



HAL
open science

Qualité des eaux de la Salive et de la Gravonne (Corse) estimée à l'aide des inventaires diatomiques : résultats des campagnes printemps-été 2007

Michel Coste, M. de Basquiat, Juliette Tison-Rosebery, François Delmas

► To cite this version:

Michel Coste, M. de Basquiat, Juliette Tison-Rosebery, François Delmas. Qualité des eaux de la Salive et de la Gravonne (Corse) estimée à l'aide des inventaires diatomiques : résultats des campagnes printemps-été 2007. irstea. 2008, pp.12. hal-02590821

HAL Id: hal-02590821

<https://hal.inrae.fr/hal-02590821>

Submitted on 15 May 2020

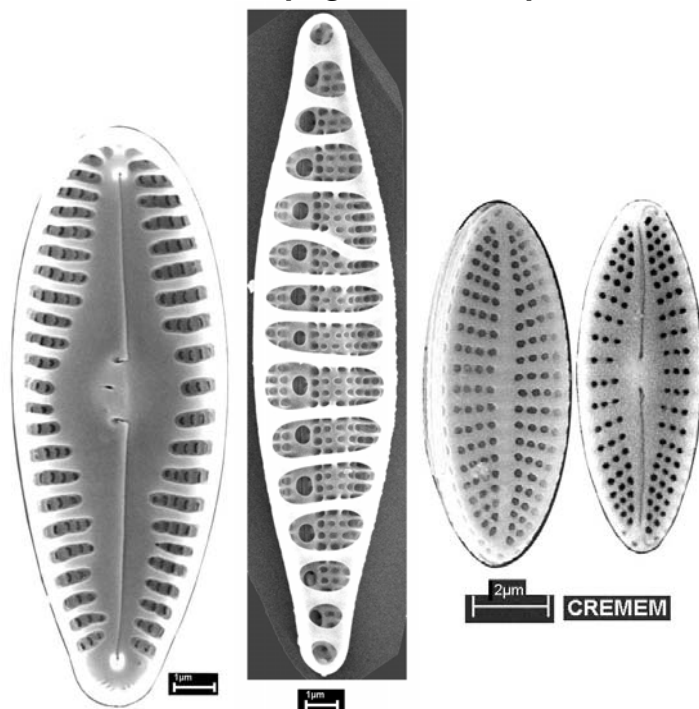
HAL is a multi-disciplinary open access archive for the deposit and dissemination of scientific research documents, whether they are published or not. The documents may come from teaching and research institutions in France or abroad, or from public or private research centers.

L'archive ouverte pluridisciplinaire **HAL**, est destinée au dépôt et à la diffusion de documents scientifiques de niveau recherche, publiés ou non, émanant des établissements d'enseignement et de recherche français ou étrangers, des laboratoires publics ou privés.

DIREN
Service de l'eau et des
Milieux Aquatiques (SEMA)
Route d'Agliani MONTESORO
20 620 BASTIA

QUALITE DES EAUX DE LA SALIVE ET DE LA GRAVONE (CORSE) ESTIMEE A L'AIDE DES INVENTAIRES DIATOMIQUES

Résultats des Campagnes Printemps- Eté 2007



Gomphonema clevei, Denticula tenuis, Achnantheidium subhudsonis

M. COSTE,⁽¹⁾ J., M. de BASQUIAT⁽²⁾, J. TISON⁽¹⁾ & F. DELMAS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cemagref, 50 av. de Verdun 33610 Cestas

⁽²⁾ DIREN (SEMA) Route d'Agliani Montesoro 20600 Bastia

Département Gestion des Milieux Aquatiques
Unité de Recherche Réseaux, Epuration et Qualité des Eaux

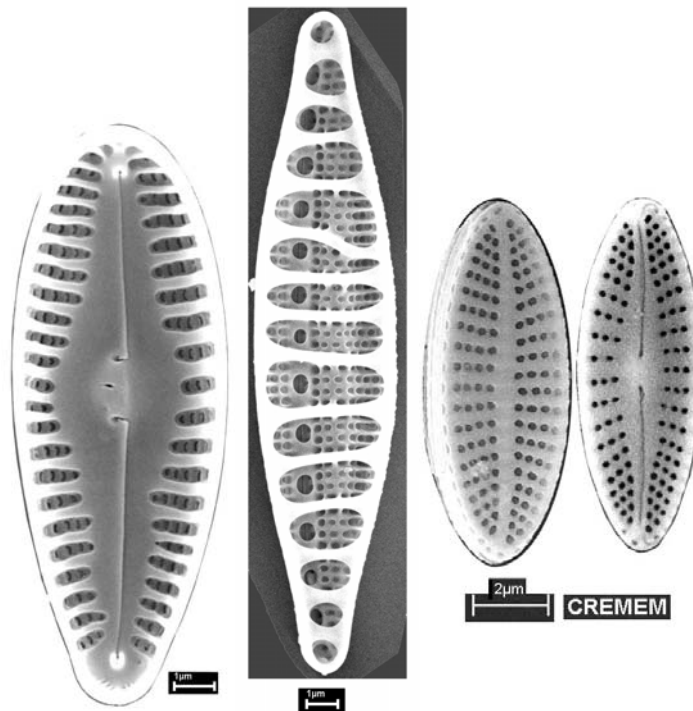
Groupement de BORDEAUX

50, avenue de Verdun
33612 CESTAS Cedex
Tel. (33) 5 57 89 08 00 _ Fax (33) 5 57 89 08 01

AVRIL 2008

QUALITE DES EAUX DE LA SALIVE ET DE LA GRAVONE (CORSE) ESTIMEE A L'AIDE DES INVENTAIRES DIATOMIQUES

Résultats des Campagnes Printemps- Eté 2007



Gomphonema clevei, Denticula tenuis, Cyclotella sp. Achnantheidium subhudsonis

M. COSTE,⁽¹⁾ J., M. de BASQUIAT⁽²⁾, J. TISON⁽¹⁾ & F. DELMAS⁽¹⁾

⁽¹⁾ Cemagref, 50 av. de Verdun 33610 Cestas

⁽²⁾ DIREN (SEMA) Route d'Agliani Montesoro 20600 Bastia

SOMMAIRE

	Page
I- Introduction	4
II- Matériel et méthodes	4
III- Etude des communautés algales de 4 stations encadrant une installation EDF	6
1. Caractéristiques floristiques générales	6
a) Richesse spécifique et diversité	6
b) Tolérance à la matière organique et aux nutriments	7
2. Qualité de l'eau	8
3. Conclusions	8
Littérature citée	9
Annexe 1 - Liste exhaustive des taxons rencontrés dans les stations étudiées	10
Annexe 2 : Grille typologique des cours d'eau pour l'évaluation de l'Etat Ecologique.	12

LISTE DES TABLEAUX ET FIGURES

Tableaux

Tableau 1 : Stations étudiées	4
Tableau 2 : Valeurs pour l'IBD des limites de Très Bon Etat (TBE) et de Bon Etat (BE) écologique, exprimées en note/20 et en EQR.	6
Tableau 3 : Richesse spécifique (S) et diversité (DIV) sur la Gravone et la Salive	6
Tableau 4 : IPS et IBD sur la Gravone et sur la Salive	8

Figures

Figure 1 : Tolérance à la matière organique des espèces rencontrées sur la Gravone et la Salive	7
Figure 2 : Tolérance aux nutriments des espèces rencontrées sur la Gravone et la Salive	7

QUALITE DES EAUX DE LA SALIVE ET DE LA GRAVONE (CORSE) ESTIMEE A L'AIDE DES INVENTAIRES DIATOMIQUES *Résultats des Campagnes Printemps- Eté 2007*

I- Introduction

Les objectifs de la présente étude étaient de déterminer la qualité de l'eau via l'établissement d'un inventaire commenté des flores diatomiques de 4 stations encadrant une installation EDF sur la Salive et la Gravone (2 campagnes : prélèvements en mai et septembre 2007).

II- Matériel et méthodes

Les prélèvements de flores diatomiques sur le terrain ont été réalisés par le Service de l'Eau et des Milieux Aquatiques de la DIREN Corse (Tableau 1).

préparation	date	code site	site
14872	29/05/2007	SAMM	Salive amont EDF
14873	29/05/2007	SAVM	Salive aval EDF
14876	13/09/2007	SAMS	Salive amont EDF
14877	13/09/2007	SAVS	Salive aval EDF
14874	11/06/2007	GAMJ	Gravone amont EDF
14875	11/06/2007	GAVJ	Gravone aval EDF
14878	13/09/2007	GAMS	Gravone amont EDF
14879	13/09/2007	GAVS	Gravone aval EDF

Tableau 1 : Stations étudiées

Ces prélèvements ont été réalisés selon les recommandations des normes françaises et européennes privilégiant les substrats durs (épilithon) (AFNOR, 2000) et/ou en leur absence les expressions de macrophytes aquatiques ou les raclages de racines ou bois morts encombrant le lit des cours d'eau. Préparation et comptages ont été réalisés au Cemagref de Bordeaux selon la norme précitée (attaque H₂O₂ à chaud et montage dans du Naphrax (Brunel Microscopes Ltd) ; observation sur photo-microscope Leitz DMRB à contraste Nomarski et sous objectif 100 à immersion. Les numérations ont porté sur 400 individus et plus. Les photos ont été réalisées par capture d'image à l'aide d'une caméra tricc d Dampisha. Des observations complémentaires ont été menées en microscopie électronique à balayage au CREMEM de l'université de Bordeaux I sous microscope environnemental ZEISS EVO50 en collaboration avec E. SELLIER responsable du Centre de Microscopie.

L'analyse floristique a été réalisée à partir des flores européennes classiques (Krammer et Lange-Bertalot, 1986-1991) et de divers ouvrages récents parus dans « Diatoms of Europe » ou « Iconographia Diatomologica ». Des informations complémentaires ont pu être obtenues à partir de nombreuses publications sur les flores algales européennes.

L'interprétation des résultats d'inventaires a fait appel à la floristique, la biodiversité des communautés, ainsi qu'à leur capacité de bio-indication illustrée à partir des caractéristiques autoécologiques extraites des compilations de la littérature scientifique (van Dam et al., 1994).

La qualité biologique a été évaluée à l'aide du logiciel Omnidia (Lecointe et al., 1993) permettant le calcul des indices IBD (AFNOR, 2000) et IPS.

La plupart des indices diatomiques s'appuient sur une pondération entre l'abondance relative des taxons, leur sensibilité spécifique (s) et leur amplitude écologique qui détermine la valeur indicatrice (v) d'autant plus élevée qu'elle est étroite ou restreinte.

L'**IPS** est dérivé de la formule de Zelinka & Marvan (1961) :

$$IPS = \frac{\sum_{X=1}^n A_X * S_X * V_X}{\sum_{X=1}^n A_X * V_X}$$

où A_X = abondance(relative) de l'espèce x ; S_X sensibilité (1-5) de l'espèce x et V_X = valeur indicatrice de l'espèce x. Cet indice qui varie entre 1 et 5 est ramené à une note sur 20 par relation linéaire. L'IDG a la même formulation.

L'indice biologique diatomées ou **IBD** utilise en revanche des profils de distribution pré-établis en probabilités de présence pour 7 classes (physico-chimiques) de qualité d'eau à partir de jeux de données conséquents.

Calcul de l'**IBD** :

$$F(i) = \frac{\sum_{X=1}^n A_X * P_{classe_ (i)} * V_X}{\sum_{X=1}^n A_X * V_X}$$

- Où : $F(i)$: A_X : est l'abondance du taxon apparié X exprimé en ‰.
 $P_{classe_ (i)}$: est l'abondance de présence du taxon apparié X pour la classe de qualité i.
 V_X : est la valeur écologique de taxons apparié X.
n : est le nombre de taxon appariés retenus après l'application du seuil de présence.

$$B = F(1) * 1 + F(2) * 2 + F(3) * 3 + F(4) * 4 + F(5) * 5 + F(6) * 6 + F(7) * 7$$

- Où : B : est le barycentre qui correspond à la valeur de l'IBD sur 7.

La note sur 7 est ensuite transformée en note sur 20 de la manière suivante afin de mieux atteindre les valeurs extrêmes (très basses et très hautes).

Valeur de B	[0;2]]2;6[[6;7]
Valeur de l'IBD	1	(4,75*B)-8,5	20

Les résultats bruts d'IBD fournis dans ce documents devront être interprétés en fonction de la grille nationale d'évaluation de l'Etat Ecologique (circulaire ministérielle de juillet 2005), prenant en compte le groupe bio-typologique d'appartenance des rivières prospectées (Tableau2 et Annexe 2).

Les notes d'IBD devront au préalable être transformés en Ratios de Qualité Ecologique (EQR).

Les formules de calcul de l'EQR sont les suivantes :

EQR = indice diatomique observé -1/ indice diatomique de référence-1 pour les groupes 2, 4

EQR = indice diatomique observé -5/ indice diatomique de référence-5 pour les groupes 1, 3, 5

IBD						
type	note			EQR		
	réf	TBE	BE	réf	TBE	BE
1	20	19	17	1	0,93	0,80
2	16	15	13	1	0,93	0,80
3	18	17	15	1	0,92	0,77
4	16	15	13	1	0,93	0,80
5	19	17	15	1	0,86	0,71

Tableau 2 : Valeurs pour l'IBD des limites de Très Bon Etat (TBE) et de Bon Etat (BE) écologique, exprimées en note/20 et en EQR.

III- Etude des communautés algales de 4 stations encadrant une installation EDF

1. Caractéristiques floristiques générales

a) Richesse spécifique et diversité (Tableaux 2 et 3)

DATE	RIVIERE-SITE	S	DIV
29/05/2007	Salive amont EDF	32	3,03
29/05/2007	Salive aval EDF	60	4,51
13/09/2007	Salive amont EDF	20	2,90
13/09/2007	Salive aval EDF	15	0,73
11/06/2007	Gravone amont EDF	33	3,17
11/06/2007	Gravone aval EDF	45	3,42
13/09/2007	Gravone amont EDF	42	3,28
13/09/2007	Gravone aval EDF	57	4,49

Tableau 3 : Richesse spécifique (S) et diversité (DIV) sur la Gravone et la Salive

Sur la Salive on note une nette baisse de la richesse spécifique (S) et de la diversité (DIV) à l'aval lors de la campagne de septembre avec une prédominance de formes saprophytes et résistantes aux pollutions comme *Nitzschia umbonata*.

b) Tolérance à la matière organique et aux nutriments

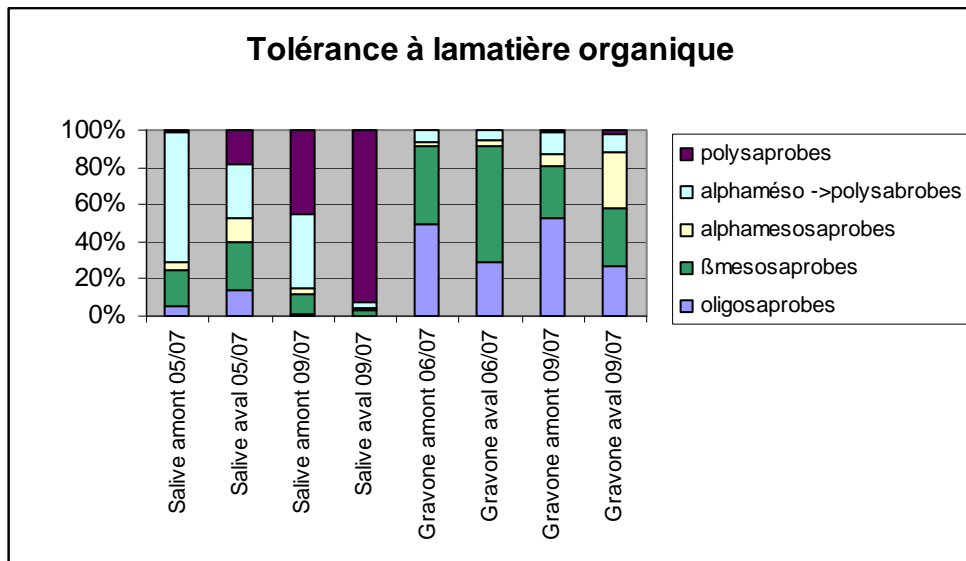


Figure 1 : Tolérance à la matière organique des espèces rencontrées sur la Gravone et la Salive

On note sur la Gravone en septembre une augmentation à l'aval des taxons alphamésosaprobies au détriment des oligosaprobies. Mais on note surtout la nette prédominance des formes alphamésosaprobies et polysaprobies en amont comme en aval de la Salive, la situation la pire étant à l'aval en septembre.

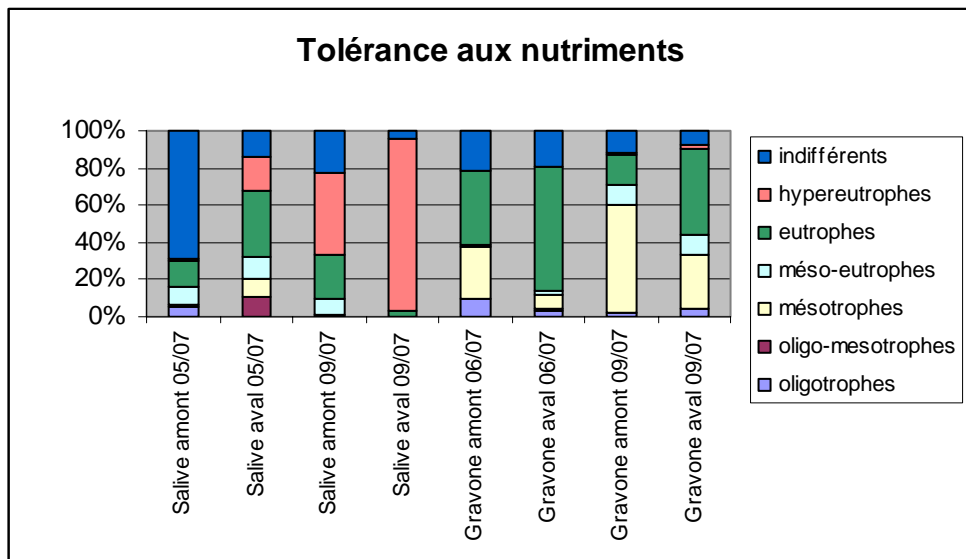


Figure 2 : Tolérance aux nutriments des espèces rencontrées sur la Gravone et la Salive

Sur la Salive on observe une très nette augmentation à l'aval des formes hypereutrophes, sur les deux campagnes avec une situation plus mauvaise en septembre qu'en mai. Il est à noter la déjà très médiocre qualité de la Salive en amont en septembre.

La Gravone semble davantage épargnée, même si les taxons eutrophes sont plus fortement représentés en aval qu'en amont de la station EDF.

2. Qualité de l'eau

DATE	RIVIERE-SITE	IPS	IBD
29/05/2007	Salive amont EDF	12,2	10,8
29/05/2007	Salive aval EDF	7,7	10,2
13/09/2007	Salive amont EDF	4,6	4,7
13/09/2007	Salive aval EDF	1,4	1,6
11/06/2007	Gravone amont EDF	16,9	14,1
11/06/2007	Gravone aval EDF	16,1	13,9
13/09/2007	Gravone amont EDF	17,3	16,2
13/09/2007	Gravone aval EDF	14,1	12,2

Tableau 4 : IPS et IBD sur la Gravone et sur la Salive

Les indices confirment une situation très critique sur la Salive, qui n'avait pas été détectée lors des dernières campagnes. Il est étonnant que la situation soit aussi sévère à l'amont, en particulier en septembre.

La chute d'indice entre l'amont et l'aval sur la Gravone est plus nette en Septembre.

Les différences entre mai et septembre peuvent être attribuées au régime hydrologique, ainsi qu'à la pression touristique.

3. Conclusions

L'an passé l'impact de la station EDF était également davantage visible sur la Salive que sur la Gravone, les phénomènes observés étant aussi plus marqués en septembre qu'en mai. La différence amont-aval sur la Gravone est en revanche plus marquée ici que lors des campagnes 2006.

Mais il faut surtout noter que les campagnes 2007 mettent en évidence une situation de la Salive très préoccupante.

Nous recommandons un suivi renforcé sur la Salive, et une recherche des causes d'une telle dégradation de qualité, même à l'amont de la station EDF.

Littérature citée

AFNOR (2000) - Qualité de l'Eau. Détermination de l'indice biologique diatomées (IBD) - Norme NF T90-354 : 63 pages.

Circulaire DCE n°2005-11 du 29 avril 2005 relative à la typologie nationale des eaux de surface (cours d'eau, plans d'eau, eau de transition et eaux côtières) en application de la directive 2000/60/DCE du 23 octobre 2000 du Parlement et du Conseil établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau

COSTE in Cemagref (1982) - Etude des méthodes biologiques d'appréciation quantitative de la qualité des eaux. Rapport Q.E.Lyon-A.F.Bassin Rhône-Méditerranée-Corse, 218p

KRAMMER, K. & H. LANGE-BERTALOT (1986 - 1991) - *Bacillariophyceae* 1.Teil:Naviculaceae. 876 p.; 2 Teil :Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae, 596 p.; 3 Teil : Centrales, Fragilariaceae, Eunotiaceae, 576 p.; 4 Teil : Achnanthaceae. *Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema*. 437 p. In Süßwasserflora von Mitteleuropa. Band 2/1-4 - H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollenhauer (Ed.), G. Fischer verlag., Stuttgart.:

LECOINTE, C, Coste M., Prygiel, J. (1993) - « OMNIDIA » : a software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management, *Hydrobiologia* 269/270: 509-513.

VAN DAM, H., A. MERTENS & J. SINKELDAM (1994) - A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands J. Aquatic Ecol.* **28** (1): 117-133.

Annexe 1 : Liste exhaustive des taxons rencontrés dans les stations étudiées

DIATOMÉES SALIVE GRAVONE (EDF Corse 2007)		1		2		3		4		5		6		7		8	
Inventaires taxinomiques		SAMM		SAVM		SAMS		SAVS		GAMJ		GAVJ		GAMS		GAVS	
		14872		14873		14876		14877		14874		14875		14878		14879	
Code	Liste taxinomique (ordre alphabétique) EFF = effectif ‰ = pour mille	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰
ABRT	Achnanthydium bioretii (Germain) Edlund											1	2	1	2	1	2
ADEU	Achnanthydium eutrophilum (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot											1	2				
ADEG	Achnanthydium exiguum (Grunow) Czarnecki	13	29	1	2	3	13	13	32					4	9	5	12
ADHE	Achnanthydium helveticum (Hustedt) Monnier Lange-Bertalot & Ector			1	2												
ADMI	Achnanthydium minutissimum (Kütz.) Czarnecki	4	9	16	35					39	92	38	89	23	54	11	26
AMII	Achnanthydium minutissimum (Kützing) Czarnecki var. inconspicua Oestrup			1	2					1	2						
ADPY	Achnanthydium pyrenaicum (Hustedt) Kobayasi			3	7							4	9	1	2		
ADRI	Achnanthydium rivulare Potapova & Ponder									134	315	91	213	76	178	30	72
ADSA	Achnanthydium saprophilum (Kobayasi et Mayama) Round & Bukhtiyarov			1	2							1	2			1	2
ADSH	Achnanthydium subhudsonis (Hustedt) H. Kobayasi			1	2					71	167	14	33	181	424	89	213
AFOR	Asterionella formosa Hassall			49	107												
AAMB	Aulacoseira ambigua (Grunow) Simonsen											5	12	4	9	12	29
AUSU	Aulacoseira subarctica (O. Müller) Haworth			43	94									1	2		
BPAX	Bacillaria paxillifera (O.F. Müller) Hendey var. paxillifera											1	2	4	9	40	96
BNEO	Brachysira neoexilis Lange-Bertalot			1	2												
CHME	Chamaepinnularia mediocris (Krasske) Lange-Bertalot	1	2														
CEUG	Cocconeis euglypta Ehrenberg											3	7			2	5
CEUO	Cocconeis euglyptoides (Geitler) Lange-Bertalot					1	4										
CPLA	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	4	9	2	4			1	2	81	191	160	374	16	37	34	82
CPLI	Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehr.) Van Heurck									7	16	9	21				
COPL	Cocconeis pseudolineata (Geitler) Lange-Bertalot													7	16	5	12
CMEN	Cyclotella meneghiniana Kützing			5	11									1	2		
CPLT	Cyclotella planctonica Brunthaler									3	7	1	2				
CTUM	Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck													3	7	4	10
DTEN	Denticula tenuis Kützing			13	28												
DCOT	Diadesmis contenta (Grunow ex V. Heurck) Mann									1	2						
DMES	Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing			1	2												
DVUL	Diatoma vulgaris Bory					1	4										
DSTE	Discostella stelligera (Cleve et Grun.) Houk & Klee			7	15			1	2	1	2			1	2	6	14
ENMI	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann									6	14	12	28	1	2	3	7
ESLE	Encyonema silesiacum (Bleich in Rabh.) D.G. Mann											2	5			1	2
ECKR	Encyonopsis krameri Reichardt															1	2
ECPM	Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt															1	2
ESUM	Encyonopsis subminuta Krammer & Reichardt			1	2												
ESBM	Eolimna subminuscula (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin			1	2			1	2								
EGOE	Epithemia goeppertiana Hilse											1	2				
ETUR	Epithemia turgida (Ehr.) Kützing var. turgida	47	105			17	76										
EFAB	Eunotia faba Grunow									1	2						
EMIN	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck											2	5			1	2
FARC	Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus			1	2									1	2	3	7
FBID	Fragilaria bidens Heiberg			1	2					1	2						
FCAP	Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina			6	13							1	2			1	2
FCVA	Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae (Kützing) Lange-Bertalot			7	15					3	7	2	5			3	7
FCRO	Fragilaria crotonensis Kilton			17	37												
FGRA	Fragilaria gracilis Østrup											2	5				
FVUL	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni			1	2			1	2								
GACC	Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin									1	2						
GDEC	Geissleria decussis (Østrup) Lange-Bertalot & Metzeltin									1	2	6	14	27	63	28	67
GCLA	Gomphonema clavatum Ehr.	1	2														
GEXL	Gomphonema exilissimum (Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	1	2			2	9										
GMIN	Gomphonema minutum (Ag.) Agardh f. minutum											1	2				
GOLD	Gomphonema olivaceoides Hustedt			2	4												
GOLI	Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum			1	2												
GPAR	Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing var. parvulum f. parvulum	2	4	9	20	36	161	4	10	1	2	5	12	5	12		
GPEL	Gomphonema pumilum var. elegans Reichardt & Lange-Bertalot									2	5	2	5	1	2	1	2
HABU	Hantzschia abundans Lange-Bertalot			3	7												
HAMP	Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grunow in Cleve et Grunow 1880	1	2	3	7												
HCAP	Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bert. Metzeltin & Witkowski															2	5
HHUN	Hippodonta hungarica (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski											1	2				
HSUT	Hippodonta subtilissima Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski									9	21	11	26	10	23	21	50
KOBG	Karayevia oblongella (Østrup) M. Aboal	22	49			1	4			25	59	4	9	2	5	2	5
LACD	Luticola acidoclinata Lange-Bertalot			10	22	1	4										
LGOE	Luticola goeppertiana (Bleich in Rabenhorst) D.G. Mann			2	4									2	5		
LNIV	Luticola nivalis (Ehrenberg) D.G. Mann			1	2												
LVEN	Luticola ventricosa (Kützing) D.G. Mann			1	2												
MAGR	Mayamaea agrestis (Hustedt) Lange-Bertalot															1	2
MVAR	Melosira varians Agardh			2	4									3	7	2	5
NAAM	Navicula amphiceropsis Lange-Bertalot & Rumrich													1	2	3	7

DIATOMÉES SALIVE GRAVONE (EDF Corse 2007)		SAMM		SAVM		SAMS		SAVS		GAMJ		GAVJ		GAMS		GAVS	
Code	Liste taxinomique (ordre alphabétique) EFF = effectif ‰ = pour mille	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰
NCTE	Navicula cryptotenella Lange-Bertalot	4	9	4	9					5	12	7	16	1	2	4	10
NGER	Navicula germainii Wallace			1	2									11	26	12	29
NGRE	Navicula gregaria Donkin	5	11	17	37					2	5			4	9	11	26
NLAN	Navicula lanceolata (Agardh) Ehrenberg	1	2									1	2	1	2	1	2
NMEN	Navicula menisculus Schumann var. menisculus			1	2												
NOLI	Navicula oligotraphentia Lange-Bertalot & Hofmann			1	2												
NRFA	Navicula radiosafallax Lange-Bertalot									2	5	3	7			2	5
NRCS	Navicula recens (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot			4	9												
NRCH	Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	3	7														
NRHY	Navicula rhynchocephala Kutzing											1	2				
NROS	Navicula rostellata Kutzing	3	7	2	4												
NSYM	Navicula symmetrica Patrick															1	2
NTRV	Navicula trivialis Lange-Bertalot var. trivialis													1	2		
NVEN	Navicula veneta Kutzing	15	34	47	102	4	18	3	7	1	2			1	2	1	2
NVDS	Navicula(dicta) seminulum (Grunow) Lange Bertalot									1	2	1	2	1	2	2	5
NAMP	Nitzschia amphibia Grunow f.amphibia			1	2												
NCPL	Nitzschia capilellata Hustedt in A.Schmidt & al.							1	2								
NCOM	Nitzschia communis Rabenhorst	2	4	1	2												
NDIS	Nitzschia dissipata(Kutzing)Grunow var.dissipata									3	7	1	2	7	16	2	5
NFIL	Nitzschia filiformis (W.M.Smith) Van Heurck var. filiformis													2	5	14	34
NFON	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller											1	2				
NIFR	Nitzschia frustulum(Kutzing)Grunow var.frustulum			19	41	3	13			4	9	3	7	3	7	3	7
NHAN	Nitzschia hantzschiana Rabenhorst			1	2												
NINC	Nitzschia inconspicua Grunow					1	4										
NPAL	Nitzschia palea (Kutzing) W.Smith	5	11	77	168	15	67	2	5	1	2			2	5	3	7
NREC	Nitzschia recta Hantzsch in Rabenhorst													2	5		
NSBC	Nitzschia subcapilellata Hustedt	1	2													1	2
NZSU	Nitzschia supralitoria Lange-Bertalot	5	11	16	35			2	5							1	2
NUMB	Nitzschia umbonata(Ehrenberg)Lange-Bertalot			2	4	84	375	370	909								
NIVA	Nitzschia valdestrata Aleem & Hustedt											2	5	1	2	1	2
PPRO	Parlibellus protracta (Grunow) Wikowski Lange-Bertalot & Metzeltin			1	2											2	5
PBOR	Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis			1	2												
PLLN	Pinnularia lundii Hustedt var. linearis Krammer															2	5
PCOS	Placoneis constans (Hustedt) E.J. Cox															1	2
PELG	Placoneis elginensis (Greg) Cox											1	2				
PDAU	Planothidium dau (Foged) Lange-Bertalot													1	2	2	5
PLFR	Planothidium frequentissimum(Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	126	282	28	61	10	45	5	12	11	26	8	19	5	12	5	12
PTLA	Planothidium lanceolatum(Brebisson ex Kutzing) Lange-Bertalot									1	2	3	7			3	7
PRST	Planothidium rostratum (Oestrup) Lange-Bertalot															1	2
PPSC	Pseudostaurisira parasitica var. subconstricta (Grunow)Morales											1	2				
RSIN	Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer	1	2							2	5	3	7			1	2
RGIB	Rhopalodia gibba (Ehr.) O.Muller var.gibba	7	16			2	9			2	5	3	7				
SEMN	Sellaphora minima(Grunow) Mann	6	13	6	13	1	4	1	2	2	5	1	2	4	9	15	36
SPUP	Sellaphora pupula (Kutzing) Mereschkowky					1	4	1	2							1	2
SCON	Staurisira construens Ehrenberg			1	2												
SANG	Surirella angusta Kutzing	1	2	4	9												
SLCO	Surirella linearis W.M. Smith var.constricta Grunow	1	2														
SOVI	Surirella ovalis Brebisson	1	2			4	18										
TFLO	Tabellaria flocculosa(Roth)Kutzing			1	2												
TAPI	Tryblionella apiculata Gregory	4	9	2	4	1	4										
UBIC	Ulnaria biceps (Kutzing) Compère	4	9														
UULN	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère	153	342	4	9	36	161	1	2			2	5	2	5	1	2
UUAC	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère var. acus (Kütz.) Lange-Bertalot			1	2												
	Forme anormale																
UULT	Ulnaria ulna (Nitzsch.) Compère fo. anormale	2	4														
	Effectif compté :	447		459		224		407		425		428		427		417	
	Richesse spécifique :	32		60		20		15		33		45		42		57	
	Nombre de taxons tératogènes :	1	2														
	abondances cumulées des formes anormales :	2	4														
	RESULTATS PAR FAMILLES	14872		14873		14876		14877		14874		14875		14878		14879	
		EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰
	Araphidées	159	356	89	194	37	165	1	2	4	9	8	19	3	7	8	19
	Brachyraphidées									1	2	2	5			1	2
	Centrophycidées			57	124			1	2	4	9	6	14	10	23	20	48
	Epithémiacées	54	121			19	85					1	2				
	Monoraphidées	169	378	54	118	15	67	19	47	370	871	337	787	317	742	191	458
	Naviculacées	44	98	117	255	45	201	11	27	38	89	66	154	76	178	132	317
	Nitzschiacées	18	40	138	301	104	464	375	921	8	19	8	19	21	49	65	156
	Surirellacées	3	7	4	9	4	18										

Annexe 2 : Grille typologique des cours d'eau pour l'évaluation de l'Etat Ecologique.

		Typologie Diatomées		Classe de Taille				
				8, 7	6	5	4	3, 2, 1
		Rangs (bassin Loire Bretagne)		8, 7	6	5	4	3, 2, 1
		Rangs (autres bassins)		(8) 7, 6	5	4	3	2, 1
N°	HER	Exogène de ou Her2		TG	Grands	Moyens	Petits	Très Petits
					1	acide		
					2	plaine granitique		
					3	montagne granitique		
					4	plaine calcaire		
					5	montagne calcaire		
					1 possible	acidité possible		
20	DEPOTS ARGILLO SABLEUX	type HER1			GM20		P20	TP20
		exogène de 9-TC			GM20/9			
		exogène de 21-MCNord						
21	MASSIF CENTRAL NORD	type HER1			G21	M21	P21	TP21
3	MASSIF CENTRAL SUD	type HER1			G3	M3	P3	TP3
		exogène de 19-GdCaus				M3/19		
		exogène de 8-Cev				M3/8		
		exogène de 19-GdCaus et 8-Cev			G3/19-8			
17	DEPRESSIONS SEDIMENTAIRES	type HER1				M17	P17	TP17
		exogène de 3 et/ou 21 - MC	TG17/3-21	G17/3-21	M15-17/3-21		P17/3-21	TP17/3-21
15	PLAINE SAONE	exogène de 3 et/ou 21 - MC			G15/5	MP15/5		
		exogène de 5-Jura				MP15		TP15
		type HER1	TG15					
		exogène de 10-CCE	TG10-15/4					
5	JURA-PREALPES DU NORD	type HER1			G5	M5	P5	TP5
		exogène de 2-AlpInt	TG5/2		GM5/2			
TTGA	FLEUVES ALPINS	type HER1	TTGA					
2	ALPES INTERNES	type HER1			G2		MP2	TP2
7	PREALPES DU SUD	type HER1					GMP7	TP7
		exogène de 2-AlpInt	TG6-7/2		GM7/2			
6	MEDITERRANEE	2-AlpInt et 7-PAIpSud			GM6/2-7			
		exogène de 7-PAIpSud			GM6/8			
		exogène de 8-Cev	TG6/1-8		GM6/1			
		exogène de 1-Pyr						
		type HER1			G6		MP6	TP6
8	CEVENNES	type HER1			GM8			PTP8
		sous-région A-her2 70				M8-A		PTP8-A
16	CORSE	sous-région A-her2 22			G16	M16-A		PTP16-A
		sous-région B-her2 88				M16-B		PTP16-B
19	GRANDS CAUSSES	type HER1					P19	
		exogène de 8-Cev			GM19/8			
11	CAUSSES AQUITAINS	type HER1					P11	TP11
		exogène de 3 et/ou 21 - MC	TG11/3-21	G11/3-21	M11/3-21		P11/3-21	
14	COTEAUX AQUITAINS	exogène de MC (3 ou 8) et calcaire (11 ou 19)	TG14/3-11	G14/3	M14/3-11			
		exogène de 3-MCSud et/ou 8-Cev			M14/3-8			
		type HER1			GM14		P14	TP14
		exogène de 1-Pyr	TG14/1	G14/1	M14/1		P14/1	
13	LANDES	type HER1				M13	P13	TP13
1	PYRENEES	type HER1			G1	M1	P1	TP1
12	ARMORICAIN	sous-région A-Centre-Sud (her2 58 et 117)			G12	M12-A	P12-A	TP12-A
		sous-région B-Nord Est Ouest (her2 55, 59 et 118)				M12-B	P12-B	TP12-B
TTGL	LA LOIRE	type HER1	TTGL					
9	TABLES CALCAIRES	sous-région A-her2 57				M9-A	P9-A	
		type HER1	TG9	G9	M9		P9	TP9
		exogène de 10-CCE (dans l'her2 40)		G9/10	M9/10			
		exogène de 21-MCNord	TG9/21	G9-10/21	M9-10/21			
10	COTES CALCAIRES EST	exogène de 21-MCNord						
		type HER1	TG10-15/4	G10	M10		P10	TP10
		exogène de 4-Vosges		G10/4	M10/4			
4	VOSGES	type HER1					P4	TP4
22	ARDENNES	exogène de 10-CCE	TG22/10					
		type HER1			GM22		P22	TP22
18	ALSACE	type HER1					MP18	TP18
		exogène de 4-Vosges		G18/4	M18/4		P18/4	