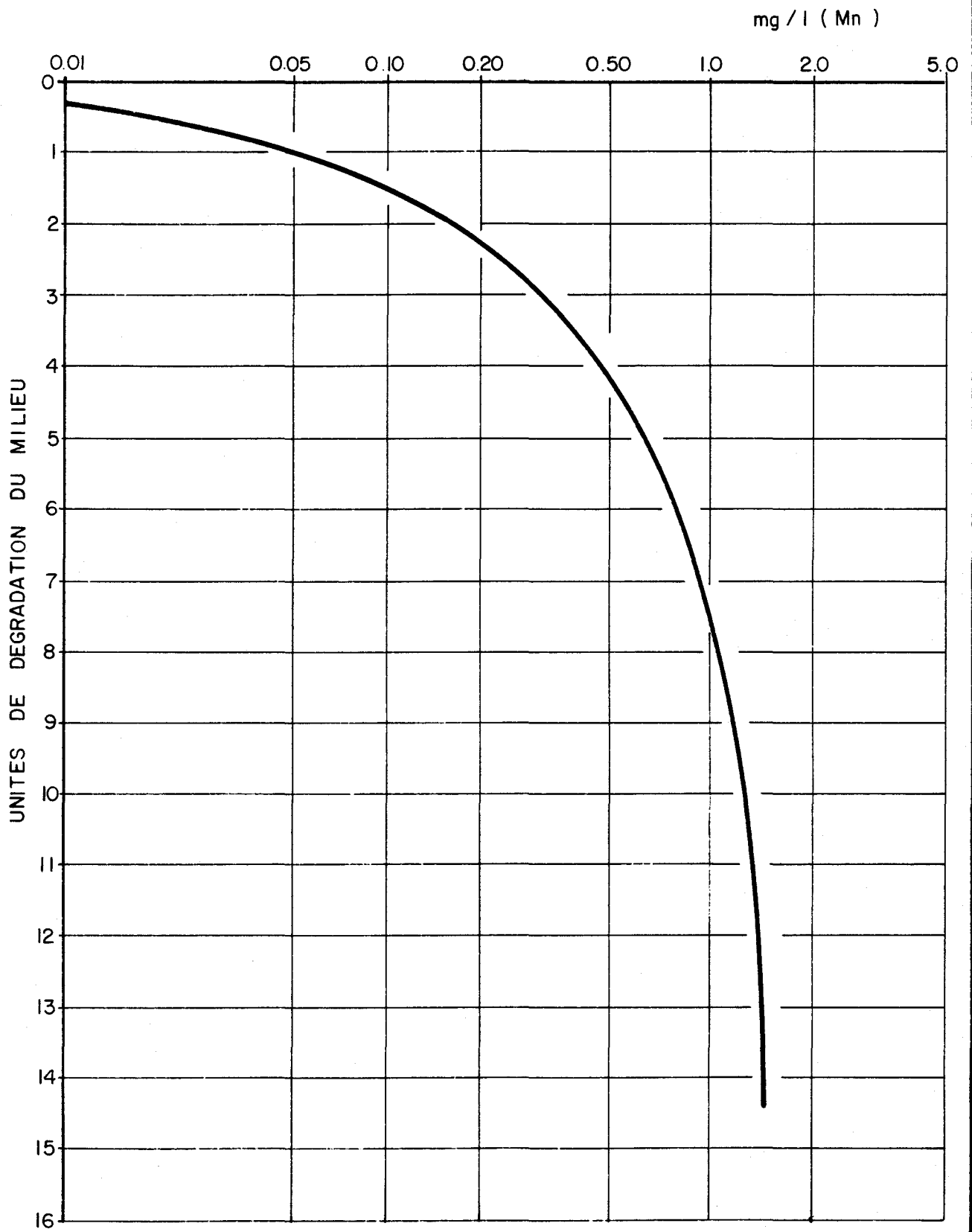


FIGURE 5-9.
PARAMETRE : CHLORURE

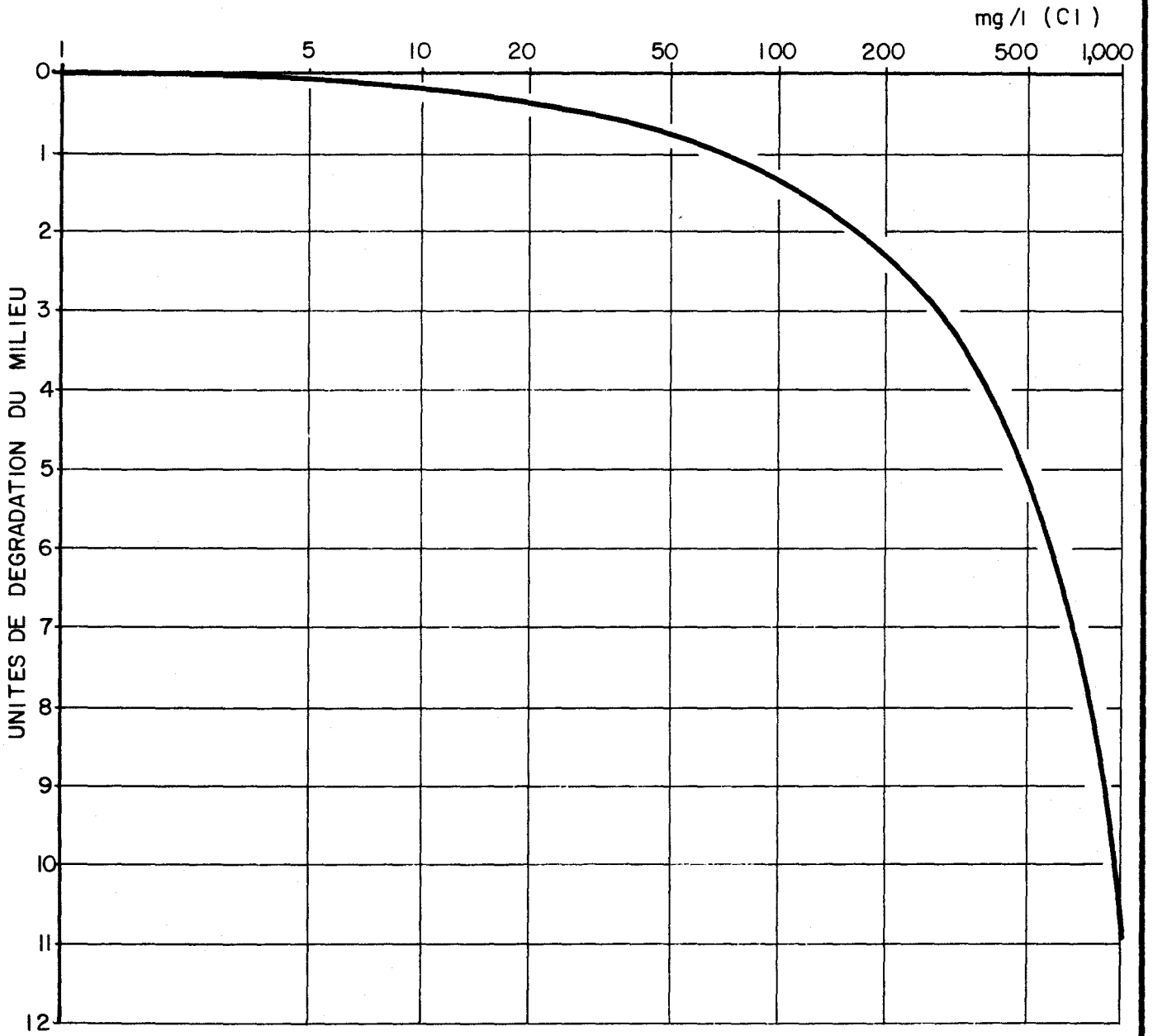
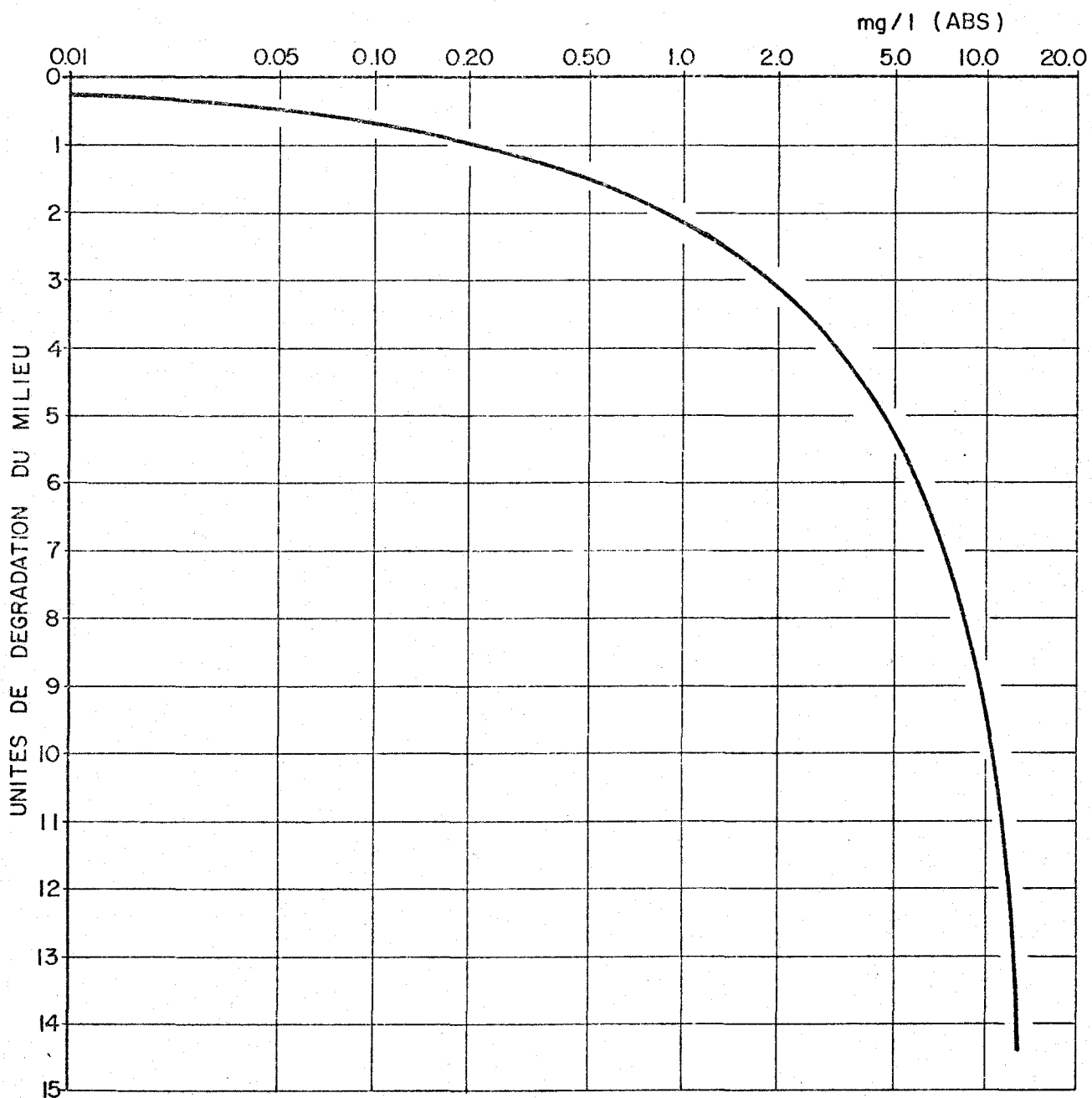


FIGURE 5-10
PARAMETRE : DETERGENTS



REFERENCES

- (1) BROWN, R.M., N.I. McCLELLAND, R.A. DEININGER and R.G. TOZER, "A Water Quality Index - do we dare?" Water and Sewage Works, 339 (1970).
- (2) HORTON, R.K., "An Index Number for Rating, Water Quality", W.P.C.F. Journal 37, 300 (1965).
- (3) "Guidelines for Water Quality Objectives and Standards - a preliminary report", Inland Waters Branch, Environnement Canada, Technical Report N° 37 (1972).
- (4) DEE, N, J.K. BAKER, M.L. DRONBY, K.M. DUKE and D.C. FAHRINGER, "Environmental Evaluation System for Water Resource Planning", Final Battelle - Columbus Report to the U.S. Bureau of Reclamation, Contract 14-06-D-7182 (1972).
- (5) PRATI, L., R. PAVANELLO and F. PESARIN, "Assessment of Surface Water Quality by a Single Index of Pollution", Water Research 5, 741 (1970).