

**Zeitschrift:** Regio Basiliensis : Basler Zeitschrift für Geographie  
**Herausgeber:** Geographisch-Ethnologische Gesellschaft Basel ; Geographisches Institut der Universität Basel  
**Band:** 43 (2002)  
**Heft:** 3

**Artikel:** Étude Écobiologique d'une portion de l'Augraben, ruisseau traversant la Petite Camargue Alsacienne. 2e Partie : Étude des facteurs biotiques  
**Autor:** Masnada, Sophie / Wurtz, Michel  
**DOI:** <https://doi.org/10.5169/seals-1088433>

#### **Nutzungsbedingungen**

Die ETH-Bibliothek ist die Anbieterin der digitalisierten Zeitschriften auf E-Periodica. Sie besitzt keine Urheberrechte an den Zeitschriften und ist nicht verantwortlich für deren Inhalte. Die Rechte liegen in der Regel bei den Herausgebern beziehungsweise den externen Rechteinhabern. Das Veröffentlichen von Bildern in Print- und Online-Publikationen sowie auf Social Media-Kanälen oder Webseiten ist nur mit vorheriger Genehmigung der Rechteinhaber erlaubt. [Mehr erfahren](#)

#### **Conditions d'utilisation**

L'ETH Library est le fournisseur des revues numérisées. Elle ne détient aucun droit d'auteur sur les revues et n'est pas responsable de leur contenu. En règle générale, les droits sont détenus par les éditeurs ou les détenteurs de droits externes. La reproduction d'images dans des publications imprimées ou en ligne ainsi que sur des canaux de médias sociaux ou des sites web n'est autorisée qu'avec l'accord préalable des détenteurs des droits. [En savoir plus](#)

#### **Terms of use**

The ETH Library is the provider of the digitised journals. It does not own any copyrights to the journals and is not responsible for their content. The rights usually lie with the publishers or the external rights holders. Publishing images in print and online publications, as well as on social media channels or websites, is only permitted with the prior consent of the rights holders. [Find out more](#)

**Download PDF:** 15.01.2026

**ETH-Bibliothek Zürich, E-Periodica, <https://www.e-periodica.ch>**

# Étude Écobiologique d'une portion de l'Augraben, ruisseau traversant la Petite Camargue Alsacienne

## 2<sup>e</sup> Partie\* : Étude des facteurs biotiques

Sophie Masnada et Michel Wurtz

### Résumé

*Dans une première partie ont été présenté les raisons de cette étude, les mesures et les résultats des analyses des facteurs abiotiques d'une partie de l'Augraben. Dans cette seconde partie, concernant les résultats de l'étude d'un certain nombre de facteurs biologiques, nous expliquerons pourquoi dans cette partie de son cours, l'Augraben est un ruisseau pratiquement mort. En effet, la tination bactérienne apportée par les déversoirs de crue de l'assainissement du quartier de Neuweg, les mauvais résultats des calculs du coefficient morpho-dynamique ou de l'indice biologique global (IBG), expliquent aisément le constat de l'état catastrophique des premiers kilomètres du cours de l'Augraben. Pour remédier à cet état de fait, d'autant plus inacceptable que cette partie du ruisseau traverse une future réserve naturelle, nous avons proposé une série d'aménagements pour d'une part améliorer sa morphologie (extraction des boues toxiques, création de seuils, de déflecteurs et de méandres) et d'autre part améliorer la qualité (traitement efficace des effluents issus de l'assainissement) et la quantité de ses eaux (branchement au canal de Huningue et injection d'eaux claires).*

---

Adresse der Autoren: Sophie Masnada und Dr. Michel Wurtz, Universität Basel,  
Institut für Natur-, Landschafts- und Umweltschutz, St. Johannis-Vorstadt 10, CH-4056  
Basel

### **Zusammenfassung**

*Im ersten Teil dieser Untersuchung wurden die Ziele, die Messungen und die Ergebnisse der Analyse abiotischer Parameter eines Teilstückes des Augrabens vorgestellt. Hier zeigen wir aufgrund der Untersuchung einiger biotischer Faktoren, warum dieser Bach praktisch tot ist. Die Schlammtoxizität, die bakterielle Kontamination der Abwasserüberläufe und die ungenügenden Werte des morphodynamischen Koeffizienten und des Saprobenindex bilden eine deutliche Erklärung für den schlechten Zustand des Baches in den ersten Kilometern. Diese Situation ist für ein zukünftiges Naturschutzgebiet nicht akzeptabel. Wir beschreiben hier Lösungsansätze zur Verbesserung der Geomorphologie des Bachbettes einerseits und der Wasserqualität oder -menge andererseits.*

*\* Der erste Teil dieses Artikels behandelte die abiotischen Faktoren des Aubaches und erschien in der REGIO BASILIENSIS 42/3 (2001), 269-278.*

## **1 Introduction**

Il est apparu dans la première partie du rapport concernant ce travail (*Masnada & Wurtz 2001*), que la majorité des analyses physicochimiques présentent des valeurs conformes aux seuils de viabilité. Nous avons aussi constaté qu'un certain nombre de paramètres abiotiques de la partie étudiée de l'Augraben ne sont pas compatibles avec l'établissement et le maintien d'une biocénose variée dans ce tronçon du ruisseau. À titre de transition après l'étude des paramètres abiotiques, nous avons vérifié la qualité biologique des sédiments extraits à nos points de mesure.

Le fond du lit du ruisseau est généralement vaseux et renferme en plus par endroit de nombreux débris végétaux à tous les stades de décomposition. Les plus gros débris sont des morceaux de branches, des rameaux entiers et beaucoup de feuilles des arbres (*Imhof 1995*) qui forment la ripisylve (notamment des peupliers qui sont un apport important de matière organique fortement azotée). La partie fine des sédiments semble plutôt argileuse, elle est très lisse au toucher (*Berger 1993*). L'ensemble forme une pâte visqueuse, dont l'odeur est nauséabonde et qui laisse échapper des bulles de gaz fétide prouvant une forte activité de fermentation anaérobiose. En remuant cette vase, on peut aussi remarquer qu'il en remonte jusqu'à la surface un liquide plus léger que l'eau, dont la couleur irisée fait penser à un hydrocarbure. Cette hypothèse peut être appuyée par le fait que les déversoirs d'orage apportent aussi dans le ruisseau les eaux de pluie qui ont ruisselé sur la route nationale située au-dessus du cours d'eau et qui se sont chargées de substances provenant des véhicules automobiles.

## 2 Méthodes

### 2.1 Calcul du coefficient morphodynamique

Il représente l'indicateur de l'habitabilité biologique du cours d'eau pour la faune macroinvertébrée. Il a été établi en utilisant la méthode décrite par *Geiger & Apell* (1997). Cela consiste après la délimitation de la zone étudiée (ici nos 5 points de pré-lèvement), à reporter les données des paramètres suivants :

- les supports qui sont constitués par des substrats minéraux et des éléments végétaux.
- les vitesses de l'eau qui s'écoule sur les supports observés.

La variété et le nombre des couples supports/vitesses sont reportés affectés d'une valeur numérique dans le tableau 1 qui permet d'estimer sa valeur de moins de 7 (habitats très défavorables) à 20 (très favorables) en 5 catégories.

Tableau 1 Tableau pour estimer l'indicateur de l'habitabilité biologique du cours d'eau pour la faune macroinvertébrée.

Support	Vitesse	en cm/s	
Coefficient et Catégorie	Catégories de vitesses (5=>n')	$v_1 > v > v_2$ =>(v)	$v'_1 > v > v'_2$ =>(v')
↓ donne les valeurs s et s' (de 0 à 9)	Coefficient de vitesse (de 1 à 5)		
s substrat dominant		(X)	
s' support ayant le coefficient le plus élevé			

- on met des croix **X** dans les rangées des substrats observés sur le terrain en les associant aux colonnes de vitesses mesurées correspondantes. On obtient des couples (support, vitesse s,v et s',v') qui correspondent aux supports observés dans la zone de notre étude.
- on ajoute la lettre **s** à côté de la croix située dans la rangée du substrat dominant
- on ajoute la lettre **v** à côté d'une croix située dans la colonne de la vitesse dominante

Le calcul du coefficient morpho-dynamique **M** s'effectue d'après les données portées dans le schéma ci-dessus :

n = Nombre de catégories de supports observés (de 1 à 10)

s = Coefficient de la catégorie du support dominant (de 0 à 9)

s' = Support ayant le coefficient le plus élevé (de 0 à 9)

n' = Nombre de classe de vitesse (de 1 à 5)

v = Coefficient de la catégorie de vitesse la plus forte (de 1 à 5)

v' = Coefficient de la catégorie de la vitesse dominante (de 1 à 5)

Ce qui donne pour N, H et H' :

$$N = n * n' \quad H = s * v \quad H' = s' * v' \quad \text{enfin pour } M = \sqrt{N} + \sqrt{H} + \sqrt{H'}$$

## 2.2 Qualité biologique des sédiments

Pour commencer nous avons déterminé l'épaisseur des sédiments à l'aide d'une perche graduée jusqu'à rencontrer la résistance des alluvions solides. Puis la hauteur de l'eau au-dessus de la couche de vase a été mesurée à l'aide d'un disque turbidimètre de 20 cm de diamètre dont la ficelle est graduée.

En effectuant ces mesures régulièrement (tous les 20 à 30 cm) sur un transect au cours d'eau, un profil à chaque point de prélèvement a été dessiné comme le montre par exemple la figure 1 pour le point de prélèvement N° 5.

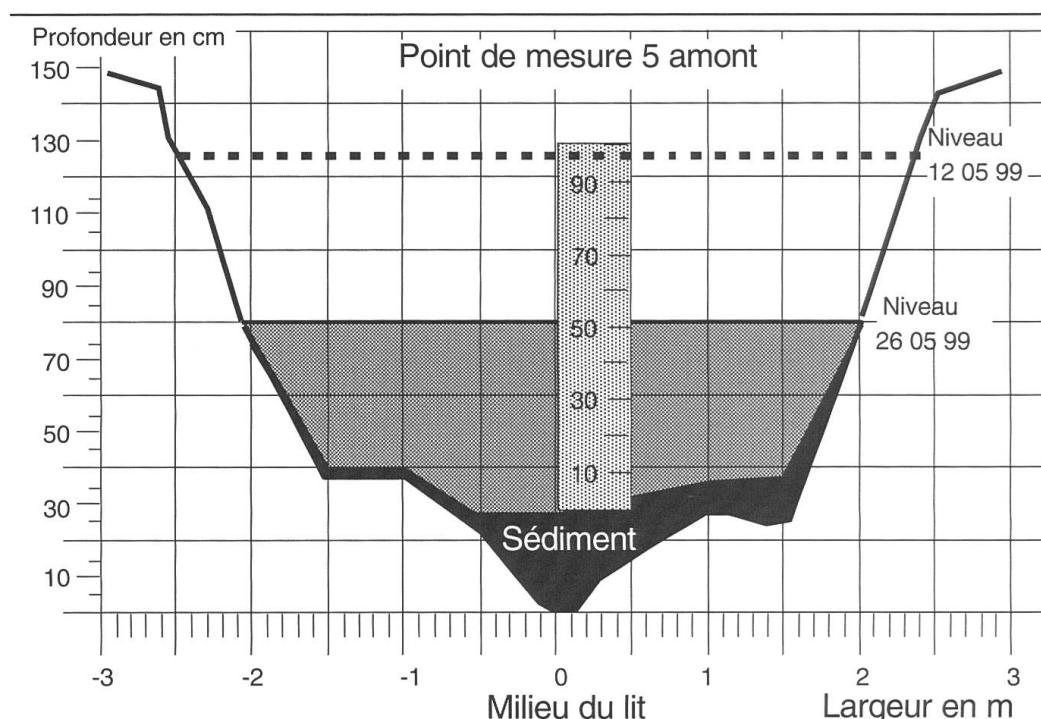


Figure 1 Mire de relèvement du profil transversal de l'Augraben au point de prélèvement N° 5.

Sans faire une analyse complète de la composition des sédiments, il est possible avec un test écotoxicologique simple d'en déterminer la qualité biologique.

Dans ce but, 80 g de matière égouttée provenant de chaque point de mesure sont placés dans une cuvette carrée de 15 cm de côté où sont mises à germer des graines de cresson (*Steubing & Kunze* 1980) (*Lepidium sativum L.*), avec un témoin en déposant le même nombre de graines sur du coton hydrophile humide.

## 2.3 Bactériologie

Les germes bactériens de l'environnement comme les bactéries coliformes (entéro-bactéries, lactose+) sont de bons indicateurs de pollution par des eaux usées. Ce sont des bactéries d'origine fécale que l'on trouve dans les effluents domestiques.

Les germes totaux de l'environnement ont été cultivés sur gélose nutritive ordinaire, conditionnée dans des bouteilles. Pour les coliformes, un milieu sélectif appelé MC-Agar a été utilisé; il ne laisse se développer que les entérobactéries. Le MC-Agar est rouge car il contient un indicateur de pH qui vire au jaune lorsque les bactéries qui s'y développent fermentent le lactose (les colonies quant à elles, deviennent rouges).

Nous avons réalisé les expériences dans le laboratoire de notre Institut d'après le protocole du cours de microbiologie des eaux libres du Biozentrum de l'Université de Bâle (Meyer 1990). Les manipulations se sont déroulées sous atmosphère stérile dans une hotte à flux laminaire.

Un millilitre des différentes dilutions (de  $10^{-2}$  à  $10^{-5}$ ) des échantillons sont mélangées dans la masse avec la gélose ordinaire liquide à 42 °C. Une série a été incubée à température 20 °C et l'autre à 37 °C.

Pour la mise en évidence des coliformes, 0.02 ml de chaque échantillon ont été ensemencés par étalement sur 0.5 ml de MC-Agar. Ces boîtes de Petri ont été placées avec les précédentes dans l'étuve à 37 °C.

Les cultures ont été incubées pendant 24 heures avant de compter les colonies.

## 2.4 Récolte des macro-invertébrés

Les macro-invertébrés sont de bons indicateurs de la qualité d'un écosystème aquatique. Ils peuvent être récoltés soit à l'aide d'un filet à benthos (*Prasuhn & Glasstetter 1991*) et fixés avec de l'alcool pour pouvoir les transporter et les identifier ultérieurement (*Durantel & Engelvin 1987*); ou bien on peut déposer des pièges à benthos. Ils sont constitués de deux tuiles superposées de façon à avoir une ouverture d'un côté et les autres côtés fermés. L'ouverture a été placée face au courant pour que les animaux puissent entrer pour s'y installer.

# 3 Résultats

## 3.1 Qualité biologique des sédiments

Les résultats de cette germination montrent la toxicité des sédiments du fond de l'Augraben puisqu'aucune des graines n'a germé pour les échantillons provenant des 5 points de prélèvements contre 100 % pour le témoin. De plus, lors du nettoyage des cuvettes ayant servi à cette expérience, nous avons constaté que certaines étaient imprégnées d'une substance brunâtre, visqueuse et non soluble à l'eau, qu'il a fallu enlever à l'aide d'un détergent abrasif.

Une seule espèce de plante aquatique (*Callitricha hamulata*) a pu être identifiée à de rares endroits et elle ne s'enracine que sur les bords où le ruisseau est peu profond et peu envasé. On peut sans doute penser que les sédiments contiennent des substances inhibitrices, telles que des substances de décomposition anaérobie, des lixiviat de sol à usage agricole, des hydrocarbures et des produits détergents apportés par les déversements d'eaux usées. Celles-ci s'accumulent et rendent le milieu impropre à recevoir une flore et une faune diversifiées.

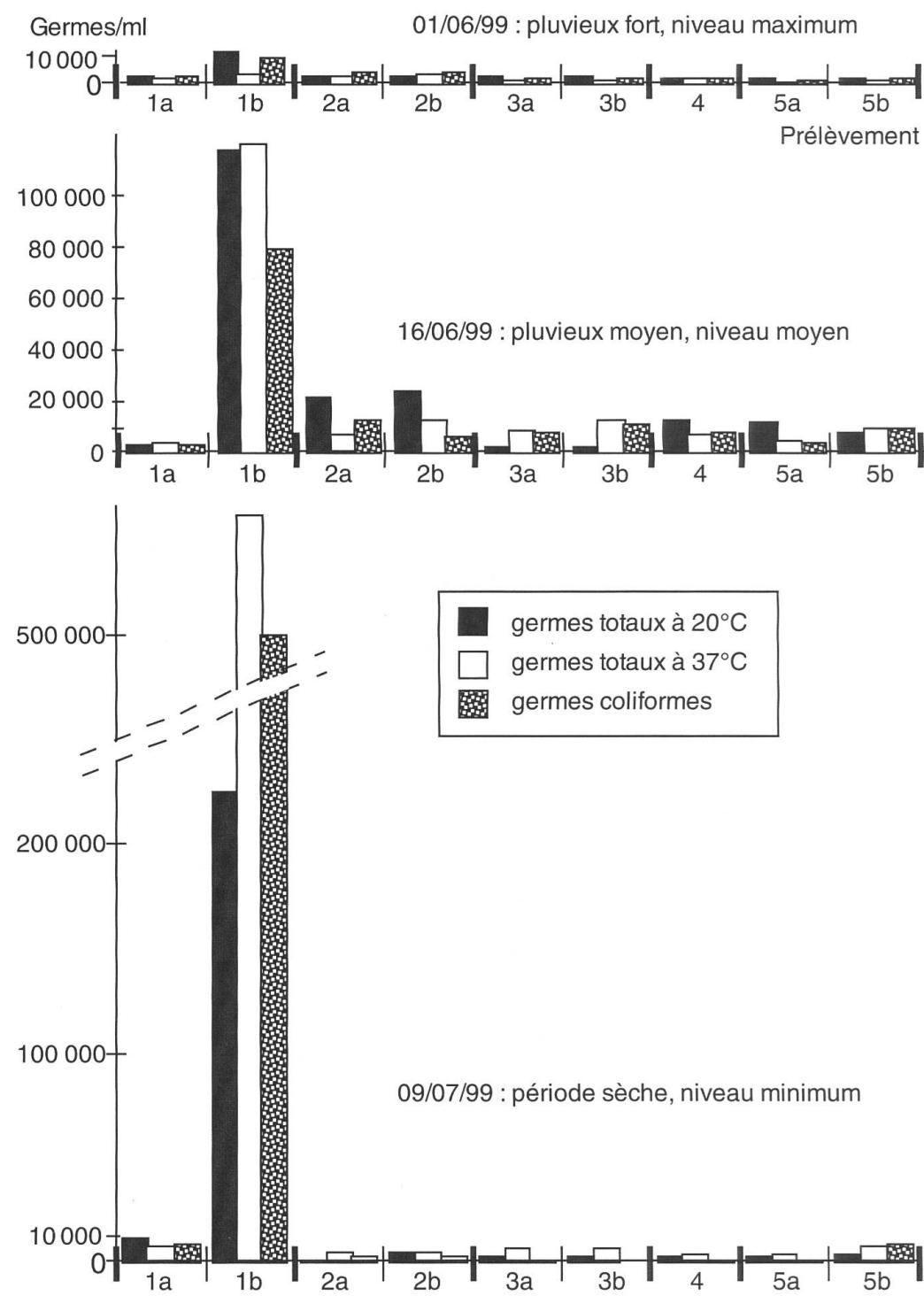


Figure 2 Histogrammes des comptages des colonies bactériennes lors de trois types de condition météorologique (très pluvieuse, pluvieuse et sèche) pour les germes totaux à 20 ou 37 °C et les coliformes. Au point de prélèvement N° 4 il n'y a pas de déversoir et donc pas de valeurs amont (a) et aval (b).

### 3.2 Bactériologie

Dans tous les cas, on observe une très forte pollution bactérienne au point N° 1 aval à la sortie d'un déversoir qui ne devrait plus être en service. Les valeurs à cet endroit contrastent énormément par rapport aux valeurs du point N° 1 amont, c'est-à-dire quelques mètres avant l'arrivée de cette canalisation.

On peut remarquer sur la figure 2 (à gauche), que surtout en période sèche (analyse du 09/07), les Coliformes et les germes totaux à 20 et 37 °C sont présents en nombre considérable à cet endroit. En période de crue (01/06) la dilution est importante et les valeurs retombent presque au niveau du point amont. En situation pluvieuse normale (16/06), la dilution n'est pas suffisante pour retrouver le niveau de l'amont. Il doit donc exister par cette canalisation, un rejet d'eaux usées permanent, nous en reparlerons ultérieurement (Figure 3).

Au delà du premier point, la pollution bactérienne est diluée mais elle reste cependant élevée. Alors que la valeur maximale permise pour la classe de ruisseau de qualité 1B est de 50 Coliformes/ml, aucune de nos valeurs n'y sont inférieures. Par temps sec, les Coliformes sont au nombre de 500'000/ml. Par temps de pluie moyen, les valeurs diminuent jusqu'à 80'000/ml. En période de crue, la dilution est maximale autour de 10'000/ml.

En ce qui concerne la population bactérienne, l'Augraben ne respecte en rien les limites fixées par la classification 1B qui lui est attribuée. De plus une telle quantité de bactéries, qu'elle provienne de l'environnement ou d'eaux résiduelles urbaines, consomme une très grande partie de l'oxygène dissous. La pollution bactérienne additionnée aux pollutions chimiques que nous avons mises en évidence précédemment contribue sans doute à l'appauvrissement de la vie dans ce ruisseau.

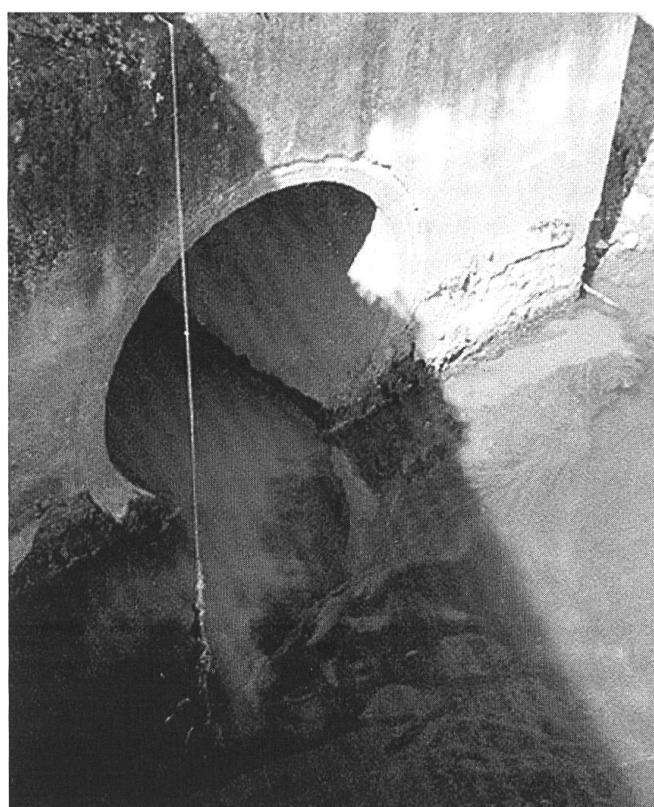


Figure 3  
Déversoir en principe  
“hors-service” au point de  
prélèvement N° 1 aval le  
09/07/99 en période de basses  
eaux. On notera la couleur  
laiteuse de l'écoulement  
chargé en bactéries. La ficelle  
permettant de retrouver le  
piège à benthos est égale-  
ment visible sur ce cliché.

## 4 La vie aquatique dans l'Augraben : son “écodiagnostic”

Le peuplement d'une rivière est la conséquence de la qualité de son biotope. Afin d'apprécier les potentialités d'accueil de l'Augraben, nous avons calculé le coefficient morpho-dynamique qui permet de quantifier la qualité d'accueil pour la faune des macro-invertébrés. Deux paramètres permettent de le déterminer : les supports (substrats minéraux ou végétaux) et la vitesse du courant (suivant les points de mesure soit  $>$  ou  $<$  à 25 cm/s dans notre cas) qui s'écoule sur ces supports. Le résultat de l'analyse morpho-dynamique se calcule après avoir porté nos valeurs dans le tableau 2 ci-dessous :

Tableau 2 Analyse morpho-dynamique (capacité d'accueil de la vie animale et végétale) de la partie de l'Augraben étudiée.

Support		Vitesse	en cm/s
Coefficient et Catégorie	Catégories de vitesses ( $\Rightarrow n'$ )	75>v>25	25>v>5
↓ donne les valeurs s et s'	Coefficient de vitesse ( $\Rightarrow v'$ et v)	5 $\Rightarrow (v')$	3 $\Rightarrow (v)$
9 Bryophytes			
8 Spermaphytes immersés herbiers (hydrophytes)			
7 Éléments organiques grossiers (litières, branches, racines)		X ( $\Rightarrow s'$ )	X
6 Sédiments minéraux de grande taille 250 mm $>$ Ø $>$ 25 mm		X	X
5 Granulats grossiers 25 mm $>$ Ø $>$ 2,5 mm		X	X
4 Spermaphytes émergeants en strate basse (hélophytes < 30 cm)			
3 Sédiments fins plus ou moins organiques, vases Ø < 0,1 mm		X	X ( $\Rightarrow s$ )
2 Sables, limons 2,5 mm $>$ Ø $>$ 0,1 mm			
1 Surfaces naturelles, artificielles : roches, dalles, pavés, sols		X (5 <sup>e</sup> $\Rightarrow n$ )	
0 Algues ou à défaut marnes et argiles			

Calcul du coefficient morpho-dynamique  $M = \sqrt{N} + \sqrt{H} + \sqrt{H'}$  d'après les données du tableau 2:  $n = 5$ ;  $s = 3$ ;  $s' = 7$ ;  $n' = 2$ ;  $v' = 5$ ;  $v = 3$  (voir M&M). Ce qui donne pour N, H et H' :  $N = n*n' = 5*2 = 10$ ;  $H = s*v = 3*3 = 9$ ;  $H' = s'*v' = 7*5 = 35$  et pour  $M = \sqrt{10} + \sqrt{9} + \sqrt{35} = 12.08$

D'après le coefficient M ainsi calculé, l'habitabilité du cours d'eau définie par cette valeur représente une mosaïque d'habitats défavorables (note de 7 à 13/20).

La capacité d'accueil de l'Augraben, que nous venons de calculer n'est pas à la hauteur des ambitions de l'administration pour ce ruisseau. Pour confirmer ce résultat peu favorable, nous avons effectué des prélèvements des macro-invertébrés afin de calculer l'indice biologique global (IBG). Les huit sous-stations de prélèvement sont choisies en fonction des couples support-vitesse déterminés précédemment (voir numéros en gras des substrats observés, colonnes de droite dans le tableau 2).

Tableau 3 Liste des espèces rencontrées et leurs propriétés (E = espèce; C = classe; sC = sous-classe; O = ordre; F = famille; sF = sous-famille; g = genre).

E : Annélides		
Cl : Achètes		
F : Hirudidae	g: Haemopis	
	(Biotope : eaux stagnantes, sol ; courant : limnophiles ; nourriture : autres invertébrés, prédateur et nécrophage)	
F : Glossiphonidae	g : Helobdella	
	(Biotope : cours d'eaux, végétation ; courant : limnophiles ; nourriture : Arthropodes et Gastéropodes, suceurs de sang)	
Cl : Oligochètes	F : Tubificidae	
	(Biotope : substrat meuble, vase ; courant : limnophiles ; nourriture : sédiments organiques, microflore, mangeurs de substrats)	
E : Mollusques		
Cl : Gastéropodes	sCl : Pulmonés	F : Physidae
	(Biotope : macrophytes, substrats durs ; courant : limnophiles ; nourriture : macrophytes ; brouteurs, racleurs de substrats)	
E : Arthropodes		
Cl : Crustacés	sCl : Malacostracés	O: Isopodes
F : Asellidae		
	(Biotope : vase, débris organiques ; courant : limnophiles; nourriture : débris organiques; broyeurs détritivores)	
O : Amphipodes	F : Gammaridae	
	(Biotope : varié ; courant : rhéophiles ; nourriture : débris organiques; broyeurs omnivores)	
Cl : Insectes	O : Diptères	F : Chironomidae
		sF : Tanypodinae
		(Biotope : varié ; courant : limnophiles ou rhéophiles ; nourriture : Chironomides et microinvertébrés; prédateurs)
		sF : Chironominae
		(Biotope : vase et macrophytes ; courant : limnophiles ; nourriture : Algues, fins débris organiques et microinvertébrés; filtreurs ou mangeurs de substrat)
O : Coléoptères	sO : Adéphages	F : Dytiscidae
		(Biotope : végétation, vase, mousse ; courant : limnophiles ; nourriture : tous organismes aquatiques; prédateurs suceurs)
O : Ephéméroptères	F : Baetidae	
		(Biotope : cailloux ; courant : rhéophiles ; nourriture : Algues microscopiques, fins débris organiques, larves de chironomides et oligochètes; brouteurs, prédateurs)

La liste présentée par le tableau 3 pour les 9 taxons (*Tachet et al. 1994*) récoltés permet de définir la classe de variété 3 pour la diversité biologique du ruisseau. D'après la liste des taxons indicateurs (norme AFNOR NF T 90-350 pour l'**Indice Biologique Global** d'après *Verneaux 1990*) seuls 5 (Figure 4) d'entre eux sont classifiants. Dans le tableau de l'IBG, le taxon le mieux placé est la famille des Baetidae (sous réserve d'en avoir récolté au moins 10 individus, ce qui est le cas). En croisant dans le tableau ce taxon et la classe de variété, on obtient finalement la note d'IBG de 4/20.

Pour confirmer cet état de la faune, nous avons en plus placé aux différents points de prélèvement, des pièges à benthos. La récolte de ces pièges, après 30 jours de mise en œuvre, n'a pas permis de mettre en évidence une nouvelle espèce de macroinvertébrés. La note d'IBG est donc représentative de toute la partie du cours d'eau que nous avons étudiée.

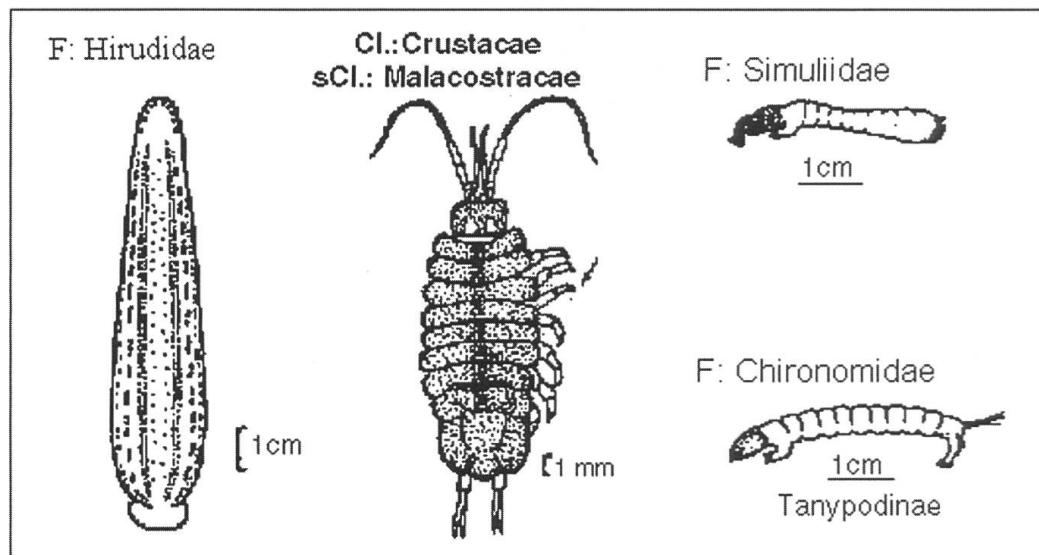


Figure 4 Exemple des 5 espèces de macroinvertébrés identifiés au cours de cette étude.

## 5 Discussion et conclusion

Prises dans leur ensemble, les analyses que nous avons effectuées sur le cours de l’Augraben montrent une situation de pollution chronique due à différents facteurs que nous avons mis en évidence. Comme les paramètres ne sont pas indépendants au sein d’un écosystème aquatique, tous les facteurs interagissent les uns avec les autres. L’apport d’eau polluée et de matière organique anthropogène ainsi que l’érosion des berges instables lors des crues, entraîne une forte turbidité. Celle-ci empêche la pénétration de la lumière, réduit la photosynthèse et donc abaisse le taux d’oxygène, phénomène aggravé par la très grande quantité de bactéries présentes. Ces bactéries dont une grande proportion de Coliformes issus d’eaux usées se retrouvent souvent dans la vase en situation d’anaérobiose, elles effectuent alors la dé-nitrification. Les nitrates (dus à la présence de cultures trop proches et à la dégradation de substances organiques) sont transformés en nitrite puis en ammonium et en ammoniaque libre toxique. En période d’étiage, le manque d’eau ne permet pas la dilution des eaux usées qui continuent à se déverser dans l’Augraben malgré les sommes considérables investies par les collectivités dans les travaux d’assainissement. En effet, avant ces travaux, les effluents traités individuellement n’atteignaient pas le ruisseau. Et maintenant les déversoirs de crue apportent ponctuellement une forte charge polluante. Le remède s’est révélé pire que le mal!

À la suite de cette étude, une réunion a été organisée par le District des 3 Frontières en présence de tous les partenaires concernés par ce ruisseau et il a été décidé de rechercher immédiatement les causes de l’énorme pollution bactérienne constatée au point de mesure N°1 aval. Après une étude par caméra vidéo téléguidée, réalisée en mai 2000, il s’est avéré que ce déversoir était alimenté en continu d’une part par les jus du compacteur à ordure de l’hypermarché Rond-Point et les débris de légumes jetés dans le regard d’eau pluviale après le lavage de la cour. Plus grave encore,



Figure 5 Vue aval du point de prélèvement N° 1. Elle montre le lit rectiligne, la berge droite où s'arrête un champ de maïs avant que le ruisseau ne s'enfonce dans un tunnel végétal formé de saules et de peupliers qui sont visibles au loin.

on a pu constater que toutes les eaux usées de la partie ouest de la grande surface, en particulier celle de la boucherie et des toilettes, n'avaient pas été raccordés au réseau d'assainissement districal. Si le premier point a été rapidement réglé, l'autre qui a nécessité de gros travaux est maintenant réalisé. On ne voit plus d'écoulement blanchâtre comme le montrait la photo prise en 1999 (Fig. 3).

Outre la mauvaise qualité de l'eau, la morphologie du ruisseau ne se prête pas à l'accueil de la faune aquatique. Les parties rectilignes du cours de l'Augraben ne sont pas favorables à l'installation de diverses espèces de poissons qui ne peuvent y trouver ni nourriture abondante, ni endroits pour se cacher et frayer (Figure 5). Le courant lent associé à la pollution organique aggrave la situation du fond du ruisseau très envasé par endroits. Dans ce milieu monotone, où l'eau s'écoule toujours au même rythme, la diversité biologique a peu de chance de s'épanouir. L'Augraben est un petit cours d'eau qui est pratiquement sans vie supérieure. La situation ne peut pas s'améliorer d'elle-même, il est important de s'y intéresser et de trouver des solutions pour restaurer cet écosystème aquatique.

## 6 Propositions d'aménagements en faveur de la renaturation de l'Augraben

Dans un premier temps, il faudrait supprimer ou au moins réduire l'apport de matière organique dans le lit. Dans ce but, une vérification du fonctionnement des autres déversoirs et de leur dimensionnement est nécessaire. Cela doit être fait pour l'Augraben mais aussi pour ses affluents car la pollution organique est en partie importée des cours d'eau en amont lorsque le niveau de l'eau augmente. Un prétraitement de ces effluents théoriquement "propres" a été mis en oeuvre par le gestionnaire de l'assainissement, mais cela semble insuffisant. Une filtration sur rhizosphère serait à envisager avant le rejet dans le ruisseau.

Dans un second temps, il conviendrait de revitaliser les berges. En effet, une autre cause de pollution organique est due à l'érosion des berges, instables car constituées des produits du relevage des boues lors des différents curages du ruisseau. Quand on connaît la "qualité" de ces boues, le résultat du ravinement n'est pas étonnant. Dans d'autres endroits, comme on le voit sur la photo (fig. 5), une berge est nue et bordée de culture de maïs, la terre n'est pas retenue. Parfois la végétation présente n'est pas adaptée: il est urgent de s'intéresser aux arbres. C'est le cas des vieux peupliers, en particulier du deuxième au troisième point de prélèvement, qui forment deux longues rangées marquant le paysage et qui ont un effet négatif sur le cours d'eau. Leur système racinaire n'est pas capable de retenir correctement la terre des berges. Dans le futur cela pourrait même conduire à leur déracinement et des conséquences beaucoup plus graves. De plus leurs feuilles ne se dégradent pas facilement et constituent un apport important dans l'eau de composés azotés pouvant devenir toxiques.

Pour réaménager les berges, il serait bon de les stabiliser en plantant, pas trop près du bord, des espèces comme l'aulne ou le saule qui ont un système racinaire chevelu adapté. Si un aménagement de la végétation est envisagé, il faudra tenir compte de l'importance de la diversité biologique. C'est-à-dire qu'il ne faut pas créer de plantation monotone. Contre l'érosion mais aussi en faveur de la capacité d'accueil des organismes aquatiques, l'enrochement accompagné de boutures de saules plantés dans les joints entre les pierres, est un moyen efficace.

Une autre source de pollution organique est due au mauvais entretien de la végétation des talus bordant le ruisseau. Le fauchage et l'élagage éviteraient l'encombrement du lit par de gros débris végétaux, qui retiennent les détritus apportés par le courant.

En ce qui concerne le fond du lit envasé, il faut envisager un curage. La mise à nu du plancher du cours d'eau peut être effectuée de façon mécanique, mais dans ce cas l'activité des grosses machines risque de causer de nouveaux dégâts. Le curage pourrait se faire de lui-même si l'on modifiait le cours du ruisseau (Fig. 6), en installant des déflecteurs, panneaux de bois disposés en épi le long des berges en des endroits propices à la correction et à l'accélération du courant. La couche de vase serait arrachée naturellement et orientée vers les rives.

Pour favoriser l'établissement de la faune piscicole, d'autres aménagements seraient à prévoir. Les poissons ont besoin d'endroits où le courant est rapide et d'autres où le courant est lent et l'eau profonde. Pour obtenir cela, on peut créer des

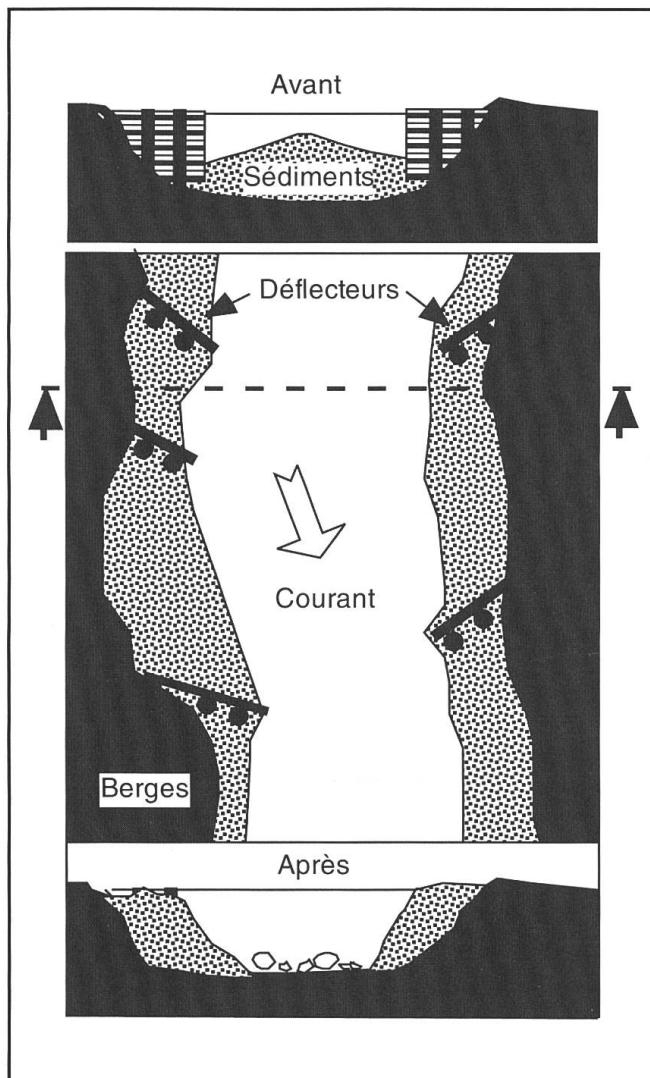


Figure 6  
Aménagement contre  
l'envasement d'après  
*Arrignon* (1979). La mise  
en place de déflecteurs va  
réduire la largeur du lit du  
ruisseau et augmenter la  
vitesse du courant et déplacer  
les sédiments vers des zones  
plus calmes où ils se  
déposeront.

seuils (Fig. 7) qui provoqueront des variations de la vitesse du courant, l'aération de l'eau et surtout de ménager en période d'étiage des zones constamment sous eau.

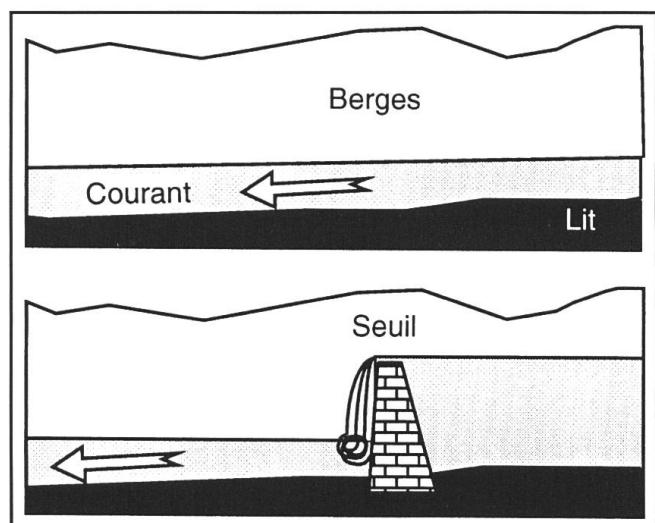


Figure 7  
Aménagement d'un seuil  
d'après *Arrignon* (1979).

Enfin, lors d'une réunion, consacrée à la situation de Augraben (le 09/06/99), il a été discuté de la possibilité d'achat, par le Syndicat Intercommunal des Cours d'Eau des Trois-Frontières, d'une bande de terrain de quatre mètres de large bordant le ruisseau. Cette solution permettrait de repousser les champs plus loin des bords de l'eau et aussi procurerait de la place pour d'éventuels aménagements : zones herbeuses servant de filtre au ruissellement de polluants agricoles, plantation d'arbres en retrait du lit du ruisseau, .... On pourrait également envisager de créer des mini-stations d'épuration biologiques par rhizosphère/lagunage entre les déversoirs et le cours d'eau. De plus il a été discuté de permettre une alimentation permanente de l'Augraben avec de l'eau du Rhin via le Canal de Huningue pour éviter les étiages destructeurs de la faune.

## 7 Compléments

Pour notre part, après avoir passé trois mois à l'étude de l'Augraben, nous en avons mis en évidence les vicissitudes. Nous souhaitons vivement que la concertation des différents acteurs, l'association eAu Vive, le CINA, le District des Trois Frontières, le Syndicat des Cours d'Eau et l'Agence de l'Eau, aboutisse à une réhabilitation de l'Augraben dans les meilleurs délais possibles. L'étape la plus urgente, avec le déversoir du Rond Point, est maintenant achevée. Cela a été la première conséquence de notre travail, nous nous en félicitons.

Nous ferons nôtres les conclusions toujours actuelles du rapport *Berger* (1993): "Au regard de la situation des pollutions dans le site étudié, il serait raisonnable de construire une station d'épuration végétale". Plusieurs auteurs dont *Jobin* (1986), décrivent les possibilités d'épurer les eaux à l'aide des plantes des marais. La capacité d'épuration de ces installations peut être très importante. Les espèces appropriées sont par exemple, *Phragmites australis*, *Typha latifolia*, *Iris pseudacorus*, qui sont, en outre, des espèces distinctes et abondantes des milieux humides du site étudié. Pourquoi ne pas convertir quelques étangs de la pisciculture en une série de bassins d'épuration?

P.S. Au d'achever cet article, fin Octobre 2001, la situation est la suivante : après l'achèvement de la sécurisation du déversoir du Rond-Point dont il a été question dans cette seconde partie de cet article, la nouvelle Communauté de Commune (Comcom 3F) qui a succédé au District des Trois Frontières a pris sérieusement en compte tous les problèmes liés à l'Augraben. Avec l'extension programmée du hypermarché Rond-Point tout le plan d'assainissement de la zone va être revu et optimisé. Une étude va être entreprise pour améliorer ou créer des installations de traitement des eaux issues des déversoirs de crue. Et enfin dans la politique de réduction de l'apport d'eau claires parasites dans le réseau d'assainissement, partout où cela sera possible elles seront collectées et déversées dans l'Augraben. Cela devrait permettre de maintenir un débit minimum en période d'étiage et améliorer le rendement de la station d'épuration communautaire. Enfin la nouvelle Comcom vient de voter le 07/11/2001, un crédit de 150'000 Euros pour financer cette étude. C'est entre autre une conséquence directe de notre travail.

## Remerciements

À l'association eAu Vive et son Régisseur, Henri Jenn, d'avoir permis à S. Masnada de loger au sein de la Petite Camargue Alsacienne pendant toute la durée de son stage de fin d'études de l'Institut Universitaire de Technologie section Génie de l'Environnement de Strasbourg-Schiltigheim. – À Irene Jakob, du Biozentrum de l'Université de Bâle, qui s'est chargée de préparer les milieux de culture pour les analyses bactériologiques. – Aux facilités mises à disposition par l'Institut Universitaire de Technologie Louis Pasteur de Strasbourg-Schiltigheim. – À Priscille Horny et à Pascal Sabot pour leur aide lors des mesures sur le terrain. – À Bruno Baur, Michèle Glasstetter et Marlies Maeder pour la relecture du manuscrit.

## Bibliographie

- Arrignon J. 1979. *Aménagement écologique et piscicole des eaux douces*. Gauthier-Villars, Paris, 1–322.
- Berger R. C. 1993. *Die unbelebten Standortfaktoren Relief, Boden und Wasser als Grundlagen der Naturschutzgebietsplanung in der Petite Camargue Alsacienne (F)*. Diplomarbeit, Geographisches Institut der Universität Basel, Basel, 1–196.
- Durantel P. & Enjelin P. 1987. *Le multiguide nature des plantes et animaux d'eau douce*. Paris, Bordas, 1–256.
- Geiger H. & Apell D. 1997. *Théorie de l'éco-diagnostic des cours d'eau*. Association Alsace Écologie, Strasbourg, 1–170.
- Imhof A. 1995. Ufergehölze und die Lebensgemeinschaft des Baches. *GAIA* 4: 150–158.
- Jobin M. 1986. Des technologies douces aux systèmes mixtes. Alternatives pour la conception des petites stations d'épuration. *Bulletin de l'ARPEA (Association romande pour la protection des eaux et de l'air)* Lausanne, 134, 19–36.
- Masnada S. & Wurtz M. 2001. Étude écobiologique d'une portion de l'Augraben, ruisseau traversant la Petite Camargue Alsacienne. Étude des facteurs abiotiques. *Regio Basiliensis* 42 : 269–278.
- Meyer J. 1990. *Protocole de bactériologie des eaux libres*. Biozentrum Basel, 1–3.
- Prasuhn V. & Glasstetter M. 1991. Makroinvertebraten als Gewässergüte-Indikatoren. *Regio Basiliensis* 32: 95–108.
- Steubing L. & Kunze C. 1980. *Pflanzenökologische Experimente zur Umweltverschmutzung*. Quelle & Meyer, Heidelberg, 1–125.
- Tachet H., Bournaud M. & Richoux P. 1994. *Introduction à l'étude des macroinvertébrés des eaux douces*. Université Lyon I & Association Française de Limnologie, Paris, 1–155.
- Verneaux J. 1990. *Valise diagnostic des cours d'eau*. Maison nationale de la pêche et de l'eau, Ornans, 1–36.

