

3.6. Bassin versant de la Singine (R VI)

3.6.1. Géographie

La Singine, affluent majeur de la Sarine, fait la limite entre les cantons de Fribourg et de Berne sur plus des deux tiers de son cours. Quatre kilomètres sont entièrement sur le canton de Berne et six sur celui de Fribourg. La Singine est issue, en fait, de la confluence de deux torrents à plus de 900 m d'altitude.

Dans cette étude, nous avons appelé «Singine» l'ensemble du cours d'eau formé par la «Singine chaude» et la «Singine» proprement dite, et considérons la «Singine froide» comme un affluent du premier, ceci par pure mesure de simplification.

Le bassin versant de la Singine s'étend sur 432 km² au total, dont 130 km pour la seule Schwarzwasser, affluent situé entièrement sur territoire bernois.

Jusqu'à Thörishaus, la Singine suit un parcours entièrement naturel, dans des gorges hautes de trois cents mètres par endroit. Son lit majeur est occupé par l'une des dernières forêts riveraines encore intacte en Suisse. C'est ainsi que 15 km de son cours et l'ensemble du bassin versant de la Schwarzwasser sont classés dans l'Inventaire fédéral des paysages et sites naturels d'importance nationale.

De nombreux affluents viennent alimenter la Singine tout au long de son cours. Ceux qui sont situés sur la rive droite, essentiellement ou en totalité en territoire bernois, ont un bassin versant à faible densité de population. C'est pourquoi une ou deux stations ont été choisies, juste avant leur confluence. Il s'agit de la Singine froide (2 stations), du Laubbach (1 station) et de la Schwarzwasser (1 station). Sur la rive gauche, en revanche, la population est plus importante, surtout par rapport au débit des affluents.

Le nombre de stations y est donc généralement plus élevé. Il s'agit, toujours d'amont en aval, du Rufenenbach (2 stations), du Tütschbach (4 stations), du ruisseau de Zumholz (2 stations) et du Sodbach (1 station). Par l'importance de son bassin versant, la Taverna, affluent de la rive gauche, méritait à elle seule une étude particulière: 13 stations ont été placées sur son cours principal et 8 sur ses affluents: le Seligrabenbach (3 stations), le Lettiswilbach (4 stations) et le Würbach (1 station). (Voir fig. 61.)

3.6.2. Géologie

Jusqu'à Thörishaus, le sous-sol est constitué de grès et autres roches siliceuses, avec des îlots de dépôts quaternaires (alluvions et moraines) toujours plus fréquents vers l'aval. Depuis Thörishaus, c'est la nature quaternaire qui domine nettement, comme pour l'ensemble de la Taverna.

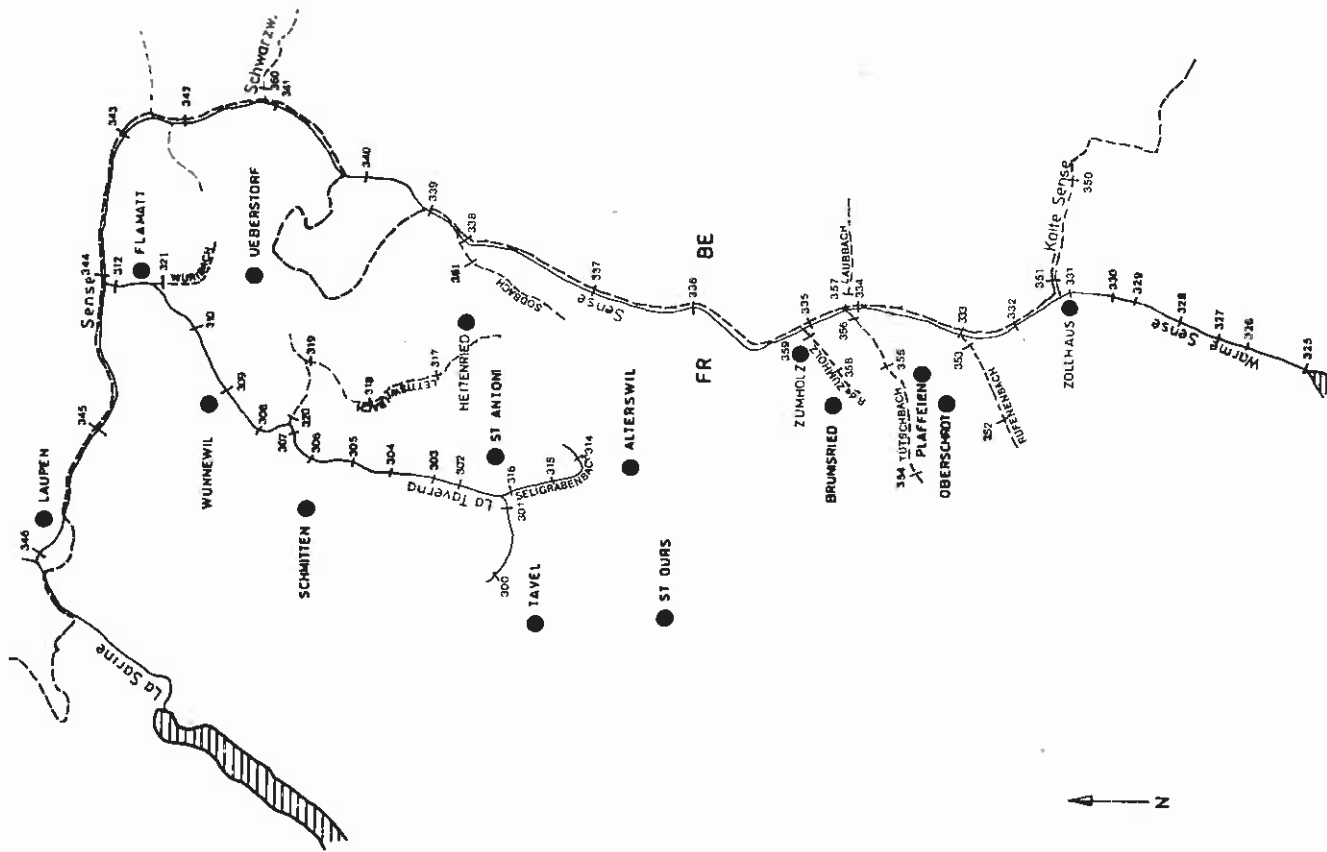


Fig. 61: Carte des cours d'eau du bassin versant de la Singine et emplacements des stations de prélèvements.

Le lit proprement dit est constitué de blocs et de galets. La roche-mère affleure en quelques stations, tandis que des sédiments très fins se sont accumulés ailleurs, surtout le long de la Taverna (voir fig. 62).

3.6.3. Morphologie

Les profils en long respectifs de la Singine et de ses affluents, de la Taverna et de ses affluents, sont représentés depuis leur source approximative jusqu'à leur confluence (voir fig. 63 et 64).

La Singine

La pente moyenne pour l'ensemble de la Singine est de 1,37 %. Pour le premier tronçon, du Lac Noir à la confluence avec la Singine froide, la pente est de 3 %, tandis que les cinq derniers kilomètres présentent une pente de 0,9 %. Le profil en long est donc tout à fait conforme à celui d'une rivière de montagne.

Les affluents de la Singine

Les affluents sont tous plus escarpés. Les pentes moyennes sont les suivantes: Singine froide (11,5 km): 6,4%; Rufenenbach (3,3 km): 19,5%; Tütschbach (7,0 km): 8,9%; Laubbach (5 km): 12%; Zumholz (4,0 km): 5,75%; Sodbach (4,0 km): 3,25%; Schwarzwasser (22 km): 4,28%.

La Taverna

La Taverna coule sur les contreforts des Préalpes, sa pente moyenne est donc nettement plus faible: 0,77 % en moyenne. Le premier tronçon (4,5 km), en partie au moins sur d'anciens marais, a la pente la plus faible, soit environ 0,25 %. Puis elle augmente légèrement, oscillant entre des valeurs extrêmes de 1,3 % et 0,4 %.

Les affluents de la Taverna

Ceux-ci sont également tous plus escarpés que le cours d'eau principal. Les pentes moyennes sont les suivantes: Seligrabenbach (3,6 km): 4,69%; Lettiswilbach (7,5 km): 2,36%; Würibach (2,6 km): 4,19%.

3.6.4. Composantes de l'environnement

La Singine

Sans nul doute le cours d'eau appartient dans toute sa longueur à la zone à truites. Sa largeur d'environ 3-4 mètres à la sortie du Lac Noir augmente rapidement pour dépasser 25 mètres dès la confluence avec la Singine froide. Le passage se resserre quelquefois entre deux falaises, mais le plus souvent, son lit mineur se divise en plusieurs ramifications. Il n'est pas rare que le lit

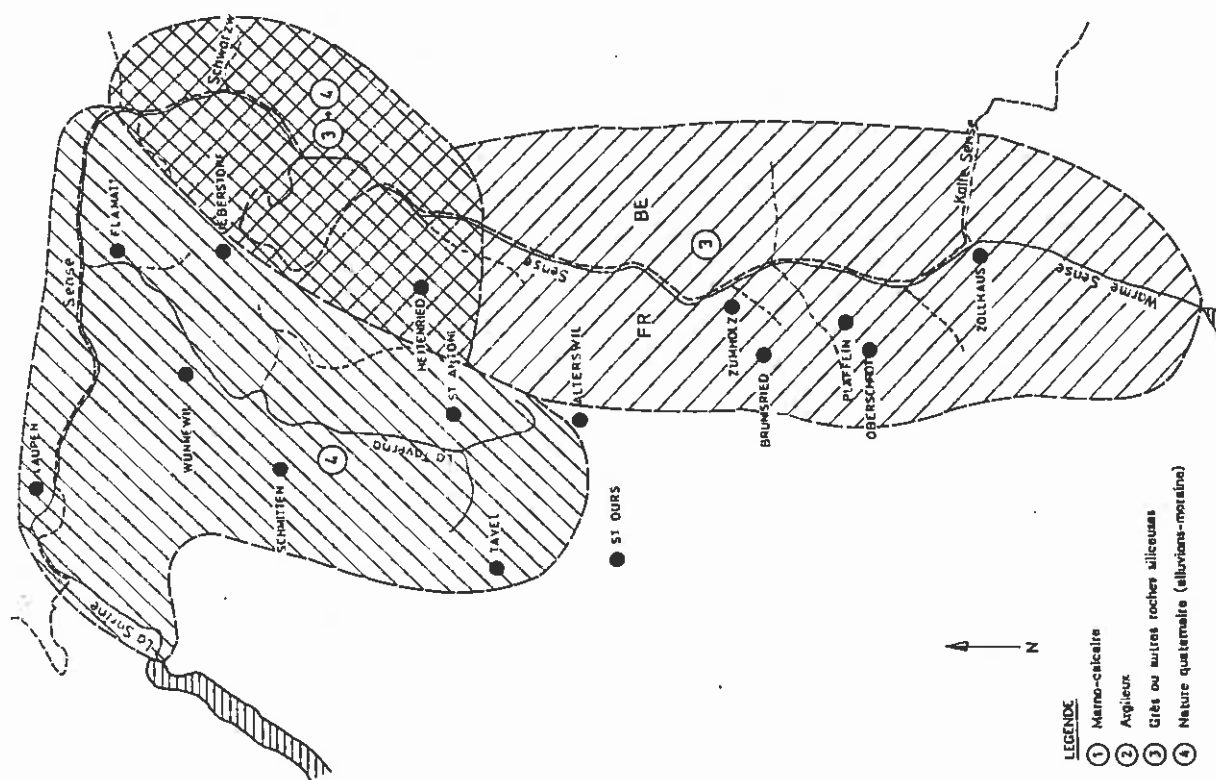


Fig. 62: Bassin versant de la Singine: carte de la nature géologique régionale.

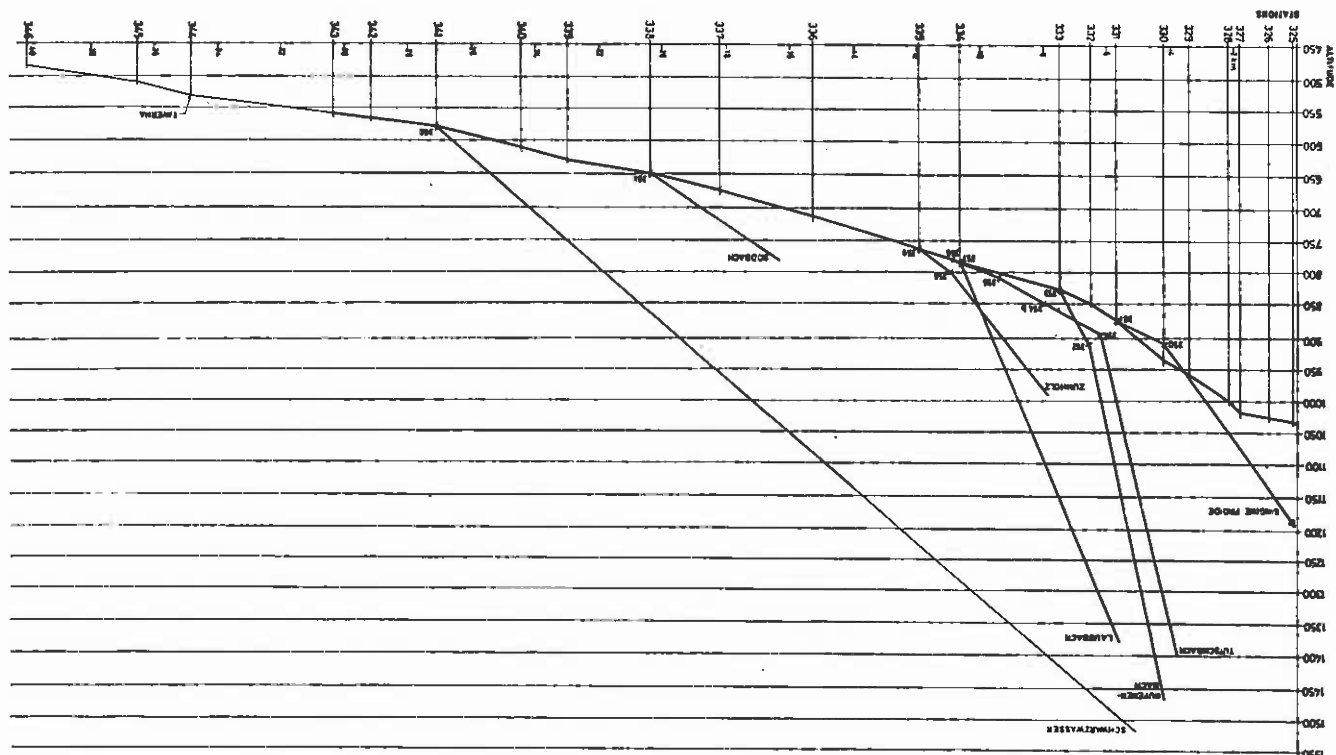


Fig. 63: Singine et affluents: profils en long.

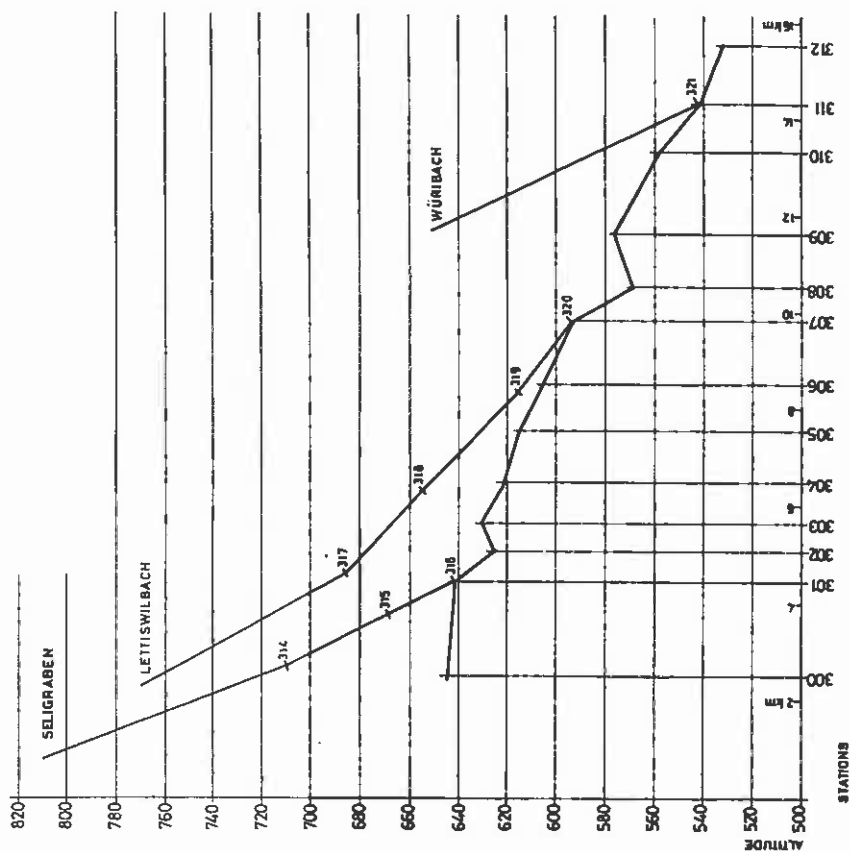


Fig. 64: Taverna et affluents: profils en long.

majeur dépasse largement 100 m de large, notamment à la hauteur de Plaf-feien. Selon la classification de HUET (1949), c'est donc une grosse rivière sur la plus grande partie de son cours.

En faciès lotiques, le lit est constitué de blocs et de galets accompagnés de gravillon et de sable. On ne trouve dans pratiquement aucune station du limon ou de la vase entre les cailloux.

En faciès lenticques, les galets et cailloux sont entourés de sable, quelquefois de limon, mais jamais de vase. Ce qui a tenu lieu de faciès lentique lors de cette étude était souvent un petit bras d'eau mort, consécutif à la baisse du débit de crue du printemps.

Les algues constituent la couverture végétale dominante dans toutes les stations. Abondantes à la sortie du Lac Noir, le long des premiers kilomètres, elles se raréfient considérablement après la confluence de la Singine froide. Il est probable même qu'elles sont totalement absentes au printemps, à cause de la turbidité des eaux chargées de limons. En été, tandis que le débit diminue et que l'eau s'éclaircit, elles apparaissent peu à peu pour culminer en automne. Nous avons pu observer très nettement ce développement entre les premiers prélèvements, à mi-août, et les derniers, à fin septembre.

La profondeur est de 20 à 30 cm en amont et atteint 60 cm dès la mi-parcours environ.

A cause de la largeur de la rivière, le lit n'est que rarement protégé du soleil par la couverture des arbres. Cependant, les hautes falaises qui bordent la Singine ne permettent le passage des rayons du soleil que quelques heures par jour.

L'environnement est très naturel: pâturages ou forêts mixtes. Les rives elles-mêmes abritent l'une des dernières forêts riveraines encore dignes de ce nom en Suisse et seuls les derniers kilomètres, depuis la station 344, sont aménagés. Lors des prélèvements, l'eau était partout claire et limpide, avec une légère couleur vert jaune quelquefois, à peine perceptible. Aucune odeur n'a été ressentie, sinon à la station 328, d'origine et de nature non identifiées (voir tab. 85 et 86).

	SINGINE (suite)										SINGINE FROIDE		RUFENENBACH	
	340	341	342	343	344	345	346	350	351	352	353			
Cat. piscicole	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Largeur - type	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Zone écologique	13	13	13	13	13	13	13	12	12	11	12	12	12	
Nat. géol. rég.	3-4	3-4	3-4	3-4	4	4	4	3	3	3	3	3	3	
Granulométrie lit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Granulométrie dom.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
acc. Lo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
dom. Le	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
acc. Le	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	
Couv. végétale	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	
Algues filam.	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	
Pierres	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	Lo	
Vit. max. (cm/s)	90	87	60	94	87	98	81	107	98	102	87	10	10	
Profondeur (cm)	Lo	40	60	60	50	60	60	30	30	10	10	10	10	
Ensoleillement	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Turbidité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Couleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Environnement	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	
Météorologie	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	
Régime	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
Aménagement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
Temp. eau (°C)	14	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	
Temp. air (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	
Odeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	

Tab. 86: Singine et affluents: composantes de l'environnement (2).

Les affluents de la Singine

Tous appartiennent à la zone à truite. Selon la classification de HUET (1949), le ruisseau de Zumholz et le Sodbach sont des ruisselets, le Tütschbach, le Rufenenbach et le Laubbach sont des ruisseaux à leur point de confluence, la Singine froide et la Schwarzwasser sont des petites rivières. Leur lit est composé de blocs accompagnés de gravillons, de sable ou de sablon en faciès lotique, de galets ou de gravillons, accompagnés de sablon, en faciès lentique. La vitesse du courant est trop rapide pour laisser se déposer des matériaux très fins comme le limon.

La couverture végétale, généralement très faible, est partout dominée par les algues. On trouve cependant des bryophytes à la dernière station du Tütschbach et sur les deux stations du Rufenenbach. Les algues filamenteuses sont abondantes le long du ruisseau de Zumholz et à l'avant-dernière station du Tütschbach (station 355).

La profondeur est assez faible, elle ne dépasse jamais 20 cm, sauf pour la Singine froide, 30 cm, et la Schwarzwasser, 100 cm.

Le Laubbach, le ruisseau de Zumholz et le Rufenenbach sont bien protégés du soleil par un couvert forestier.

	SINGINE																				339
	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334	335	336	337	338							
Cat. piscicole	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Largeur - type	2	2	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
Zone écologique	12	12	13	13	12	12	12	12	13	13	13	13	13	13							
Nat. géol. rég.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
Granulométrie lit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Granulométrie dom.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
acc. Lo	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
dom. Le	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
acc. Le	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Couv. végétale	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3							
Algues filam.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Pierres	69	37	69	107	81	73	69	63	73	90	132	87	107	87							
Vit. max. (cm/s)	30	10	20	20	20	50	50	40	30	30	30	40	60	60							
Profondeur (cm)	10	10	20	10	10	10	10	10	10	10	15	10	20	20							
Ensoleillement	4	2	3	4	1	3	4	4	4	4	4	4	3	3							
Turbidité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Couleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Environnement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Météorologie	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
Régime	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2							
Aménagement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							
Temp. eau (°C)	16	16	12	12	12	12	12	12	14	14	14	14	14	14							
Temp. air (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20							
Odeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1							

Tab. 85: Singine et affluents: composantes de l'environnement (1).

L'environnement de ces affluents est constitué de pâturages ou de forêts. Seul le Tütschbach traverse une zone bâtie, l'agglomération Pfaffen-Ober-schrot. Il est le seul également à avoir des berges aménagées artificiellement et à exhaler une odeur d'eaux usées.

La température de l'eau varie assez peu, de 12 à 14°C. Enfin, l'eau était toujours claire et limpide, à l'exception de la dernière station du ruisseau de Zumholz, dont la couleur était légèrement grise (voir tab. 86 et 87).

	TÜTSCHBACH			LAUBBACH			ZUMHOLZ			SCHWARZWASSER			SOBBACH		
	354	354 bis	355	356	357	358	359	360	361						
Cat. piscicole	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Largeur - type	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Zone écologique	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Nat. géol. rég.	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Nat. géol. lit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Granulométrie dom. Lo	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
acc. Lo	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
dom. Le	-	-	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
acc. Le	-	-	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5	5
Couv. végétale	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Le	-	-	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Algues filam.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pierres	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Vit. max. (cm/s)	94	51	81	63	125	102	112	87	98	100	100	100	100	100	100
Profondeur (cm)	15	10	10	20	20	15	10	20	15	20	20	20	20	20	20
Le	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ensoleillement	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Turbidité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Couleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Environnement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Météorologie	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Régime	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aménagement	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Temp. eau (°C)	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Temp. air (°C)	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20	20
Odeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 87: Singine et affluents: composantes de l'environnement (3).

La Taverna

La Taverna appartient à la zone à salmonidés dominants, plus exactement à truites, mais avec un ou deux tronçons au courant plus faible et plus favorable à l'ombre. Ruissellet sur les cinq premiers kilomètres, c'est ensuite un ruisseau jusqu'à sa confluence avec la Singine, selon la définition de HUER (1949).

Le lit est constitué de galets et de gravillons, entourés de sable et de limon.

Dans les zones lenticules, on trouve du sablon et de la vase.

La couverture végétale est dominée tout au long par les algues, mais seule la station 301 est abondamment recouverte d'algues filamenteuses.

Le dessous des pierres n'est franchement noir qu'aux deux stations 305 et 306.

La profondeur varie entre 10 et 30 cm en faciès lotique, elle est le plus souvent de 10 cm en faciès lenticule, mais peut monter à 50 cm occasionnellement. Aucun aménagement artificiel n'est à noter, sinon à la station 311. Si le premier secteur suit un cours assez peu naturel, rectiligne, sans protection contre le soleil, la situation s'améliore nettement dès la station 305, avec l'apparition d'un cordon boisé sur l'une des rives au moins.

Le jour des prélèvements, l'eau était trouble et grise à cinq stations (stations 305 à 308 et station 311), probablement à cause de travaux effectués en amont. De plus, six stations exhalaient nettement une odeur d'eaux usées (stations 303 et 304; stations 308 à 311).

Les pâturages qui forment l'environnement de la Taverna depuis son origine jusqu'à la station 308 sont remplacés par la forêt (stations 309 et 310), puis par des habitations sur le dernier secteur (stations 311 et 312) (voir tab. 88).

	TAVERNA														
	300	301	302	303	304	305	306	307	308	309	310	311	312		
Cat. piscicole	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Largeur - type	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Zone écologique	11	11	11	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12	12
Nat. géol. rég.	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Nat. géol. lit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Granulométrie dom. Lo	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
acc. Lo	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
dom. Le	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
acc. Le	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Couv. végétale	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Le	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
Algues filam.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Pierres	46	51	46	37	46	37	54	51	107	87	81	46	28	20	20
Vit. max. (cm/s)	15	10	20	20	10	30	20	30	20	30	20	20	20	20	20
Profondeur (cm)	-	50	-	10	50	10	5	10	10	10	10	10	10	10	10
Le	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Ensoleillement	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Turbidité	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Couleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Environnement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Météorologie	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3	3
Régime	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
Aménagement	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Temp. eau (°C)	11	11	11	11	11	11	13	13	13	13	13	13	14	12	12
Temp. air (°C)	9	9	11	11	11	15	20	20	20	20	17	17	20	20	20
Odeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1

Tab. 88: Taverna: composantes de l'environnement.

Les affluents de la Taverna

Les trois affluents étudiés appartiennent à la zone à salmonidés dominants, plus exactement à truites. Selon HUER (1949), ce sont des ruisselets, car leur largeur ne dépasse pas 1 m, sauf la deuxième moitié du Lettiswilbach qui devient un ruisseau avec 2 à 3 m de largeur.

La granulométrie est généralement plus fine que pour la Taverna puisque les galets ou les gravillons sont toujours accompagnés de sablon, mais la vase n'est présente que dans la seule station 315, en faciès lentique.

Les algues dominent la couverture végétale partout, mais les algues filamenteuses ne sont représentées que le long du Seligrabenbach.

La profondeur est généralement de 10 cm, mais atteint 20 et 30 cm sur le Lettiswilbach.

Un cordon boisé protège très efficacement le Seligrabenbach du soleil; il est un peu plus clairsemé pour les deux autres affluents.

Si l'on excepte l'unique station établie sur le Würbach, aux berges aménagées, située dans une localité, les autres affluents coulent naturellement dans une forêt ou à travers des pâturages. Le jour des prélèvements, l'eau était légèrement trouble à deux stations seulement (stations 316 et 321), et une seule exhalait une odeur d'eaux usées (station 316) (voir tab. 89).

	SELIGRABENBACH					LETTISWILBACH					WÜRIBACH				
	314	315	316	317	318	319	320	321	322		314	315	316	317	318
Cat. piscicole	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Largeur - type	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Zone écologique	11	11	11	11	11	11	11	11	11		11	11	11	11	11
Nat. géol. rég.	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4
Nat. géol. lit.	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Granulométrie dom. Lo	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3
acc. Lo	5	5	5	5	5	5	5	5	5		5	5	5	5	5
dom. Le	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3
acc. Le	6	6	6	6	6	6	6	6	6		6	6	6	6	6
Couv. végétale	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3
Algues filam.	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2
Pierres	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2
Vit. max. (cm/s)	81	54	54	37	46	51	90	73	73		81	54	54	37	46
Profondeur (cm)	10	10	10	15	20	30	10	10	10		10	10	10	15	20
Ensoleillement	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Turbidité	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Couleur	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
Environnement	4	4	4	4	4	4	4	4	4		4	4	4	4	4
Météorologie	3	3	3	3	3	3	3	3	3		3	3	3	3	3
Régime	2	2	2	2	2	2	2	2	2		2	2	2	2	2
Ancrage	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1
temp. eau (°C)	9	9	9	11	12	14	12	13	13		9	9	9	11	12
temp. air (°C)	10	10	10	20	20	20	20	20	20		10	10	10	20	20
Odeur	1	1	1	1	1	1	1	1	1		1	1	1	1	1

Tab. 89: Affluents de la Taverna: composantes de l'environnement.

3.6.5. Résultats de l'étude

3.6.5.1. Macrofaune benthique

La macrofaune benthique récoltée sur les 56 stations du bassin versant de la Singine se répartit en 57 U.S. au total, dont 40 sont des insectes. Le tableau 90 donne le nombre d'U.S. par cours d'eau, et les listes faunistiques complètes se trouvent dans les tableaux 91 à 93.

Rivière	n	Unités systématiques I nI total	Nombre moyen d'U.S./ prélèvement Lo Le
Singine	22	34 5 39	14 ± 3 15 ± 2
Singine froide	2	17 1 18	13 ± 1 13 ± 4
Rufenenbach	2	17 2 19	13 0 10 -
Tütschbach	4	20 2 22	12 ± 4 12 ± 1
Laubach	1	15 5 20	17 - 13 -
Ruisseau de Zumholz	2	6 2 8	6 ± 1 - -
Schwarzwasser	1	15 2 17	14 - - -
Sodbach	1	18 2 20	20 - - -
Singine et affluents	35	35 9 44	14 ± 3 14 ± 2
Taverna	13	22 9 31	10 ± 2 9 ± 2
Seligrabenbach	3	19 6 25	16 ± 4 14 -
Lettiswilbach	4	17 5 22	11 ± 3 16 -
Würbach	1	8 3 11	11 - - -
Taverna et affluents	21	30 13 43	11 ± 3 10 ± 3
B.V. Singine	56	40 17 57	13 ± 3 12 ± 3

Tab. 90: Nombre d'U.S. (insectes: I, non insectes: nI, total) et nombre moyen d'U.S. par prélèvement dans le bassin versant de la Singine.

Le nombre moyen d'U.S. par station est, pour l'ensemble du bassin versant de la Singine, de 13 ± 3 U.S. en faciès lotique, de 12 ± 3 U.S. en faciès lentique. Là encore, il est préférable de séparer la Taverna. On trouve en effet, pour le versant Taverna, 11 ± 3 U.S. en faciès lotique et 10 ± 3 U.S. en faciès lentique, et pour le versant Singine, sans la Taverna, 14 ± 3 U.S. en faciès lotique, 14 ± 2 U.S. en faciès lentique.

Rappelons que VERNEAUX (1973) admet qu'il devrait se trouver dans des rivières de ce type au moins 16 U.S. en faciès lotique, et peut-être un tout petit peu moins en faciès lentique. On est donc loin du compte le long de la Taverna, mais on s'en approche le long de la Singine, sans toutefois y arriver.

Ainsi, sur la Taverna, aucune station ne satisfait cette exigence et, sur ses affluents, seule la station 314 sur le Seligrabenbach y parvient, avec 20 U.S.

Le long de la Singine, 9 stations, sur un total de 22, comptent 16 U.S. ou plus en faciès lotique, tandis que 4 stations parmi les 13 stations situées sur un affluent satisfont cette exigence.

Incontestablement, la faune est appauvrie sur l'ensemble du bassin versant, mais elle l'est nettement plus gravement le long de la Taverna que le long de la Singine.

Au total, ce sont plus de 21 000 organismes qui ont été récoltés sur l'ensemble des 56 stations, soit une moyenne de 389 ± 229 organismes par station. La valeur de ce paramètre n'accuse pas de différence si l'on compare la Taverna avec la Singine puisque l'on trouve respectivement 388 ± 237 et 389 ± 225 organismes par station.

Pour l'ensemble des 56 stations, les U.S. les plus fréquentes sont: les Baetidae, Hydropsychidae et Chironomidae, avec 98% de stations occupées, 389 $\pm$ 225 organismes par station.

Il est cependant plus intéressant de distinguer entre la Taverna et ses oligochètes (86 %), les Ecdyonuridae (84 %) et les Chironomidae (82 %).

Ainsi, pour la Taverna et ses affluents, les U.S. les plus fréquentes sont : les oligochètes, présents à toutes les stations (100%), les Baetidae, Hydropsychidae, Chironomidae et Gammaridae (95%), les Simuliidae (90%) et les Rhyacophilidae (76%). Il s'agit donc, à part la dernière, d'U.S. regroupant des espèces qui se nourrissent essentiellement de débris organiques et que les pollutions ne perturbent pas ou peu.

Pour le bassin versant de la Singine, à l'exclusion de la Taverna et de ses trois affluents, la répartition est la suivante: les Baetidae et les Chironomidae, présents partout (100%), *Ecdyonurus* (91%), Limnobiidae (86%), *Leuctra*, *Rhiithrogena*, *Caenis*, Hydropsychidae (80%). Aux côtés d'U.S. généralement très tolérantes vis-à-vis de la qualité des eaux, comme les Baetidae et les Chironomidae, on voit donc apparaître des U.S. regroupant des espèces légèrement plus exigeantes, comme les Ecdyonuridae (*Ecdyonurus* + *Rhiithrogena*), les Limnobiidae dans une certaine mesure, et les plécoptères du genre *Leuctra*. Bien que ces espèces ne soient pas particulièrement de type sténoses, elles se distinguent néanmoins par une relative sensibilité à la pollution.

Les fig. 65 et 66 montrent l'abondance relative des groupes faunistiques pour chaque cours d'eau. Il faut comparer la Singine avec la Taverna: d'un côté abondance de pléocypères et pauvreté en oligochètes et en gammarès, d'autre côté tout l'inverse quant à ces groupes.

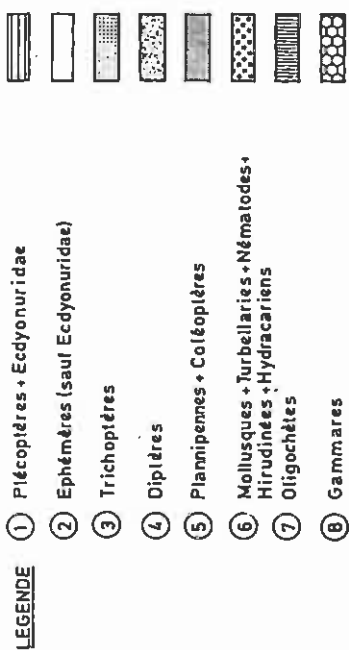
3.6.5.2. Indices biotiques

La valeur moyenne des indices biotiques de la Singine est de 9 pour chaque faciès, ainsi que pour l'indice biotique moyen IbM. La valeur est la même si l'on prend l'ensemble des 35 stations du bassin versant de la Singine sans la Taverna (voir tab. 94). L'indice biotique lotoque le moins bon (IbC=6) sur la Singine a été mesuré à la première station, juste après le Lac Noir (station

[illegible]

Tab. 93: Bassin versant de la Singine; liste faunistique (3).

[illegible]



Note: les fractions inférieures à 0,25%, ne sont pas représentées

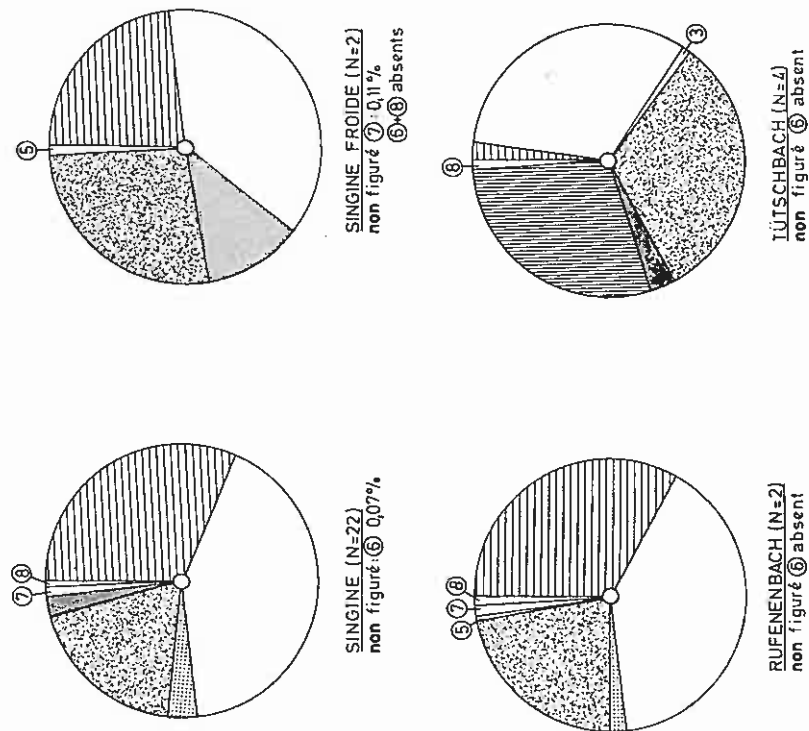
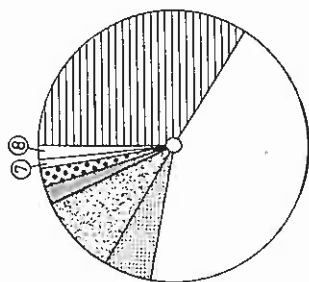
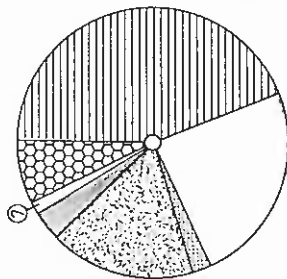


Fig. 65: Abondance relative des groupes faunistiques pour la Singine et ses affluents.

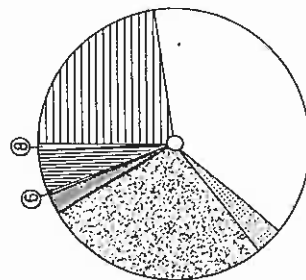


LAUBBACH (N=1)

ZUMHOLZBACH (N=2)
non figuré ③ ⑥ 0,14%
① ⑤ ⑦ absents



SCHWARZWASSER (N=1)
non figuré ⑥ absent



BASSIN VERSANT SINGINE (N=35)

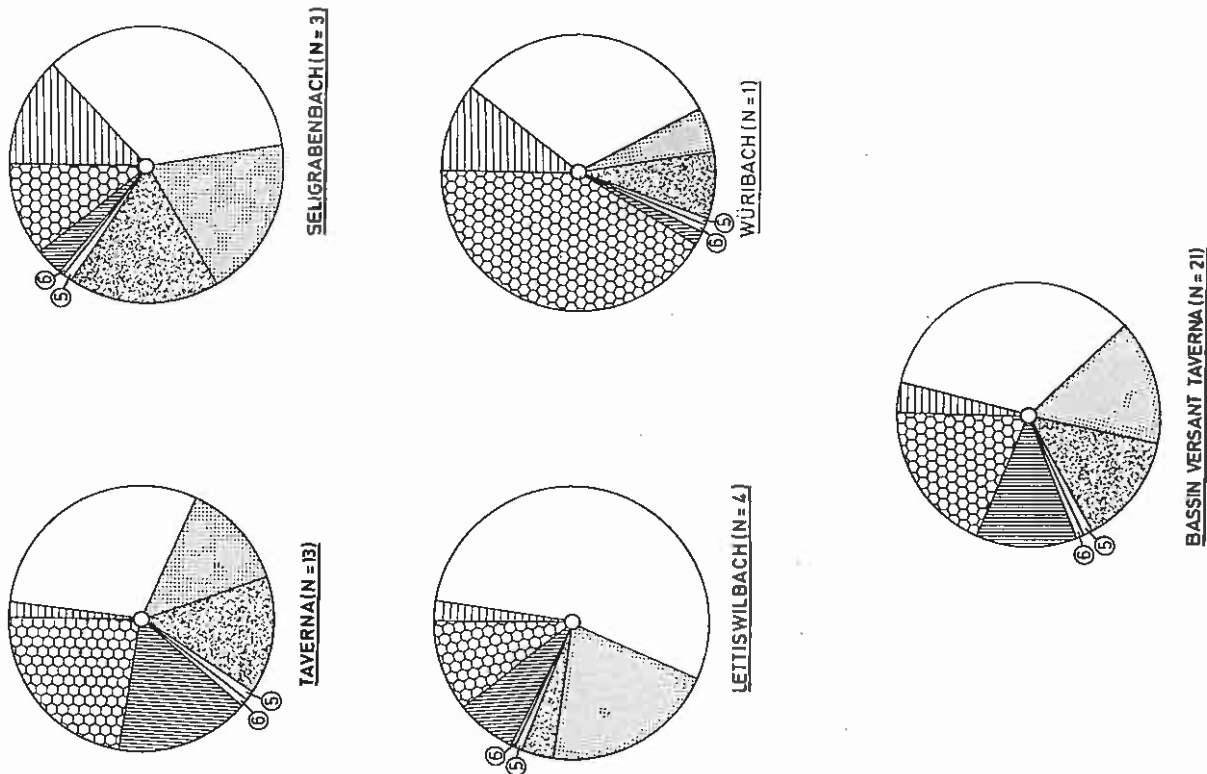


Fig. 66: Abondance relative des groupes faunistiques pour la Taverna et ses affluents.

325). En faciès lentique, l'indice le plus bas est de 9. Pour les affluents autres que la Taverna, l'indice lotique le plus bas est de 4, mesuré sur le ruisseau de Zumbolz (station 358), et l'indice lentique le plus bas est de 8, mesuré à plusieurs stations.

Rivière	n	IbC	IbL	IbM	IbC min.	IbC max.	IbL min.	IbL max.
Singine	22	9	9	9	6	10	9	10
Singine et affluents	35	9	9	9	4	10	8	10
Taverna	13	7	7	7	5	9	5	9
Taverna et affluents	21	8	7	7.5	5	10	5	9

Tab. 94: Indices biotiques moyens en faciès lotique (IbC) et lentique (IbL) et indices biotiques moyens (IbM) pour l'ensemble du bassin versant de la Singine.

On constate d'autre part que, sur les 35 stations du bassin versant de la Singine, sans la Taverna, 14 ont un IbM de 9.5 ou 10, 16 ont 8, 8.5 ou 9, et 5 ont moins de 8. Rappelons que la valeur «normale» est de 9.5 ou 10.

Si l'on considère la Taverna, on constate que les valeurs moyennes des indices lotiques, lenticques et moyens sont de 7, soit deux points en dessous de celles de la Singine (voir tab. 94). Aucun indice ne dépasse 9. Les indices des affluents, sensiblement meilleurs, élèvent d'un point la moyenne des IbC et d'un demi-point celle des IbM (voir également les listes récapitulatives des indices biotiques des tab. 95 à 103).

STATION FACIES	SINGINE									
	325	326	327	328	329	330	331	332	333	334
G. faunist.	3	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sous G.-f.	2	2	1	2	1	1	1	1	1	1
U.S. total	11	16	13	16	12	15	16	16	15	15
Ib	6	9	9	9	9	10	10	10	9	9
IbM	6	9	9	9	9	10	10	10	9	9
Classe	A	2	2	2	2	1	1	1	2	2

Tab. 95: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (1).

SINGINE (suite)

STATION FACIES	331		332		333		334		335		336		337		338	
	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sous G.-f.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
U.S. total	17	15	10	15	13	12	11	11	14	15	11	14	16	15	14	12
Ib	10	9	8	9	9	9	9	9	9	9	9	9	10	9	9	9
IbM	9.5		8.5		9		9		9		9		9.5		9	
Classe	1		2		2		2		2		2		1		2	

Tab. 96: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (2).

SINGINE (suite)

STATION FACIES	339		340		341		342		343		344		345		346	
	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sous G.-f.	1	1	1	1	2	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
U.S. total	17	15	12	13	13	17	18	16	16	13	19	15	12	17	18	18
Ib	10	9	9	9	9	10	10	10	10	9	10	9	9	10	10	10
IbM	9.5		9		9		10		9.5		9.5		9.5		10	
Classe	1		2		2		1		1		1		1		1	

Tab. 97: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (3).

SINGINE FROIDE

STATION FACIES	350		351		352		353		354		354 bis	
	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sous G.-f.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	2	2
U.S. total	12	16	13	10	13	16	16	16	17	17	12	12
Ib	9	10	9	8	9	10	10	10	10	10	8	8
IbM	9.5		8.5		9		10		10		8	8
Classe	1		2		2		1		1		2	2

Tab. 98: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (4).

TÜTSCHBACH (suite)

LAUBBACH

ZUMHOLZ

STATION FACIES	355		356		357		358		359	
	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	3	1	1	1	3	1	3	1
Sous G.-f.	2	2	2	2	1	1	2	1	2	1
U.S. total	8	11	11	13	17	14	5	14	5	14
Ib	7	8	6	8	10	9	4	14	4	14
IbM	7.5		7		9.5		4		4	
Classe	3		3		1		5		5	

Tab. 99: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (5).

SCHWARZWASSER

SODBACH

STATION FACIES	360		361	
	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	1	1
Sous G.-f.	1	1	1	1
U.S. total	14	9	20	10
Ib	9	8	10	10
IbM	8.5		10	
Classe	2		1	

Tab. 100: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (6).

SELIGRABENBACH

LETTISWILBACH

NÜRBACH

STATION FACIES	314		315		316		317		318		319		320		321	
	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le	Lo	Le
G. faunist.	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1
Sous G.-f.	1	1	1	1	1	1	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2
U.S. total	20	14	14	13	14	14	9	9	9	13	16	14	14	11	11	11
Ib	10	9	9	9	9	9	7	7	7	8	9	9	9	8	8	8
IbM	10		9		9		7		7	8.5		9		8		8
Classe	1		2		2		3		3		2		2		2	

Tab. 101: Liste récapitulative des indices biotiques du bassin versant de la Singine (7).

le substrat est homogène tout au long du cours de la Singine : partout des blocs et des galets, très peu de couverture végétale, pratiquement pas de zones à courant nul.

Malgré cela, on compte 6 genres de plécoptères, 8 genres d'éphéméroptères, 8 familles de trichoptères et 10 familles de diptères. Parmi les groupes sensibles, il faut remarquer la présence fréquente des grands plécoptères du genre *Perla* ou *Dinocras*. Leur cycle de développement larvaire est de trois ans, ce qui en fait des organismes très sensibles.

On peut diviser la Singine en deux secteurs : l'un, amont, jusqu'à la station 336 environ, reçoit en divers points les eaux usées de toutes les habitations alentour, depuis celles du Lac Noir jusqu'à celles des villages de et autour de Plaffeien. Le deuxième secteur, jusqu'à la confluence avec la Sarine, ne reçoit théoriquement pas d'eaux usées, bien que la densité de population augmente sur la fin du parcours, avec les agglomérations de Thörishaus, Flamatt et Laupen.

Le graphe des indices biotiques (fig. 67) permet de visualiser les résultats obtenus tout le long de la Singine, depuis le Lac Noir (station 325) jusqu'à la confluence avec la Sarine (station 346), 40 km plus loin.

Il apparaît que les communautés de macrofaune benthiques y sont légèrement perturbées, puisque l'indice biotique moyen ne devrait pas descendre en dessous de 9.5, mais qu'il n'y a pas de « point noir », à l'exception de la toute première station (station 325). La Singine étant alimentée par un lac, il n'est pas surprenant que cette première station se distingue par un indice très bas. La qualité de l'eau est celle d'un lac, tandis que la méthode d'indices biotiques utilisée ici a été développée pour les eaux courantes des rivières. Ainsi, la température de l'eau est beaucoup plus élevée qu'elle ne devrait être à cette altitude. Il est probable également que l'oxygène dissous doit accusé de fortes baisses à la fin de la nuit, limitant ainsi le développement d'espèces exigeantes. Cette station est la seule de tout le cours d'eau, qui n'abrite aucun genre de plécoptères. Toutefois, la charge organique, ou la pollution humaine, n'est peut-être pas plus importante ici que deux ou trois kilomètres en aval.

L'amélioration des indices, qui passent à 9 à chacune des trois stations suivantes, alors même qu'au moins deux déversements importants d'eaux usées sont situés sur ce tronçon, indique que la qualité de l'eau se rapproche de celle d'une eau courante. En effet, dès la station 327, la température descend de 16°C à 12°C, à la faveur de la confluence de petits affluents. Des plécoptères apparaissent déjà à la station 326, tandis que la diversité faunistique augmente considérablement, puisque le nombre d'U.S. passe de 11 (station 325) à 20 (station 326), 21 (station 327) et 18 (station 328).

Des trois stations suivantes (stations 329-331), deux ont un indice normal, soit 9.5 et 10, tandis que la 330 a un indice de 9, malgré une structure

faunistique tout-à-fait satisfaisante : en fait, il ne manque qu'une U.S., soit en faciès lotique, soit en faciès lentic, pour que l'indice monte et atteigne le seuil de « normalité ». Il s'agit certainement ici d'une fluctuation due au hasard, plutôt qu'à une baisse de la qualité.

Les cinq stations suivantes (station 332-336) présentent des indices homogènes de 9 tant en faciès lotique qu'en lentic (si l'on excepte le 8 lotique de la station 332, probablement dû au hasard). Ce tronçon reçoit les eaux usées des habitations alentour, villages, hameaux ou constructions isolées. Bien que la qualité biologique, mesurée par les indices biotiques, ne puisse être considérée comme normale, il faut relever que la pression des populations riveraines est bien faible, à la limite de la fiabilité de la méthode. Ceci s'explique par l'importance du débit et le caractère très naturel de la Singine, la turbulence de son écoulement favorisant une bonne aération de l'eau, et donc une autoépuration presque satisfaisante. Car si la diversité des U.S. est insuffisante pour atteindre l'indice maximal, la présence de plécoptères sensibles comme *Perla* et de plusieurs genres d'Ecdyonuridae est un signe de bonne qualité.

Enfin, sur les dix stations du dernier tronçon, trois stations seulement présentent un indice de 9, donc juste insuffisant. Toutefois, ces trois points de prélèvements sont situés dans une zone utilisée comme terrain d'exercices pour l'armée. Nous avons pu observer, à l'époque des prélèvements, de véritables cohortes d'engins chenillés monter et descendre la vallée, sur le lit même de la rivière. Il est indéniable que le passage d'un seul de ces véhicules suffit à bouleverser les populations de macrofaune benthique ; quant au passage d'un régiment...

Il nous paraît plus probable que l'insuffisance de ces indices soit due à de tels bouleversements du lit de la rivière, plutôt qu'à une hypothétique baisse de la qualité de l'eau.

3.6.6.2. Les affluents de la Singine

Les affluents ont une morphologie en tous points comparable à celle de la Singine, sinon la taille pour certains. A l'exception du Tütschbach et du ruisseau de Zumholz, tous sont à l'abri de déversements d'eaux usées, du moins à notre connaissance.

Le Tütschbach

Cet affluent traverse l'agglomération de Plaffeien-Oberschrot et se charge de ses eaux usées, tantôt par l'intermédiaire de déversements nombreux, mais individuels, chacun propre à une habitation, tantôt par l'intermédiaire d'un collecteur. Il est donc tout à fait compréhensible que l'indice passe de 10 en amont du village à 7 en aval. On aurait même pu s'attendre à pire (voir fig. 68).

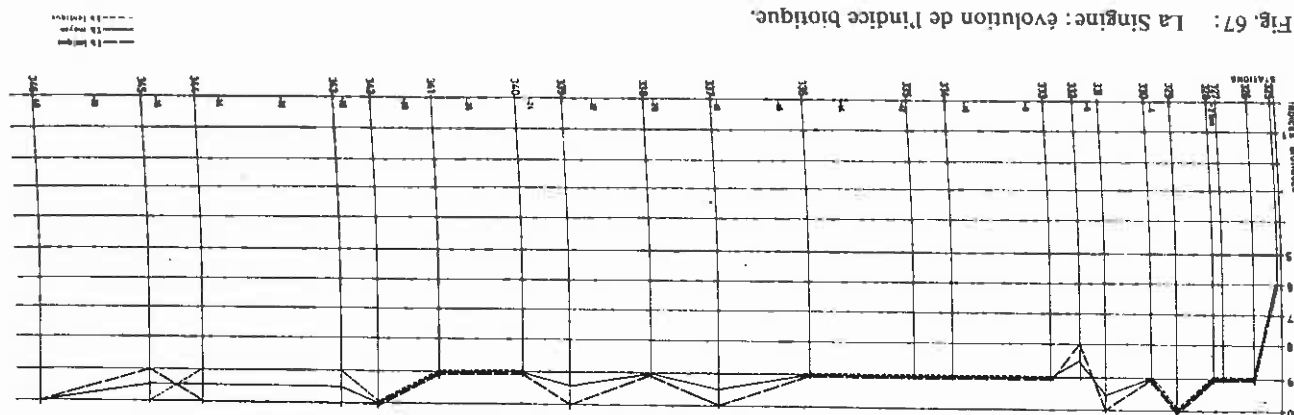


Fig. 67: La Singine: évolution de l'indice biotique.

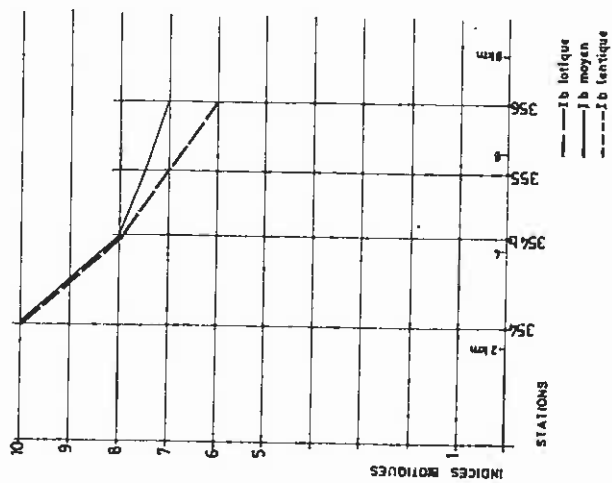


Fig. 68: Le Tutschbach: évolution de l'indice biotique.

Le ruisseau de Zumholz

Deux villages, Brünisried et Zumholz, déversent leurs eaux dans ce ruisseau. Son débit est beaucoup trop faible pour absorber les déchets de leur population et la pollution, mesurée par des indices biotiques de 4 et de 5, peut être qualifiée de grave. De tout le bassin versant de la Singine, le ruisseau de Zumholz est le seul à présenter une telle pauvreté faunistique, doublée d'une nette pullulation de simules (station 358).

La Singine Froide

La perturbation des communautés de macrofaune benthique de cet affluent est faible, mais réelle. Non seulement le nombre d'U.S. est insuffisant, mais en plus, certains groupes comme les baetiés ou les chironomes, généralement favorisés par la présence de matières organiques, y prolifèrent en grand nombre. Toutefois, cette perturbation pourrait être relativement limitée aux quelques centaines de mètres précédant la confluence; c'est du moins ce que suggèrent les indices biotiques: l'IbM est de 8,5 à la confluence, mais de 9,5 un kilomètre plus haut.

La Schwarzwasser

Bien que l'indice biotique moyen ($IbM = 8.5$) soit insuffisant, la structure faunistique paraît tout à fait normale, mis à part le fait que la biomasse est remarquablement faible. Il est difficile d'interpréter une mesure unique, comme c'est le cas ici, mais la pression humaine ne doit certainement pas être bien forte.

Rufenenbach, Laubbach, Sodbach

Ces trois affluents présentent tous des indices biotiques suffisants. Ils n'appellent pas de remarques particulières, sinon qu'ils semblent bien préservés de la pollution.

3.6.6.3. La Taverna

Les biocénoses benthiques de la Taverna sont gravement perturbées, depuis sa source jusqu'à sa confluence avec la Singine, soit sur environ 15 km. En effet, aucun des indices biotiques moyens, mesurés sur 12 stations, ne dépasse le seuil de 8. Les espèces sensibles sont rares (Edyonuridae), voire pratiquement absentes (plécoptères), tandis que les espèces résistantes prospèrent (Baetidae, oligochètes et gammarus). Globalement, la pauvreté faunistique est remarquable.

Les communautés animales des deux premières stations sont défavorisées par la géographie: le tracé rectiligne et la pente assez faible induisent un régime d'écoulement de type plutôt laminaire.

Dans ces conditions, il n'est pas surprenant que le déversement des eaux usées du village de Tifers, en amont de la première station (station 300), soit néfaste à la macrofaune benthique: on compte seulement six U.S. à la station 300, mais une notable pullulation d'oligochètes (600 individus) et de chironomes (400 individus, dont 100 du groupe thummi). La perturbation est moins marquée à la station 301, près de 2 km plus loin, sans que l'indice biotique moyen ($IbM = 5$) s'améliore pour autant: les capacités d'autoépuration sont presque nulles.

La confluence du Seligrabenbach ($IbM = 9$), l'augmentation de la pente et de la turbulence du régime hydraulique constituent des facteurs très positifs pour l'amélioration de la qualité de l'eau, puisque l'indice monte de deux points à la station 302, alors même que l'égout de St-Antoni débouche quelques centaines de mètres en amont.

Suit un long parcours, jusqu'à la station 310 où, malgré l'absence de déversement connu d'eaux usées, l'indice oscille entre 6, 5-7 et 8. Il faut signaler la granulométrie particulièrement fine du lit et le courant plutôt lent: la morphologie n'est pas propre à stimuler les processus d'autoépuration. La structure faunistique est pauvre, elle se compose d'espèces résistantes,

comme les baetidés et les gammarus, mais on ne note pas de pullulation à proprement parler. Toutefois, les stations 309 et 310 voient s'accroître l'écart entre les indices lotique et lentique, qui monte à 3 et 4 points respectivement. Or, il est admis qu'un écart de 3 points ou plus est un signe de pollution organique. D'ailleurs, dès la station 308, mais aussi aux stations 309 et 310, une odeur d'eaux usées était nettement perceptible le jour du prélèvement. Les composantes de l'environnement, bien que peu favorables, ne suffisent donc pas à expliquer la faible valeur des indices biotiques.

L'avant-dernière station, la 311, située à l'intérieur d'une zone construite, est marquée par une nette dégradation de l'indice moyen ($IbM = 5.5$). Ici non plus, l'aménagement artificiel des rives ne suffit pas à expliquer la pauvreté de la faune, car l'odeur d'eaux usées y était également nette, bien que le prélèvement ait eu lieu près d'un mois plus tôt que pour les stations précédentes.

Enfin, la dernière station qui voit les indices remonter, d'un point en lotique, et de quatre points en lentique, doit être interprétée avec prudence. Il nous semble peu vraisemblable que l'autoépuration puisse expliquer à elle seule une telle amélioration: la distance est trop faible et la morphologie pas assez favorable. C'est encore moins la confluence avec le Würbach ($IbM = 8$), dont le débit n'est qu'une petite fraction de celui de la Taverna, qui en est responsable. Avec certaines réserves, nous émettons l'hypothèse suivante: la station 312 est située à la confluence Taverna-Singine et les prélèvements ont été effectués à quelques mètres de la confluence. Il n'est pas impensable que les eaux de la Singine remontent, en période de crue, de quelques mètres à l'intérieur de la Taverna. En se retirant, elle abandonne des organismes et des eaux qui lui sont propres, surtout dans les faciès lenticques. C'est ainsi qu'on trouve trois individus de *Protonemura* (plécoptères) à la station 312, et un seul sur l'ensemble des 12 autres stations de la Taverna; on y observe deux trichoptères à fourreaux (Sericostrimatidae et Goeridae), tout aussi exceptionnels en amont (voir fig. 69).

3.6.6.4. Les affluents de la Taverna

Le Seligrabenbach

Grâce à une forte pente et un parcours très naturel entre forêts et petits pâturages, cet affluent présente la meilleure qualité biologique de l'ensemble du bassin versant de la Taverna. Malgré ces conditions naturelles très favorables et l'absence de déversement important d'eaux usées, les indices biotiques ne sont pas à leur maximum. Les plécoptères, représentés par des genres relativement peu sensibles, diminuent nettement vers l'aval, tandis que les baetidés et les simuliidés, groupes résistants, tendent à proliférer. La structure faunistique semble donc indiquer une légère charge organique.

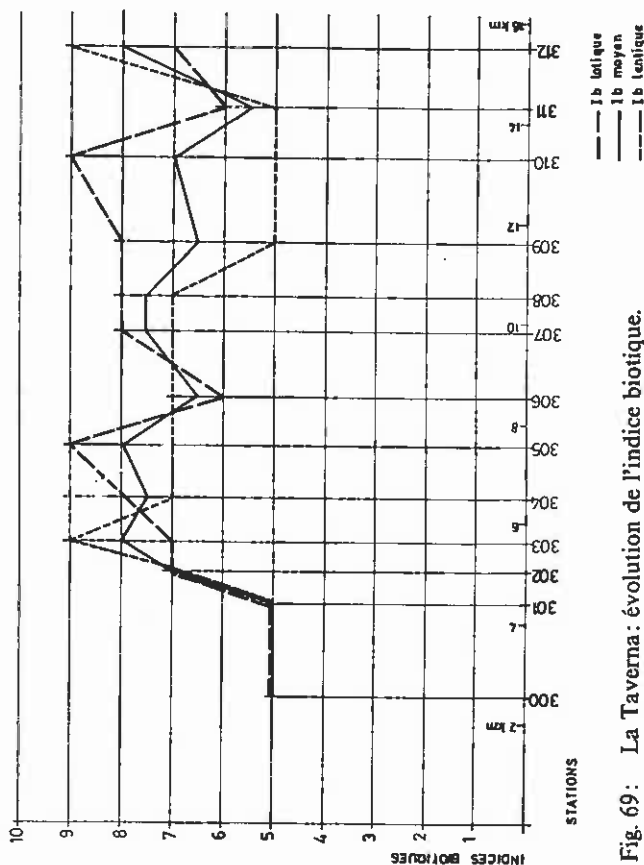


Fig. 69: La Taverna: évolution de l'indice biotique.

Le Lettiswilbach

En amont de la première station (station 317), le Lettiswilbach reçoit les eaux usées du village de Heitenried. C'est sans doute la cause principale des mauvais indices mesurés aux stations 317 et 318 ($IbM = 7$), car le parcours est assez naturel et profite d'une pente très satisfaisante de 1,8 à 2,0%. Des hameaux sont encore présents jusqu'à la station 318, et on peut raisonnablement penser que leurs eaux usées se déversent également, en partie au moins, dans ce ruisseau. Les deux dernières stations, situées dans la forêt et à l'écart de toute habitation, marquent une sensible amélioration, avec des indices moyens de 8.5 puis 9, traduisant ainsi l'efficacité de l'autoépuration (voir fig. 70).

Le Würibach

L'unique station placée sur cet affluent mineur ne permet pas une interprétation fiable. De plus, seuls les derniers mètres sont entourés d'habitations: il est tout à fait vraisemblable que l'indice biotique mesuré ici ($IbC = IbM = 8$) ne reflète la qualité que de ce dernier tronçon. Toutefois, nous pouvons affirmer, et c'était le but de cette mesure, que le Würibach, au vu de

LETTISWILBACH

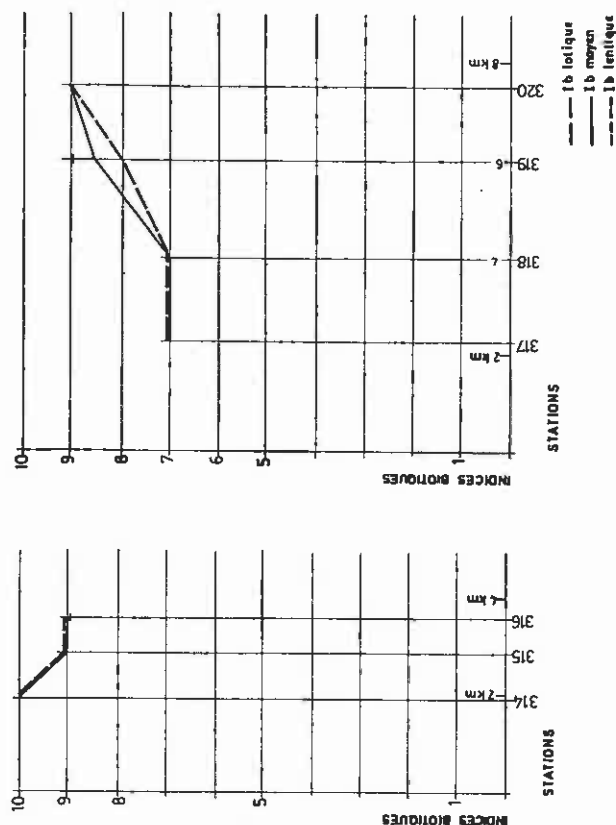


Fig. 70: Les affluents de la Taverna: évolution de l'indice biotique.

son débit (faible en comparaison de la Taverna) et de sa qualité au niveau de la confluence (très proche de celle de la Taverna), ne modifie pas les indices de la Taverna.

3.6.6.5. Carte «biologique» du bassin versant de la Singine

L'examen de la carte «biologique» du bassin versant de la Singine (voir carte couleur en annexe) fait ressortir une nouvelle fois le contraste frappant entre l'état sanitaire de la Singine et celui de la Taverna (voir tab. 105 et 106). Pour la Singine et ses affluents, le 86,5% de leurs cours appartient aux classes 1 et 2; leur qualité peut donc être considérée comme acceptable, sinon normale. En fait, seuls le ruisseau de Zumholz (en classe 5) et, dans une moindre mesure, le Tütschbach (classe 3) peuvent être qualifiés de plus ou moins pollués.

Pour la Taverna et ses affluents, en revanche, près du 80% de leur longueur appartient aux classes 3 et 4. Leur qualité est donc inacceptable et implique la prise de mesures d'assainissement correspondantes. En ce sens, le raccordement des eaux usées de cette région à l'ARA Sensetal de Laupen constitue la première étape concrète.

Classe Couleur	Pollution	Singine km	Rufenen- bach km	Tütsch- bach km	Zumholz- bach km	Total km %
1 bleu	-	12	0.5	3	-	15.5 28.5
2 vert	modérée	27.5	2.8	1.2	-	31.5 58
3 jaune	importante	0.4	-	2.8	-	3.2 6
4 rouge	grave	(0.1)	-	-	-	0.1 -
5 violet	très grave	-	-	-	4	4 7.5
Total		40	3.3	7	4	54.3 100

Tab. 105: Longueur des tronçons de classe 1 à 5 sur la Singine et ses principaux affluents étudiés.

Classe Couleur	Pollution	Taverna km	Seligrabensbach km	Lettiswil- bach km	Total km %
1 bleu	-	-	2.4	-	2.4 9
2 vert	modérée	-	1.2	2.5	3.7 14
3 jaune	importante	9.5	-	5	14.5 54.5
4 rouge	grave	6	-	-	6 22.5
5 violet	très grave	-	-	-	- -
Total		15.5	3.6	7.5	26.6 100

Tab. 106: Longueur des tronçons de classe 1 à 5 sur la Taverna et ses principaux affluents.

Récapitulation pour l'ensemble du bassin versant:

Classe	km	%
Classe 1	17.9 km	22 %
Classe 2	35.2 km	43,5 %
Classe 3	17.7 km	22 %
Classe 4	6.1 km	7,5 %
Classe 5	4.0 km	5 %
Total	80.9 km	100 %

3.6.6.6. Carte de l'état pollutif du bassin versant de la Singine

La carte de l'état pollutif, reflet de l'état sanitaire, marque à nouveau la nette différence entre les deux rivières. Pour la Singine, le 86,5% est en classe 1, donc en état satisfaisant. Le 13,5% restant, qui se trouve en classe 2, concerne les seuls ruisseaux de Zumholz et, partiellement, du Tütschbach.

Seul le 23 % de la Taverna est en classe 1, et encore convient-il de préciser qu'il s'agit là, en fait, du Seligrabensbach et d'une partie du Lettiswilbach. Tout le reste des cours d'eau étudiés se trouve en classe 2, synonyme d'état pollutif critique (voir fig. 71).

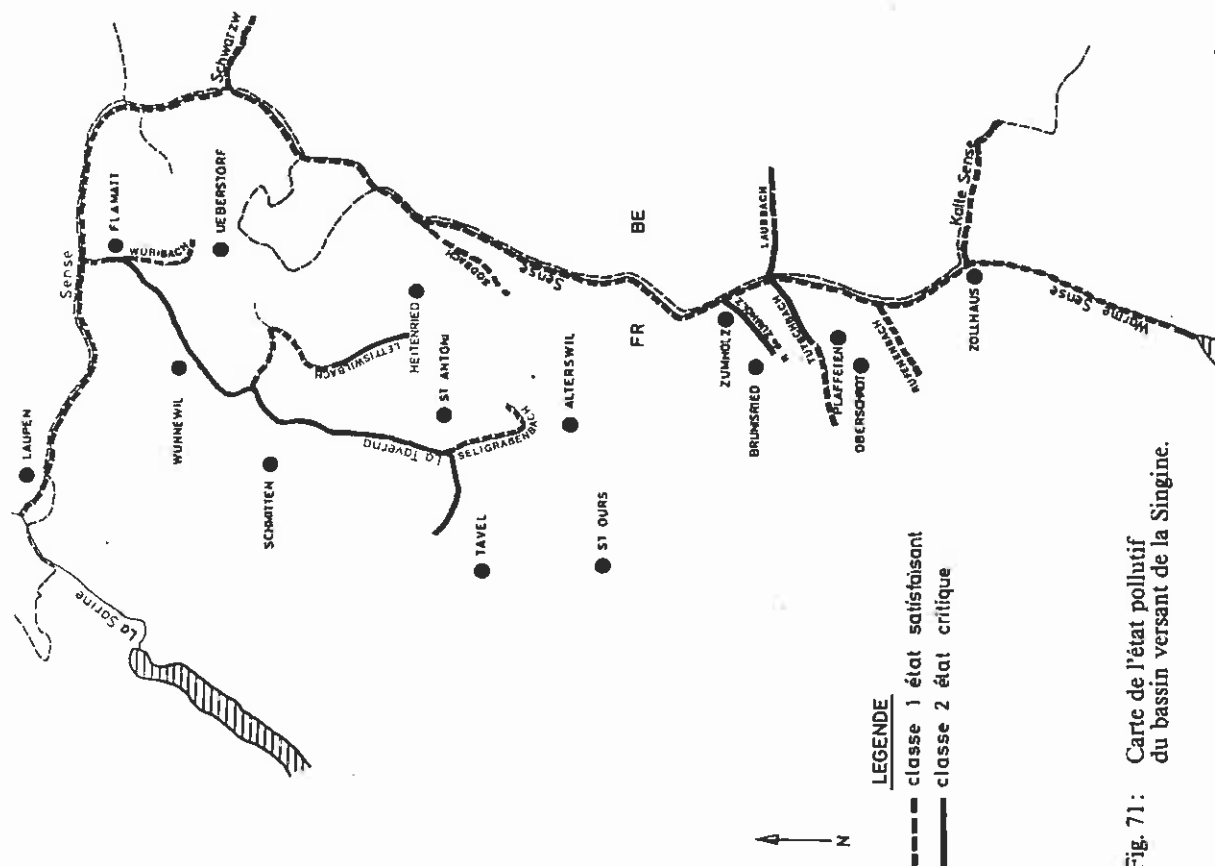


Fig. 71: Carte de l'état pollutif du bassin versant de la Singine.