

# **Indice de qualité microbiologique (iqm)**

**TD N° 4**

# Introduction

## Le monde bactérien des eaux douces

Outre les organismes végétaux et animaux aquatiques habituels, **une foule de micro-organismes** peuple les eaux de façon **normale ou non**. Certains peuvent devenir une **gêne pour l'environnement** ou pour **l'homme**. Ainsi, certains génèrent des composés difficiles à éliminer qui communiquent à l'eau **un goût de terre, de vase, de moisi (mycobactéries actinomycètes)**. D'autres peuvent attaquer **les parois des conduites** avec apparition **d'eaux rouges** et troubles (ferrobactéries). Enfin, certains peuvent porter atteinte à la santé humaine (**micro-organismes pathogènes**).

Les analyses bactériologiques de l'eau ont pour but :

- de rechercher si les populations bactériennes naturelles de type " décomposeur " sont bien équilibrées de manière à assurer une bonne remise en circulation des éléments minéraux à partir des organismes morts;
- de mettre en évidence la présence de bactéries qui indiquent une pollution fécale due à un rejet d'eaux résiduaires urbaines et (ou) qui modifient l'aptitude de l'eau à une utilisation donnée (eau potabilisable, eau de baignade, eau à utilisation industrielle,...)

Ce sont ces dernières que nous envisagerons ici, comme estimateur de la contamination fécale. Ainsi, en cas de risque de pollution par des eaux résiduaires, on recherchera les germes les plus classiques :

Bactéries d'habitat fécal normal et exclusif : *Escherichia coli* (+ les coliformes fécaux) et les streptocoques fécaux : leur présence dans une eau apporte la certitude d'une contamination fécale.

C'est la seule indication fournie par une analyse isolée et il sera nécessaire de répéter l'échantillonnage si l'on veut tenter une interprétation plus précise. L'interprétation est rendue complexe par :

la durée variable de survie de ces germes dans le milieu aqueux, assez limitée pour *E. coli*, plus élevée pour les coliformes et très longue pour les streptocoques fécaux; les variations qualitatives des flores intestinales : 4 fois plus d'*E. coli* que de streptocoques fécaux chez l'homme, 6 fois moins chez la vache : cette particularité peut-être mise à profit, avec précaution, pour identifier la source de pollution.

# 1-Indice de qualité microbiologique (iqm) :

## principe

Comme pour les analyses chimiques, il est possible de calculer pour les cours d'eau un indice de contamination bactériologique à partir du dénombrement de différents germes dont les principaux, généralement associés à la pollution organique, sont les bactéries totales, les coliformes fécaux et les streptocoques fécaux.

Le prélèvement en flacon stérile de 500 ml est simple mais constitue un échantillon ponctuel et momentané qui, pour certaines études, ne sera guère représentatif. Il convient donc de déterminer la fréquence d'échantillonnage en fonction du but poursuivi, des conditions atmosphériques, des saisons... Dans certains cas (bords escarpés, ponts,...), il sera nécessaire de disposer d'une perche à l'extrémité de laquelle on fixe le flacon de prélèvement

L'échantillon doit être transporté en enceinte réfrigérée (boite frigo par exemple) etensemencé le jour même.

Nous n'entrerons pas ici dans les détails de la mise en culture et du dénombrement qui seront généralement confiés à un laboratoire spécialisé.

Il existe cependant sur le marché des tests relativement simples présentés en kit et qui permettent une détection assez rapide des germes fécaux de manière qualitative (présence-absence) ou semi-quantitative (nombre le plus probable).

#### Avantages

Ce type d'analyse est extrêmement sensible, la moindre contamination qui échapperait à l'analyse chimique, étant mise en évidence. Comme pour les autres paramètres, il importe évidemment de connaître les niveaux naturels de référence.

Suivant les types de germes, il est possible d'identifier, dans une certaine mesure, la source de contamination fécale (humaine, bovine, porcine).

Le prélèvement est simple et rapide, nécessitant seulement des flacons stériles.

## Avantages

Ce type d'analyse est extrêmement sensible, la moindre contamination qui échapperait à l'analyse chimique, étant mise en évidence.

Comme pour les autres paramètres, il importe évidemment de connaître les niveaux naturels de référence.

Suivant les types de germes, il est possible d'identifier, dans une certaine mesure, la source de contamination fécale (humaine, bovine).

Le prélèvement est simple et rapide, nécessitant seulement des flacons stériles.

## Inconvénients

Les niveaux de contamination sont très largement dépendants des débits, du lessivage des sols, du moment du prélèvement,... Un prélèvement ponctuel et unique a donc peu de signification.

D'autre part, il n'y a pas d'effet intégrateur, les bactéries d'origine fécale étant au contraire condamnées à disparaître progressivement des rivières dont le régime thermique est incompatible avec leurs exigences.

L'investissement en appareillage et produits est assez important, compte tenu du caractère très momentané du renseignement fourni, et les analyses réalisées dans des laboratoires spécialisés sont coûteuses.

# Calcul de l'indice de qualité microbiologique (iqm)

Les limites des classes ont été établies par BOVESSE & DEPELCHIN (1980).

Classe n°	Bact. tot./ml	colif. f./ml	strepto. f./ml
5	<2000	<100	<5
4	2000-9000	100-500	5-10
3	9000-45000	500-2500	10-50
2	45000-360000	2500-20000	50-500
1	>360000	>20000	>500

Nous proposons le calcul de la moyenne des numéros de classes, comme pour l'IPO et l'interprétation suivante

IQM	Contamination fécale
4,3-5,0	nulle
3,5-4,2	faible
2,7-3,4	modérée
1,9-2,6	très forte
1,0-1,8	

# Exemple

Calculez l'indice IQM

Station n°	LIEU DE PRELEVEMENT	Bact. tot./ml	colif. f./ml	strepto. f./ml
1	amont du village	28147	65	15
2	aval du rejet	63941	1652	509
3	1,5 km en aval du rejet	50862	330	404
4	3 km en aval du rejet	36356	181	134
5	4,5 km en aval du rejet	24947	85	73
6	5,5 km en aval du rejet et en aval de Vaucelles	28122	101	192