



n° 14694.

ETUDE DE LA QUALITE
DES EAUX SUPERFICIELLES
du MADON dans le secteur
d'HAROUÉ

12 juillet 1989
MEURTHE-ET-MOSELLE

REF. : MADON.HAROUÉ.34/LL42/GP/SA

Document élaboré par :

- M. Gérald PANON, Garde-Chef responsable de la camionnette laboratoire
M. Yves SECHURE, Garde-Pêche pour la chimie des eaux
M. Daniel KEFF, Garde-Pêche pour l'hydrobiologie

JUILLET 1990

SOMMAIRE

PAGE

BUT ET PRESENTATION DE L'ETUDE - ETUDES ANTERIEURES.....	1
NATURE ET DEROULEMENT DES OPERATIONS.....	2
1) Nature	
2) Déroulement	
CARTOGRAPHIE.....	3
CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES.....	4
CARACTERISTIQUES DU MILIEU RECEPTEUR ET DE SES EFFLUENTS.....	4
ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE.....	5
ANALYSE HYDROBIOLOGIQUE.....	6
ANNEXES :	

* tableau des résultats physico-chimiques.....	7
* liste faunistique.....	8
* abréviations utilisées dans la liste faunistique.....	10
* critères d'appréciation de la qualité générale de l'eau	11
* détermination de la qualité biologique des eaux cou- rantes.....	12

BUT ET PRESENTATION DE L'ETUDE

Dans le cadre du suivi du schéma piscicole 54, la Fédération Départementale des AAPP de MEURTHE-ET-MOSELLE a demandé à la DR N° 3 de METZ d'effectuer une étude sur le MADON à l'amont du département, ceci afin d'établir un bilan de la qualité des eaux dans ce secteur.

Le présent rapport contient les résultats d'analyses physico-chimiques et hydrobiologiques (ainsi que leur commentaire) effectuées dans le cadre d'une campagne opérée en juillet 1989 dans le département sus-nommé.

ETUDES ANTERIEURES :

Aucunes

NATURE ET DEROULEMENT DES OPERATIONS

1) Nature :

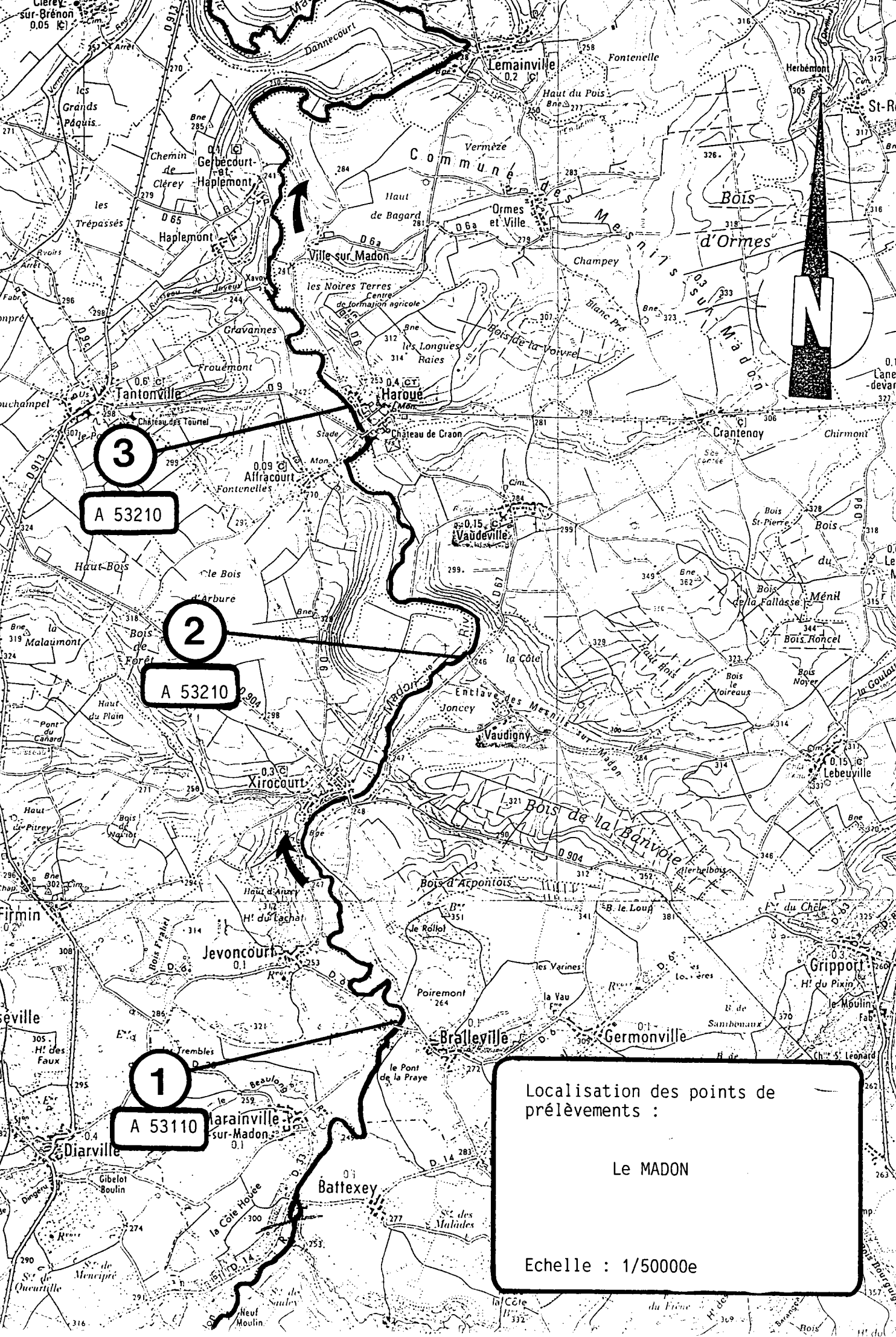
Les analyses physico-chimiques en nous renseignant sur la qualité des eaux dans un secteur déterminé constituent une étude ponctuelle. Par contre, et en plus de la mise en évidence des perturbations chroniques du cours d'eau par tel ou tel rejet polluant, l'analyse hydrobiologique permet la détection des pollutions occasionnelles que les prélèvements physico-chimiques ne décèlent pas toujours. Les modifications qu'engendre sur la macro-faune en place une source de pollution, restent en effet perceptibles et bien localisées pendant une période plus ou moins longue.

D'une manière générale, l'analyse hydrobiologique précise donc davantage l'état de la qualité de l'eau d'une rivière et l'importance de ses dégradations lorsqu'elle est soumise aux effets d'une pollution.

2) Déroulement :

Trois stations ont été choisies en fonction d'éventuels apports préjudiciables à la bonne conservation du milieu. La localisation de ces points est la suivante :

- 1) BRALLEVILLE -54- Aval immédiat pont de la D6
- 2) VAUDIGNY -54- 200 m amont passerelle
- 3) HAROUÉ -54- 400 m aval pont D9



3

A 53210

2

A 53210

1

A 53110

Localisation des points de prélèvements :

Le MADON

Echelle : 1/50000e

a) CARACTERISTIQUES HYDROLOGIQUES

CODE HYDROLOGIQUE : cf cartographie
 P K :
 RIVIERE : MADON
 AFFLUENT : MOSELLE
 SOUS AFFLUENT : RHIN
 DEPARTEMENT : MEURTHE-ET-MOSELLE
 BASSIN : MOSELLE

b) CARACTERISTIQUES DE MILIEU RECEPTEUR ET DES EFFLUENTS

Points n°	1	2	3				
Catégorie piscicole.....	2 ND	2 ND	2 ND				
Largeur.....en m....	15	20	30				
Nature géologique régionale.....	M A R N O - C A		C A I R E				
Nature géologique du lit.....	Alluvions marno-calcaires						
Granulométrie {	dominante faciès lotique.	Galets	Blocs	Blocs			
	accessoire » » ...	Grève	Gravier	Limon			
	dominante faciès lentique	Galet	-	Blocs			
	accessoire » » ...	Grève	-	Limon			
Répartition des Faciès lotique lentique 1/10	8-2	10-0	9-1				
Prélèvements Hydrobiologiques :	1	1	1				
Impluvium.	Prairies Agglo	Prairies	Agglo Prairies				
Nature Couverture Végétale {	dominante faciès lotique.	Pot pect	AF	Myrio			
	accessoire » » ...	BRYO - AF	Bryo	-			
	dominante faciès lentique	Pot pect	-	Nénuphars			
	accessoire » » ...	AF	-	-			
Importance couverture végétale % surface fond {	dominante... accessoire..	50 -	60 -	10 -			
Vitesse moyenne courant {	faciès lotique..cm/s	60	100	10			
	faciès lentique..cm/s	10	-	<5			
Profondeur {	faciès lotique...cm.	80	50	100			
	faciès lentique..cm.	10	-	40			
Ensoleillement moyen.....en.%..	50	60	85				
Turbidité.....	-	-	+				
Couleur.....	-	-	Brune				
Débit.....							

E T I A G E

Agglo = Agglomération
 Pot pect = Potamot pectinatus
 Bryo = Bryophytes
 AF = Algues filamenteuses
 Myrio = Myriophyllum

ANALYSE PHYSICO-CHIMIQUE

A la lumière des résultats d'analyses, le milieu est caractérisé par :

* une salinité et une hyperminéralisation (640 à 810 mg/l) liée à la nature du substratum traversé (affleurements du MUSCHELKALK et du KEUPER) avec des teneurs relativement importantes en sulfate et magnésium.

* un effet de pollution organique significatif, traduit par des valeurs élevées de :

- la DBO₅,
- l'ammoniaque (NH₄⁺),
- les nitrites et les phosphates,
- l'oxydabilité.

D'une part, on remarque une situation de plus en plus pénalisante pour le cours d'eau au fur et à mesure que l'on descend vers l'aval, caractérisée par des concentrations croissantes de la charge en matière organique.

Cette situation a pour origine :

- l'activité agricole importante et notamment herbagère,
- les rejets des différentes agglomérations,
- et vraisemblablement l'impact d'industries agricoles diverses.

En conclusion, le support aqueux est caractérisé :

- par une salinité importante de type biocarbonaté calcique,
- par une propriété réductrice se traduisant par une concentration croissante vers l'aval de la DBO₅ et un "dysfonctionnement" du cycle de l'azote.

L'application stricte de la grille des critères d'appréciation de la qualité générale de l'eau débouche sur un classement 2 (DBO₅ et sels ammoniacaux étant les facteurs déclassants).

ANALYSE HYDROBIOLOGIQUE

L'analyse des prélèvements de macro-invertébrés effectués sur le MADON ne fait apparaître sur les trois stations prospectées aucune différence dans l'évolution des valeurs indicielles de l'IB et de l'IQBG. Les indices biologiques demeurent en effet identiques d'une station à l'autre et correspondent pour l'IB à 5/10 et pour l'IQBG à 6/20 de l'amont à l'aval. La qualité de l'eau apparaît donc très douteuse ce que confirment les diversités peu importantes et composées uniquement d'organismes très tolérants (vis-à-vis de la pollution).

Malgré des faciès très semblables (dominance lotique pour les stations 1 et 2, dominance lentique pour la station 3) le milieu apparaît peu attrayant du fait d'une banalisation des substrats dans les secteurs à fort courant et d'un colmatage important dans la partie aval.

Des charges en matières organiques excédentaires apparaissent aux trois stations et contribuent à une dégradation importante de leur situation biologique.

Les effets sont moins marqués aux deux stations amont du fait d'un fort courant et d'un brassage permanent de l'eau.

En conclusion, les prélèvements réalisés sur le MADON mettent à jour des apports excédentaires de matières organiques qui rendent la qualité de l'eau très douteuse et le milieu peu favorable à une colonisation diversifiée des macro-invertébrés.

STATION 1: BRALLEVILLE (54) - Aval immédiat pont D6

STATION 2: VAUDIGNY (54) - 200 m amont passerelle

STATION 3: HAROUE (54) - 400 m aval pont D9

LISTE FAUNISTIQUE

STATIONS	1	2	3
(O) TRICHOPTERES			
(F) Goeridae			
(G) Goera			
(E) silo	1	.	.
(F) Hydropsychidae			
(G) Hydropsyche	15	16	.
(F) Polycentropodidae			
(G) Plectronemia	2	.	1
(O) EPHEMEROPTERES			
(F) Baetidae			
(G) Baetis	42	9	2
(F) Caenidae			
(G) Caenis	.	.	1
(F) Ephemerellidae			
(G) Ephemerella			
(E) ignita	38	32	.
(O) ODONATES			
(F) Platycnemididae			
(G) Platycnemis	.	.	4
(O) COLEOPTERES			
(F) Elmidae			
(G) Elmis	.	1	.
(G) Limnius	.	16	.
(F) Hydrophilidae	1	.	.
(E) MOLLUSQUES			
(F) Hydrobiidae			
(G) Bithynia	.	.	8
(G) Potamopyrgus			
(E) jenkinsi	.	.	2
(F) Lymnaeidae			
(G) Lymnaea			
(E) peregra	.	.	2
(F) Neritidae			
(G) Theodoxus	3	.	.
(F) Planorbidae			
(G) Anisus	.	.	1

STATIONS	1	2	3
(G) Gyraulus	.	.	1
(F) Sphaeriidae	.	.	.
(G) Pisidium	2	.	.
(G) Sphaerium	1	.	2
(F) Valvatidae	.	.	.
(G) Valvata	.	.	6
(CL) CRUSTACES			
(F) Asellidae			
(G) Asellus	4	.	2
(F) Gammaridae	73	241	102
(O) HYDROACARIENS	.	.	2
(O) DIPTERES			
(F) Athericidae			
(G) Atherix	.	31	.
(F) Chironomidae	344	95	305
(F) Dolichopodidae	1	1	1
(F) Simuliidae	722	1500	11
(O) TRICLADES			
(F) Dugesiidae			
(G) Dugesia	.	6	.
(CL) ACHETES			
(F) Glossiphoniidae			
(G) Glossiphonia	2	2	4
(G) Helobdella	.	.	6
(F) Piscicolidae			
(G) Piscicola			
(E) geometra	.	.	1
(CL) OLIGOCHETES			
(F) ssp	282	24	45
(F) Lumbricidae			
(G) Eiseniella			
(E) Tetraedra	.	1	.
DIVERSITE FAUNISTIQUE PAR STATION	16	14	21
EFFECTIFS PAR STATION	1533	1975	509
IB (Indice Biotique) /10	6	6	6
IQBG (Indice de qualite biologique global) /20	5	5	6

ABREVIATIONS UTILISEES DANS LA
LISTE FAUNISTIQUE

E:Embranchement
O:Ordre
CL:Classe
F:Famille
sF:sous-Famille
G:Genre
sG:sous-Genre
E:Espèce
ssp:toutes espèces confondues
n:nympe
i:imago (adulte)

CRITÈRES D'APPRÉCIATION DE LA QUALITÉ GÉNÉRALE DE L'EAU

		S0	S1	S2	S3	S4
I	1. Conductivité S/cm à 20°C	400	750	1 500	3 000	> 3 000
	2. Dureté totale ° français	15	30	50	100	> 100
	3. Cl mg/l	100	200	400	1 000	> 1 000
	4. Capacité d'adsorption du Na (1)	2	4	8	> 8	

		1 A	1 B	2	3
II	5 Température	< 20°	20 à 22°	22 à 25°	25 à 30°
III	6 O ₂ dissous en mg/l (2) O ₂ dissous en % sat.	7 > 90 %	5 à 7 70 à 90 %	3 à 5 50 à 70 %	milieu aérobie à maintenir en permanence
	7 DBO ₅ eau brute mgO ₂ /l	< 3	3 à 5	5 à 10	10 à 25
	8 Oxydabilité mgO ₂ /l	< 3	3 à 5	5 à 8	
	9 DCO eau brute mgO ₂ /l	< 20	20 à 25	25 à 40	40 à 80
IV	10 NO ₃ mg/l			44	44 à 100
	11 NH ₄ mg/l	< 0,1	0,1 à 0,5	0,5 à 2	2 à 8
	12 N total mg/l (Kjeldahl)				
V	13 Saprobies	oligosaprobe	β mésosaprobe	α mésosaprobe	Polysaprobe
	14 Ecart de l'indice biotique par rapport à l'indice normal (3)	1	2 ou 3	4 ou 5	6 ou 7
VI	15 Fer total mg/l précipité et en sol	< 0,5	0,5 à 1	1 à 1,5	
	16 Mn total mg/l	< 0,1	0,1 à 0,25	0,25 à 0,50	
	17 Matières en susp. totales mg/l (4)	< 30	≤ 30	< 30 (m dec < 0,5 ml/l)	30 à 70 (m dec < 1 ml/l)
VII	18 Couleur mg Pt/l	≤ 10 (absence de coloration visible)	10 à 20	20 à 40	40 à 80
	19 Odeur	non perceptible		ni saveur ni odeur anormales	Pas d'odeur perceptible à distance du cours d'eau
	20 Subst. extractibles au chlorof. mg/l	< 0,2	0,2 à 0,5	0,5 à 1,0	> 1
	21 Huiles et graisses	néant		traces	présence
	22 Phénols mg/l	≤ 0,001		0,001 à 0,05	0,05 à 0,5
	23 Toxiques	norme permisible pour la vocation la plus exigeante et en particulier pour préparation d'eau alimentaire			Traces inoffensives pour la survie du poisson
	24 pH	6,5 - 8,5 6,0 - 8,5 si TH < 5° l		6,5 - 8,5 6,0 - 8,5 si TH 5° l 6,5 - 9,0 photosynthèse active	5,5 - 9,5
VIII	25 Coliformes /100 ml		< 5 000		
	26 Esch. coli /100 ml		< 2 000		
	27 Strept. fec. /100 ml				
IX	28 Radioactivité	catégorie I du SCPRI		catégorie II du SCPRI	

(1) CAS = $\frac{Na\sqrt{2}}{\sqrt{Ca + Mg}}$ teneurs en-mé/l

(2) La teneur en O₂ dissous est impérative

(3) L'indice normal est supposé égal à 10, s'il n'a pas été déterminé

(4) La teneur en MES ne s'applique pas en période de hautes eaux.

DETERMINATION DE LA QUALITE BIOLOGIQUE DES EAUX COURANTES

L'appréciation de la qualité biologique de l'eau repose sur l'étude des prélèvements d'invertébrés qui peuplent le fond des cours d'eau.

Deux méthodes d'analyse permettent d'évaluer cette qualité :

* La méthode dite des "Indices biotiques", (TUFFERY et VERNEAUX, 1967) basée sur la présence ou l'absence de groupes faunistiques classés selon un gradient de tolérance croissante à la pollution et du nombre total d'Unités Systématiques (ou taxons) répertoriés.

Les valeurs indicielles s'échelonnent de 0 à 10 suivant un protocole défini ainsi :

IB > 8 :	qualité biologique bonne	,	pollution absente
6 < IB < 8 :	" " acceptable	,	" légère
4 < IB < 6 :	" " douteuse	,	" notable
2 < IB < 4 :	" " critique	,	" importante
IB < 2 :	" " impropre à la vie	,	" très importante

Sur chaque station sont calculés deux indices, un en facies lotique (dans les eaux à courant fort ou moyen), un en facies lentique (dans les eaux à courant faible ou nul).

On obtient ainsi un indice moyen sur chaque station.

Pour prélever, on utilise en facies lotique un filet échantillonneur appelé "surber", et en facies lentique une drague à main ou "plochon".

La surface prospectée sur la station équivaut à 2 carrés de 0,55 m de côté.

* La méthode de l'indice de qualité biologique globale (IQBG), (VERNEAUX, FAESSEL, MALESIEUX, 1977).

Elle s'appuie sur un échantillonnage des macro-invertébrés qui prend plus en compte la diversité des habitats rencontrés sur la station.

La détermination des groupes faunistiques est plus précise ; elle permet ainsi une gamme d'indices plus sensible avec une notation de 0 à 20.

L'IQBG permet une vision plus réaliste et plus fidèle du milieu.