



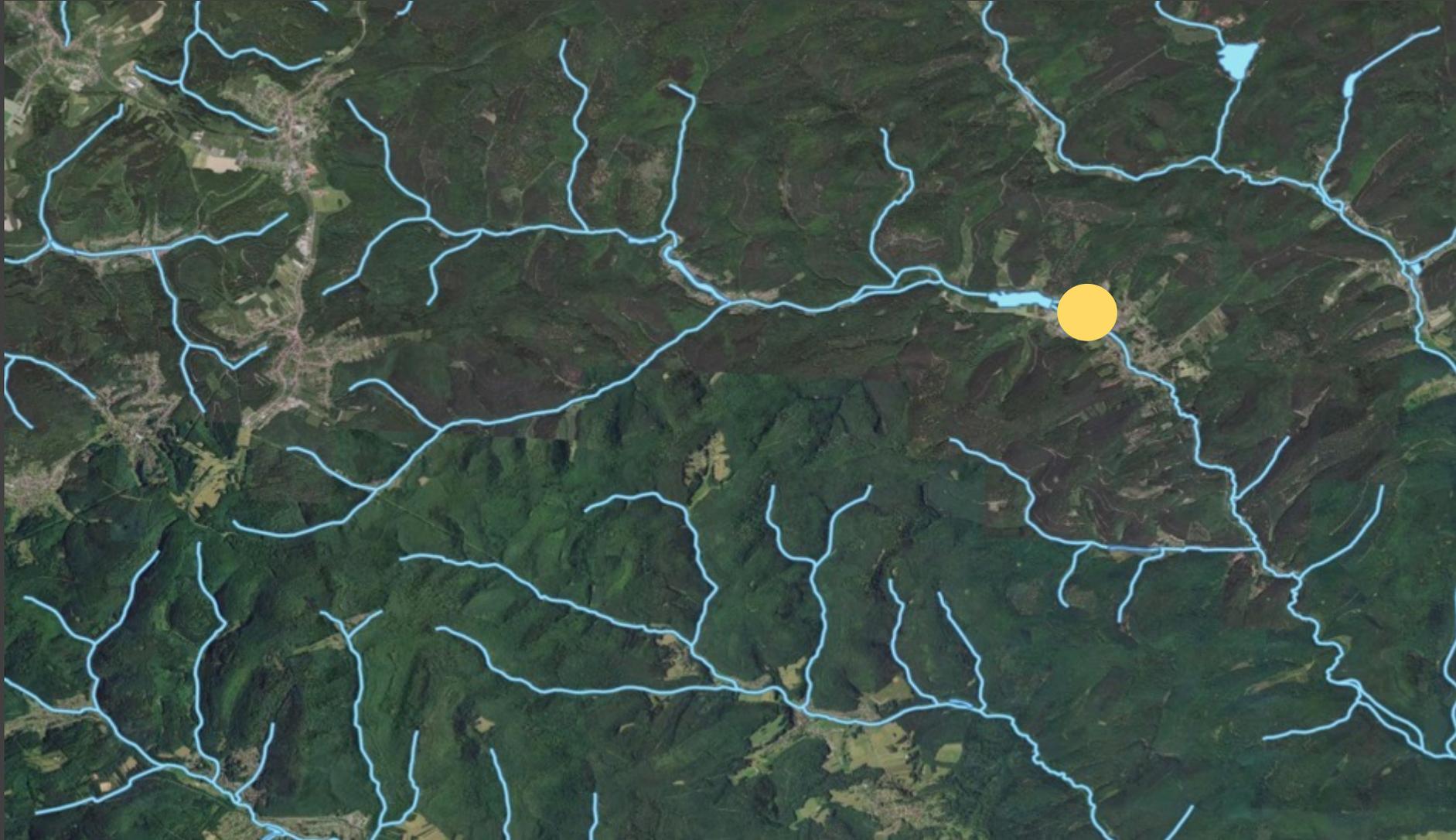
Evaluation des effets cumulés d'étangs sur la biologie et le fonctionnement des cours d'eau de tête de bassins versants – la Zinsel du Nord

*C'est un trou de verdure où chante une rivière
Accrochant follement aux herbes des haillons
D'argent ; où le soleil, de la montagne fière,
Luit : c'est un petit val qui mousse de rayons.*



Un réseau hydrographique riche en petits cours d'eau

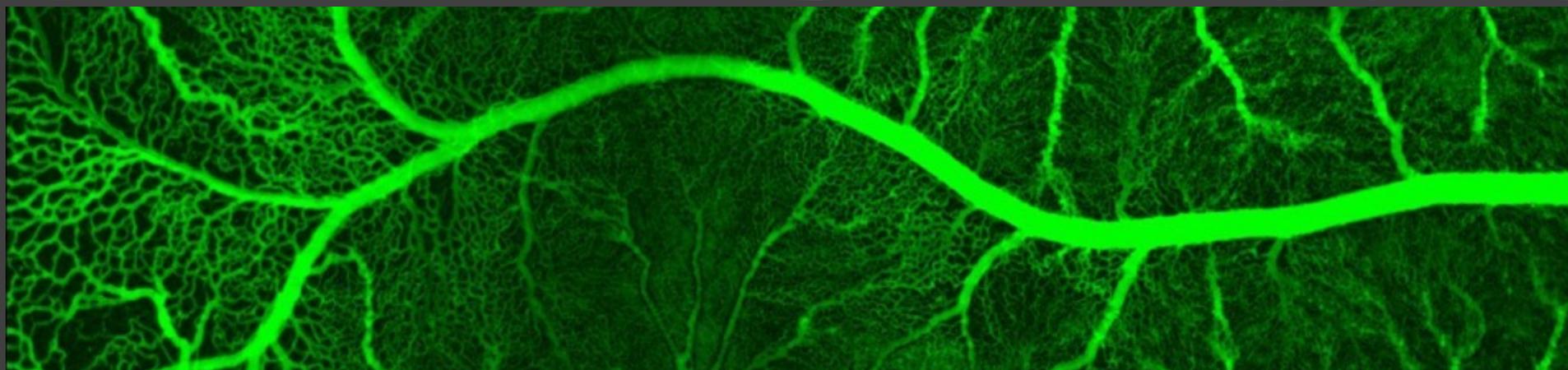
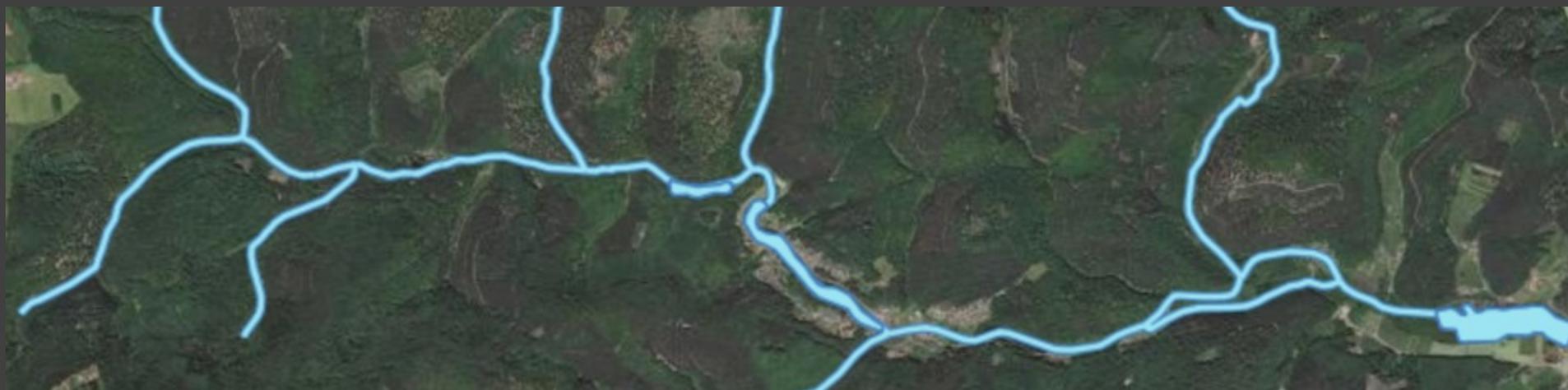
Dans les paysages qui font votre quotidien, chaque vallée est parcourue par un petit cours d'eau



Les ruisseaux représentent de 75 à 85% du réseau hydrographique

Un réseau hydrographique riche en petits cours d'eau

Les petits ruisseaux font les grandes rivières

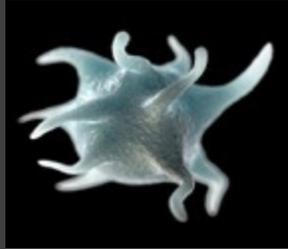


Les petits vaisseaux font les grandes artères

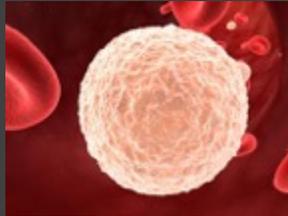
Des globules rouges



Des plaquettes

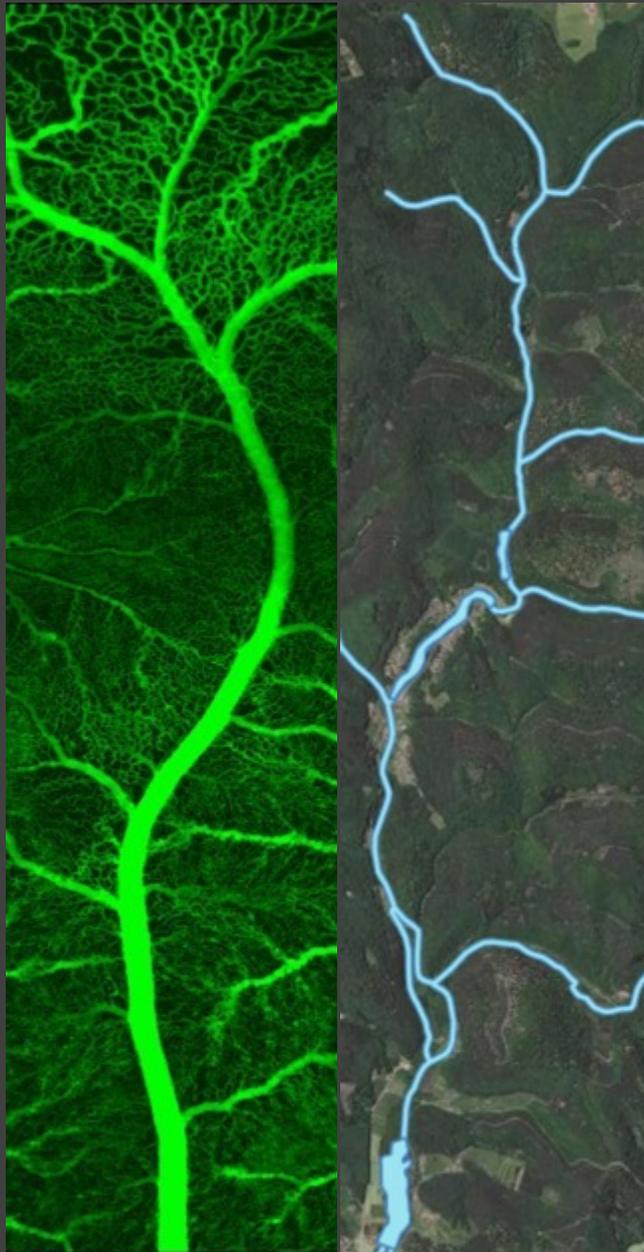


Différents types de globules blancs

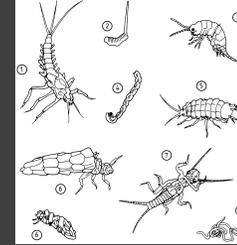


Des ions : chlorures, sodium, potassium...

Des molécules : lipides, glucides, protéines,



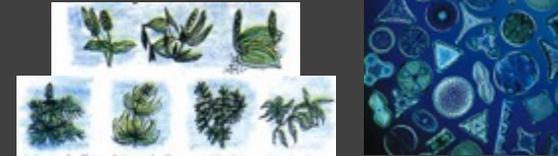
Des invertébrés



Des poissons



Des végétaux et des algues



Des bactéries et des champignons



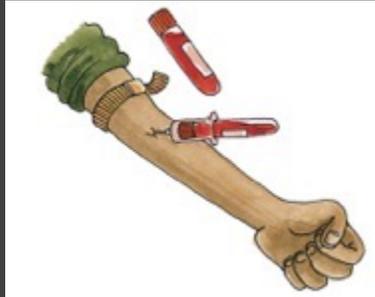
Des ions : chlorures, sodium, potassium...

Des molécules : acides humiques, acides fulviques,

Chaque constituant du sang à une fonction

Chaque organisme d'une rivière à une fonction

Des prises de sang pour évaluer l'état de santé d'un humain ou d'un animal



Des résultats sur la chimie du sang

Analyses.	Résultats	Val. Référ.
Electrolytes		
Sodium.	154 mmol/l	138 - 152
Potassium	4,1 mmol/l	3,4 - 5,1
Magnésium	1,22 mmol/l	0,65 - 1,05
Calcium	2,60 mmol/l	2,10 - 3,00
Phosphates	1,60 mmol/l	0,8 - 2,1

Laboratoire de biologie médicale Adolphe CAIRO

Mr Q. Chaufla

Date d'édition : 31/08/13
Notre référence : 1092039

Analyses	Résultats	Unités	Val. Référ.	Antériorités
Fonction hépatique				
Transaminase GO (ASAT)	48	U /l	< 22	
Transaminase GP (ALAT)	74	U /l	< 40	4/07/13 47
γ GT	< 2	U /l	< 6	
Phosphatases alcalines	51	U /l	< 38	51
Lactate deshydrogénase (LDH)	476	U /l	< 200	
Electrolytes				
Sodium	154	mmol/l	138 - 152	
Potassium	4,1	mmol/l	3,4 - 5,1	
Magnesium	1,22	mmol/l	0,65 - 1,05	
Calcium total	2,60	mmol/l	2,10 - 3,00	
Phosphates	1,6	mmol/l	0,8 - 2,1	
Fonction rénale				
Créatinine	13,7	mg /l	5,0 - 18,0	
Urée	0,69	g/l	0,13 - 0,51	
Muscles et myocarde				
Créatine phosphokinase (CK)	387	U /l	91 - 326	686
SEROLOGIE				
-Toxoplasme IgG vr	négatif			négatif
-Toxoplasme IgM vr	POS			POS

Avec l'expression de nos sentiments confraternellement dévoués

Diagnostic :

Mr Q. Chaufla a des problèmes de sodium et de magnésium

Recommandations :

Le patient doit adopter un régime sans sel et proscrire les boissons alcoolisées

Des prélèvements pour analyser l'état de santé de la rivière



Laboratoire d'analyses PICSOU, Université W. Disney

Mickeybach,
Type : cours d'eau montagne

Date d'édition : 24/04/18
Référence : 007

Analyses	Résultats	Unités Val.
----------	-----------	-------------

Ions

Sodium	12,26	mg/l
Potassium	4,83	mg/l
Magnésium	10,38	mg/l
Calcium	22,11	mg/l
Phosphates	321	µg/l
Sulfates	24,69	mg/l
Nitrates	11,82	mg/l
Chlorures	22,95	mg/l
Aluminium	51	µg/l

Voir grille de qualité
des eaux ou station
de référence

Paramètres généraux

pH	7,3	/
Alcalinité	1256	µeq/l
Conductivité	276	µS/cm
Oxygène dissous	11,2	mg/l
Temp.	7,5	°C

Des résultats sur la chimie de l'eau

Analyses.	Résultats	
Sodium	12,26	mg/l
Chlorures	22,95	mg/l
Potassium	4,83	mg/l
Magnésium	10,38	mg/l
Calcium	22,11	mg/l
Phosphates	321	µg/l
Nitrates	11,82	mg/l
Sulfates	24,69	mg/l

Diagnostic :

Le Mickeybach souffre d'une contamination par le sel, certainement du sel de voirie

Il souffre également d'une pollution à l'azote et au phosphore d'origine urbaine ou agricole

Recommandations :

Limiter les épandages de sel et réduire les apports de nutriments

On peut également évaluer l'état de santé de l'homme à partir des cellules vivantes qui circulent dans le sang

Analyses	Résultats	Unités	Val. Référ.	Antériorités
----------	-----------	--------	-------------	--------------

HEMATOLOGIE

Hémogramme

· Hémoglobine	13,5	g/dl	8,0 - 14,0
· Hématies	7,7	$10^9/\text{mm}^3$	5,5 - 10,0
· Hématocrite	38,0	%	24,0 - 45,0
· t.c.m.h.	18	pg	
· c.c.m.h.	36	g/dl	30 - 39
· volume globulaire moyen	49	fl	39 - 55
· Index d'anisocytose	18	%	11 - 15
· Réticulocytes	0,2	%	0,2 - 1,6
· Leucocytes	4980	$/\text{mm}^3$	5500 - 19000
Formule			
· Neutrophiles	64	%	35 - 75
· Eosinophiles	2,9	%	< 12,0
· Monocytes	2,8	%	< 5,0
· Lymphocytes	30	%	20 - 55
soit, en valeur absolue :			
· Neutrophiles	3187	$/\text{mm}^3$	2500 - 12500
· Eosinophiles	144	$/\text{mm}^3$	< 1500
· Lymphocytes	1494	$/\text{mm}^3$	1500 - 7000

considérer en priorité les valeurs absolues

HEMOSTASE

· Thrombocytes	362	$10^3/\text{mm}^3$	300 - 800
----------------	-----	--------------------	-----------

▶ Nb de globules rouges et valeurs de référence : tout va bien !

▶ Nb de globules blancs et différents types de GB et valeurs de référence. PROBLEME : Ici le patient présente un déficit, en l'occurrence de lymphocytes

▶ Nb de plaquettes et valeurs de référence : tout va bien !

Il est possible d'évaluer l'état de santé des cours d'eau à partir de l'analyse des communautés d'organismes vivants

En comparant des stations par rapport à des situations de référence, il est possible de révéler des impacts

Mickeybach		Date d'édition : 24/04/18
Analyses	Résultats	Unités Val.
Poissons		
diversité	6	espèces
densité	0,56	ind./m2
Truite	0,01	ind./m2
chevesne	0,10	ind./m2
Goujon	0,10	ind./m2
Brochet	0,05	ind./m2
Gardon	0,20	ind./m2
Perche	0,10	ind./m2
Invertébrés		
diversité	45	espèces
densité	2100	ind./m2
Plécoptères	125	ind./m2
Ephéméroptères	98	ind./m2
Trichoptères	65	ind./m2
Diptères	940	ind./m2
...		
...		

Analyses	Résultats	Unités Val.
Poissons		
diversité	6	espèces
densité	0,56	ind./m2
Truite	0,01	ind./m2
chevesne	0,10	ind./m2
Goujon	0,10	ind./m2
Brochet	0,05	ind./m2
Gardon	0,20	ind./m2
Perche	0,10	ind./m2

- Très faible densité de truite
- Chabot et lamproie de Planer absents
- Présence anormale de différentes espèces compte tenu du type de cours d'eau

Peuplement piscicole atypique et non conforme pour une petite rivière de montagne

L'état de santé des cours d'eau peut aussi être évalué à partir d'indices qui renvoient à une classe de qualité

Macroinvertébrés aquatiques

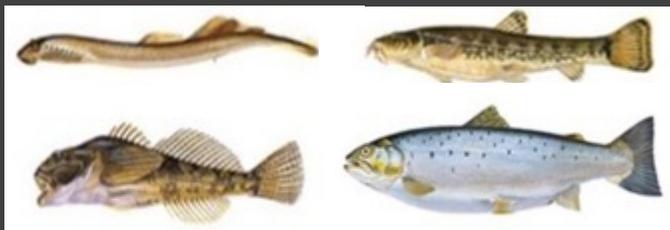
Indice biologique global normalisé IBGN



Valeur de l'indice	qualité
Supérieur à 16	Très bonne
De 13 à 16	bonne
De 9 à 12	moyen
De 5 à 8	mauvaise
Inférieur à 5	Très mauvaise

Poissons

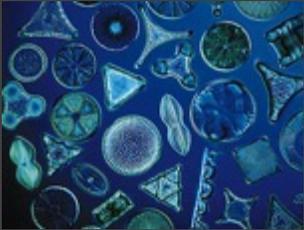
Indice poisson rivière IPR



Valeur de l'indice	qualité
Inférieur ou égal à 7	Qualité excellente
De 8 à 16	Bonne qualité
De 16 à 25	Qualité médiocre
De 25 à 36	Mauvaise qualité
Supérieur à 36	Très mauvaise qualité

Diatomées

Indice Biologique Diatomées



Macrophytes aquatiques (« végétaux » aquatiques)

Indice biologique macrophytes en rivières IBMR



L'IBMR traduit essentiellement le degré de trophie lié à des teneurs en ammonium et phosphates, ainsi qu'aux pollutions organiques

Valeur de l'indice	qualité
De 17 à 20	Qualité excellente
De 13 à 17	Bonne qualité
De 9 à 13	Qualité médiocre
De 5 à 9	Mauvaise qualité
Inférieur à 5	Très mauvaise qualité

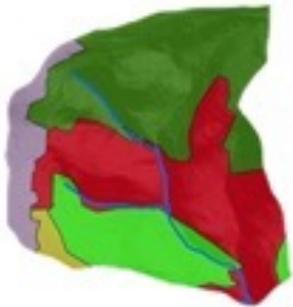
Valeur de l'indice	niveau trophique de l'eau
Supérieur à 14	Très faible
De 12 à 14	faible
De 10 à 12	moyen
De 8 à 10	fort
Inférieur à 8	Très élevé

Applications au bassin versant de la Zinsel du nord

Des résultats

Les cours d'eau étudiés sur le haut bassin de la Zinsel du Nord : 8 BV, 2 stations/BV

Bildmuehle



Weissbach



Bitscherthal



Lindelthal



Sans étangs entre les stations étudiées

Avec étangs entre les stations étudiées

Avec étangs effacés ou déconnectés

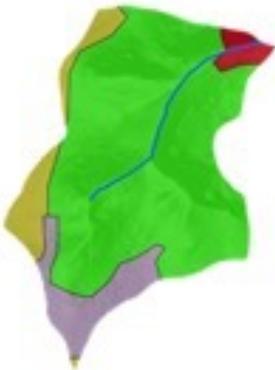
Légende

- Tronçons hydro
- Etangs
- Forêts de conifères
- Forêts de feuillus
- Forêts mélangées
- Systèmes cultureux et parcellaires complexes
- Tissu urbain discontinu

0 0.5 1 km



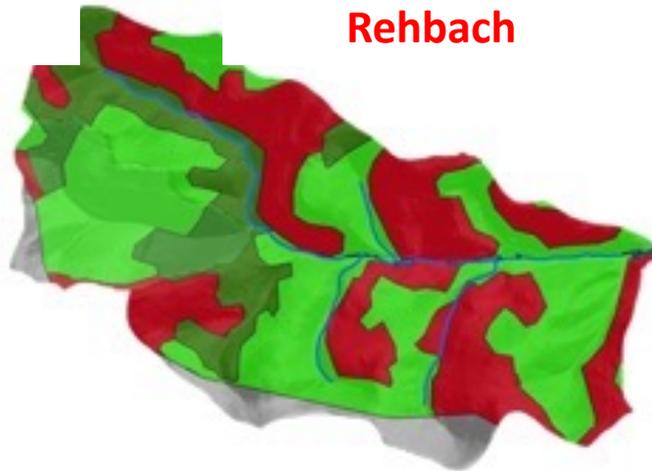
Krappenthal



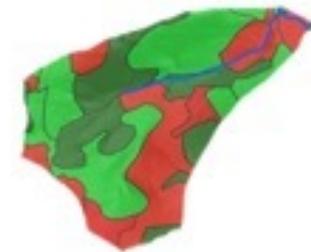
Klein Schaer



Rehbach



Aspenthal



Que nous apprennent les analyses chimiques de l'eau ?

Stations	pH
ASP am	5,97
ASP av	6,07
BIL am	7,03
BIL av	7,32
BIT am	7,07
BIT av	7,15
KRA am	7,83
KRA av	7,58
REH am	6,31
REH av	6,87
WEI am	4,60
WEI av	6,72

Certaines stations sont très acides ou subissent des stress acides

Stations	Na mg /l	Cl mg/L
ASP am	2,43	3,32
ASP av	1,70	3,28
BIL am	2,71	4,48
BIL av	5,57	8,93
BIT am	1,38	2,15
BIT av	1,38	2,41
KRA am	12,26	22,95
KRA av	8,16	14,84
REH am	1,53	2,69
REH av	1,69	2,99
WEI am	1,48	2,36
WEI av	1,42	2,52

Certaines sont contaminées par du sel

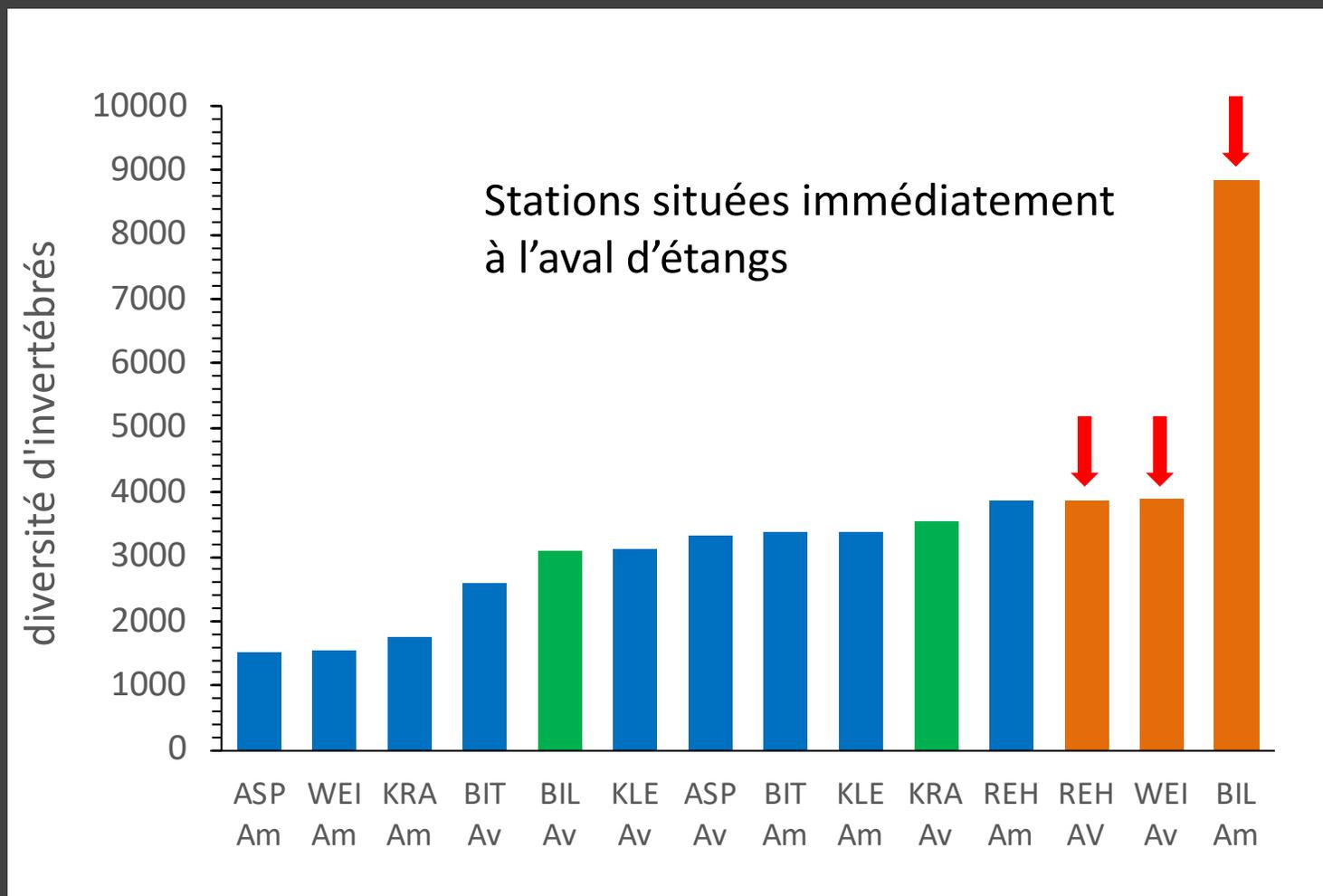
Stations	NO3 mg/L	PO4 mg/L
ASP am	6,64	0,01
ASP av	6,45	0,00
BIL am	5,20	0,07
BIL av	5,91	0,09
BIT am	1,01	0,10
BIT av	1,74	0,08
KRA am	11,82	0,32
KRA av	8,89	0,14
REH am	2,78	0,01
REH av	4,81	0,04
WEI am	0,41	0,02
WEI av	1,15	0,12

Certaines sont anormalement riches en azote et en phosphore

Que nous apprennent les communautés aquatiques ?

1-Invertébrés aquatiques

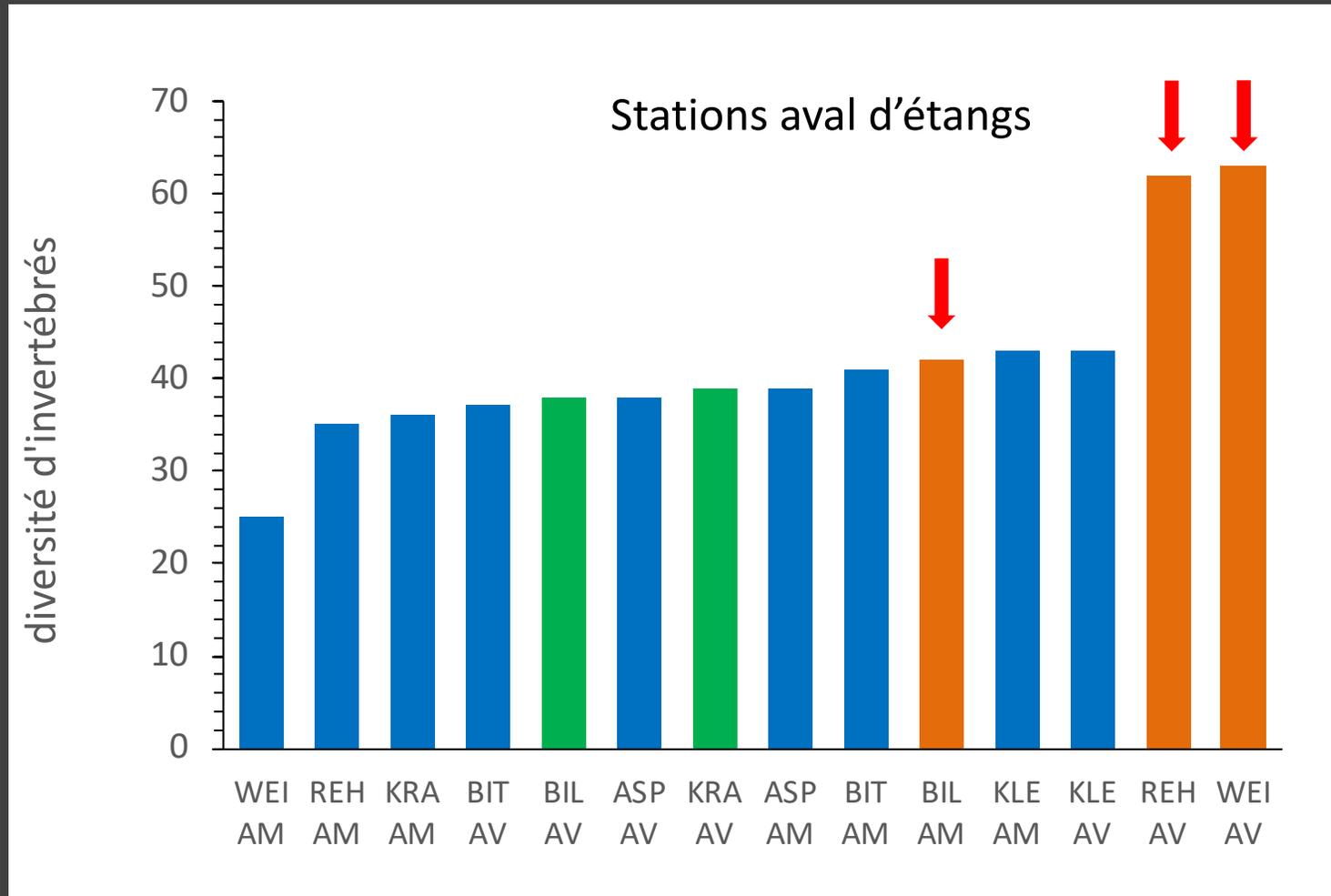
Abondance



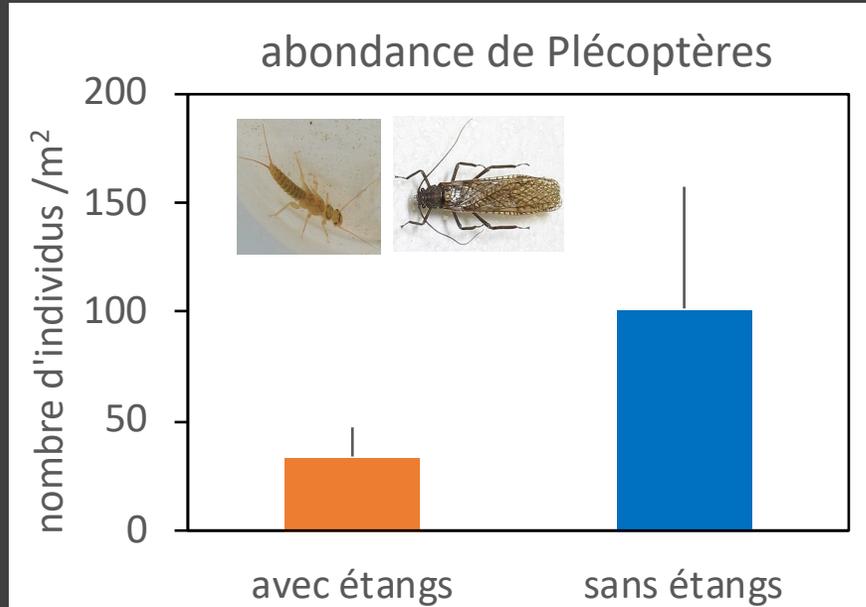
Que nous apprennent les communautés aquatiques ?

1-Invertébrés aquatiques

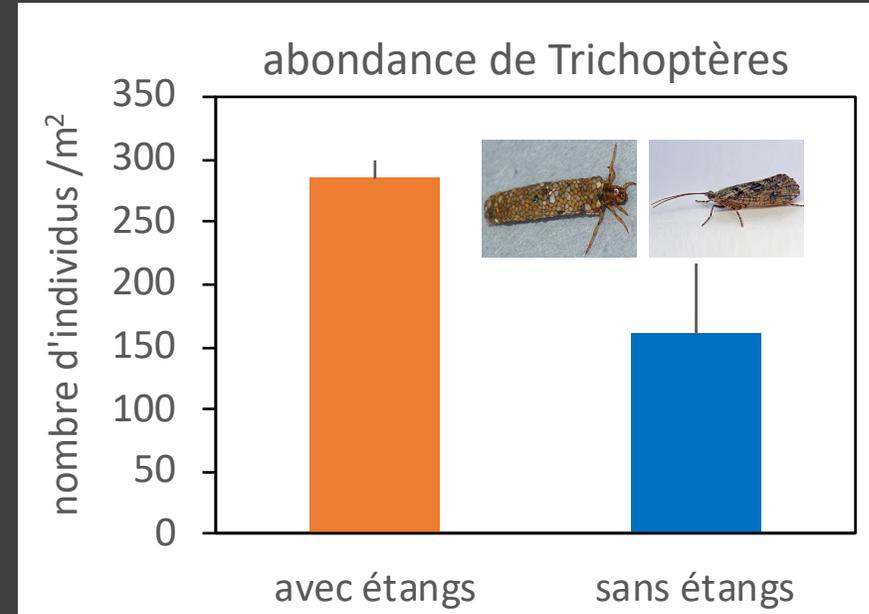
Diversité



Si on regarde d'un peu plus près la composition/structure des communautés

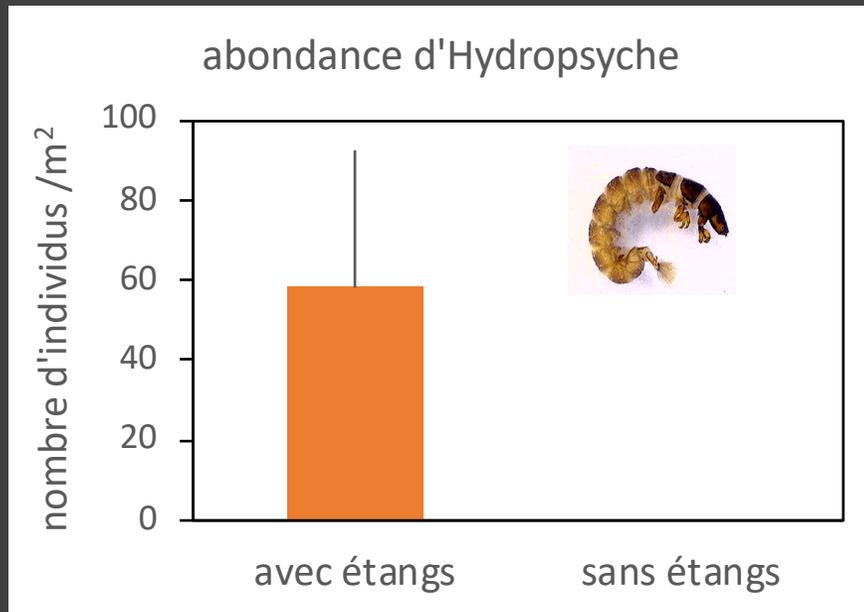


Les Plécoptères qui sont de bons indicateurs de qualité régressent

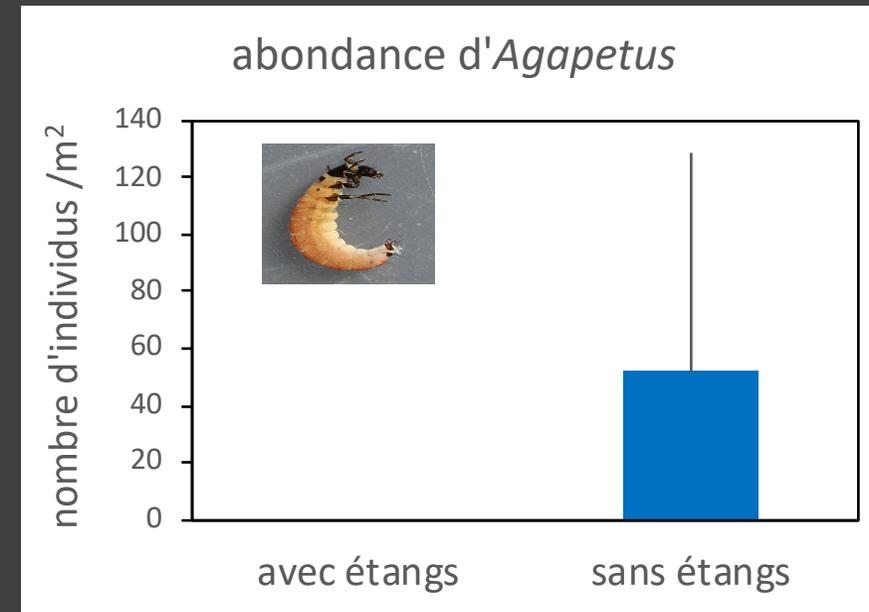


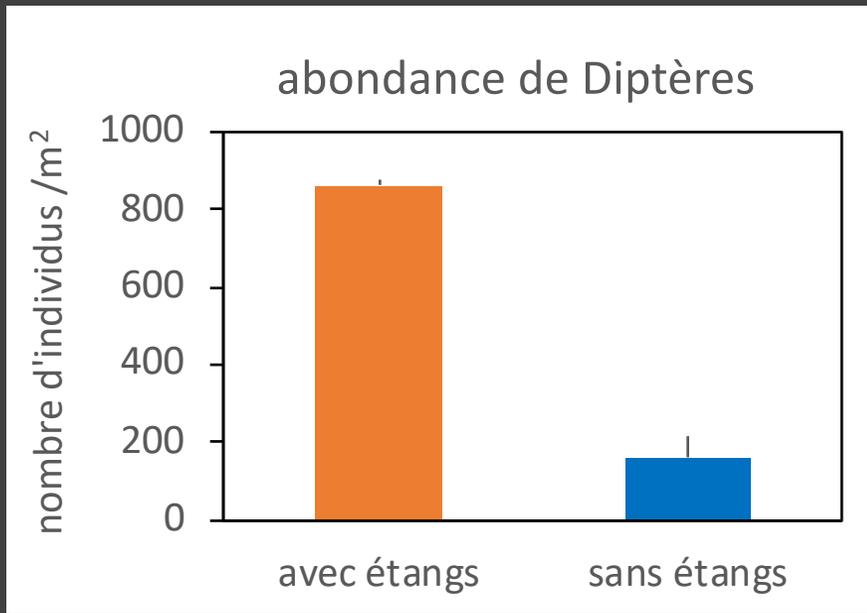
De nombreuses espèces de trichoptères sont inféodés aux eaux stagnantes ou lentes. Elles apparaissent ici dans les rivières

Parmi les espèces de Trichoptères certaines apparaissent en présence d'étangs



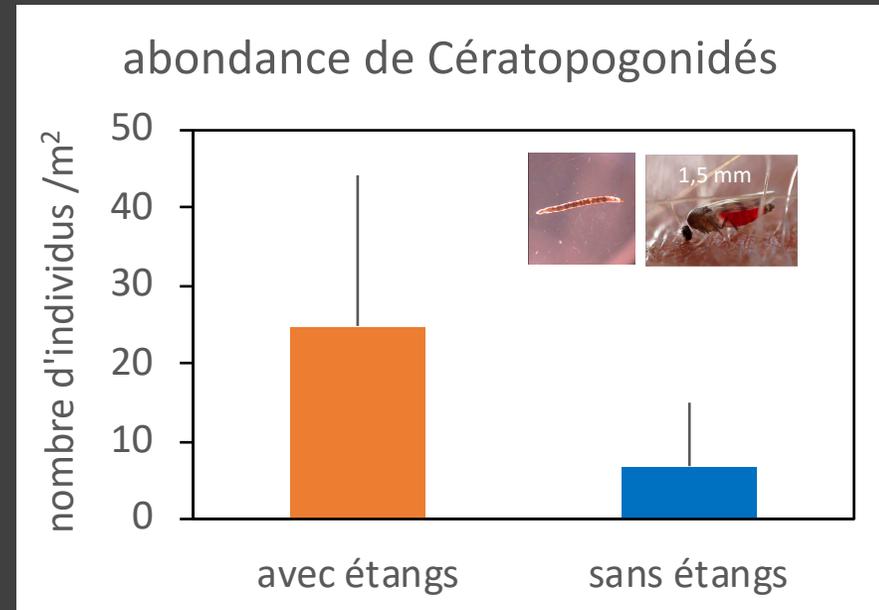
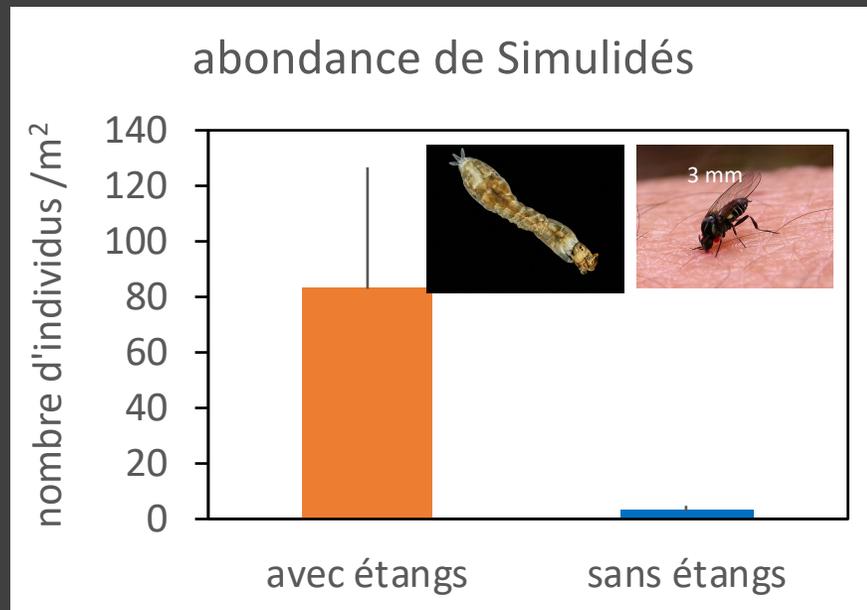
Et d'autres disparaissent en présence d'étangs



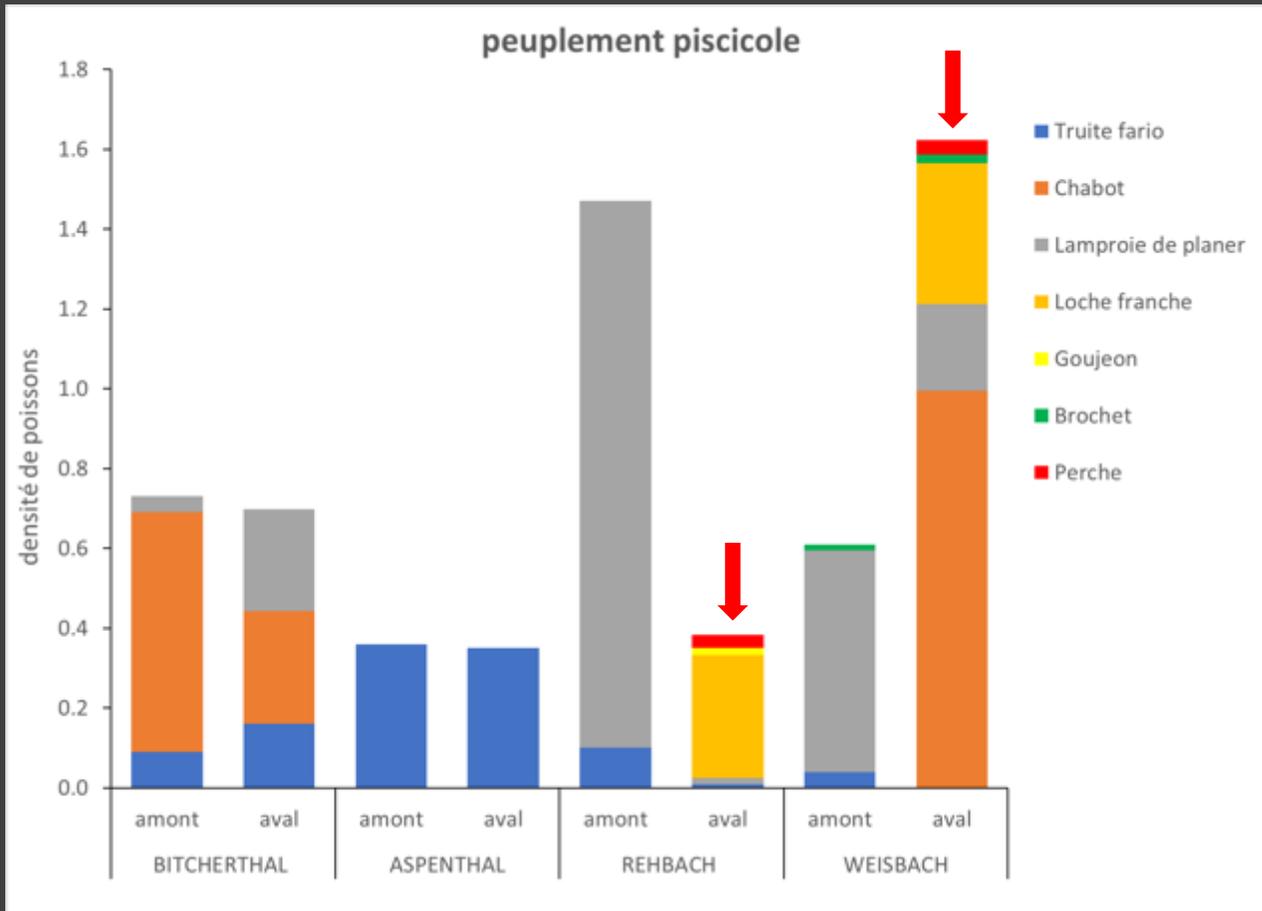


Plus de diptères en présence d'étangs

Des insectes piqueurs plus nombreux en présence d'étangs!



2- Poissons



Régression voir disparition de la truite et de la lamproie de Planer à l'aval d'étangs

Présence de brochets et de perches

Les étangs sont responsables de la présence de ces poissons qui rentrent en concurrence avec les espèces caractéristiques de ce type de cours d'eau

2- Poissons

Exemple d'application de l'indice poisson

Stations	Indice poisson rivières	qualité
Rehbach amont	15,13	Bonne
Rehbach aval	22,80	Médiocre
Bitscherthal amont	2,99	Excellente
Bitscherthal aval	4,25	Excellente

3. Et les microbes dans tous cela ? Un petit coup d'œil sur la décomposition des feuilles

Dans les petits cours d'eau, les feuilles mortes = une source de nourriture (du carbone) très importante

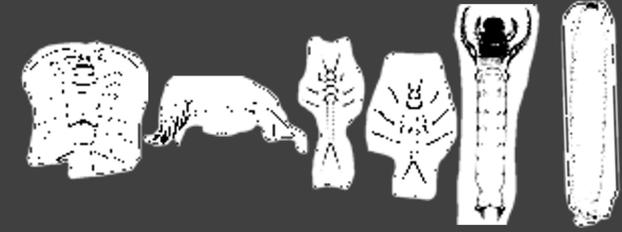
Des micro-organismes, surtout des champignons aquatiques, et certains invertébrés s'en nourrissent

La vitesse de décomposition de ces feuilles dépend de ces organismes mais également des conditions du milieu, notamment la chimie

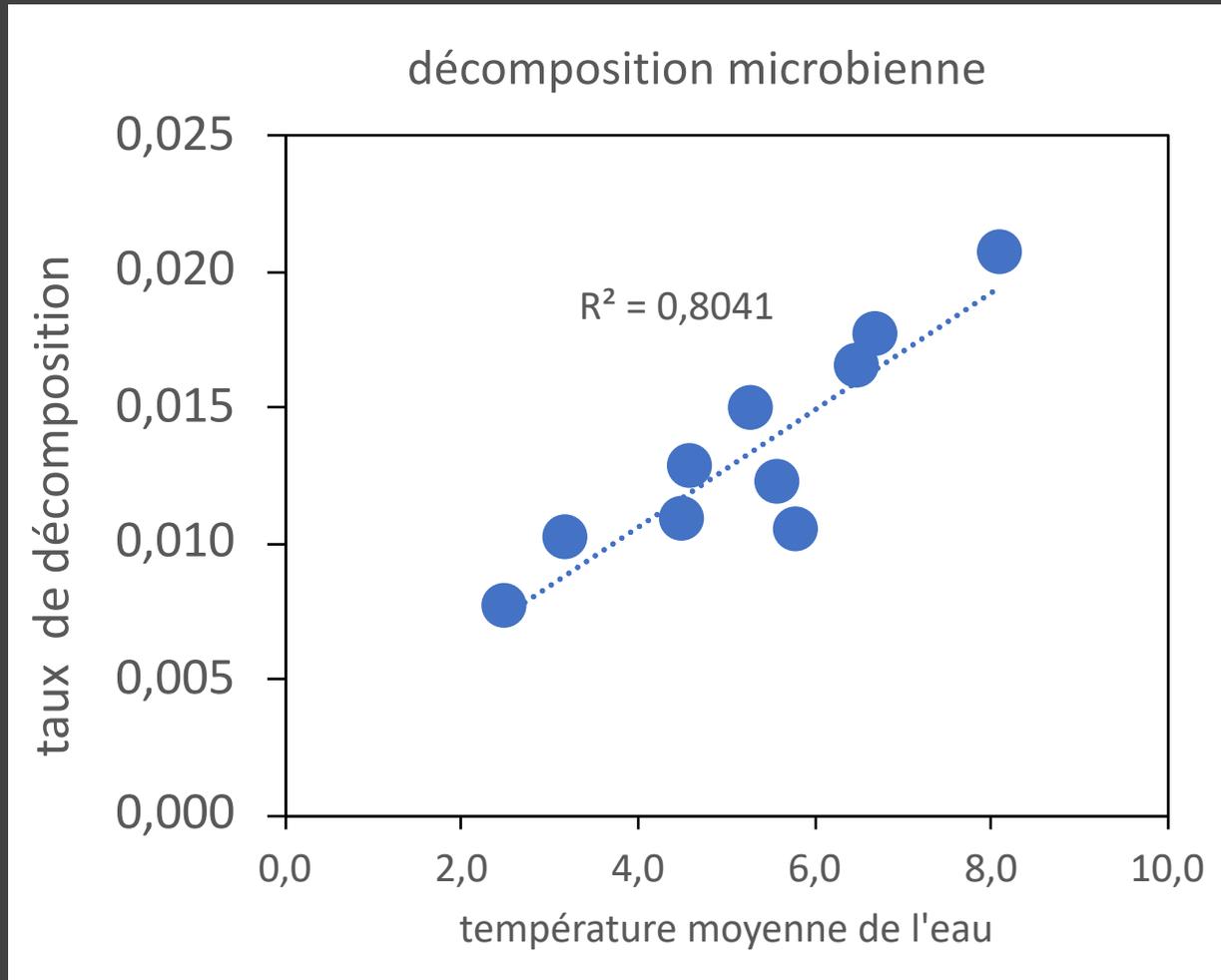
Pour étudier la décomposition on place dans le cours d'eau une masse connue de feuilles sèches (par ex 4g) dans des filets

- . Soit de 5 ou 10 mn : permet l'accès aux invertébrés et aux micro-organismes = décomposition totale
- . Soit de 0,5 mm : permet l'accès qu'aux microorganismes = décomposition microbienne

En récupérant des sachets régulièrement dans le temps, et après avoir séché et pesé les feuilles, il est possible de déterminer la vitesse de décomposition totale ou microbienne (=taux de décomposition)



Dans les cours d'eau étudiés :



La décomposition microbienne augmente avec la température

Or la présence d'étangs peut se traduire par une élévation de température

La présence d'étangs contribue au déstockage du carbone

J'ai trouvé l'eau si belle.....

Merci pour votre attention