



HAL
open science

Application de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) à 22 stations du Réseau National de Bassin Adour-Garonne, Région Aquitaine: campagnes 1996-1997-1998

Michel Coste, Juliette Tison-Rosebery, François Delmas, J. Meny

► To cite this version:

Michel Coste, Juliette Tison-Rosebery, François Delmas, J. Meny. Application de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) à 22 stations du Réseau National de Bassin Adour-Garonne, Région Aquitaine: campagnes 1996-1997-1998. irstea. 1999, pp.48. hal-02580106

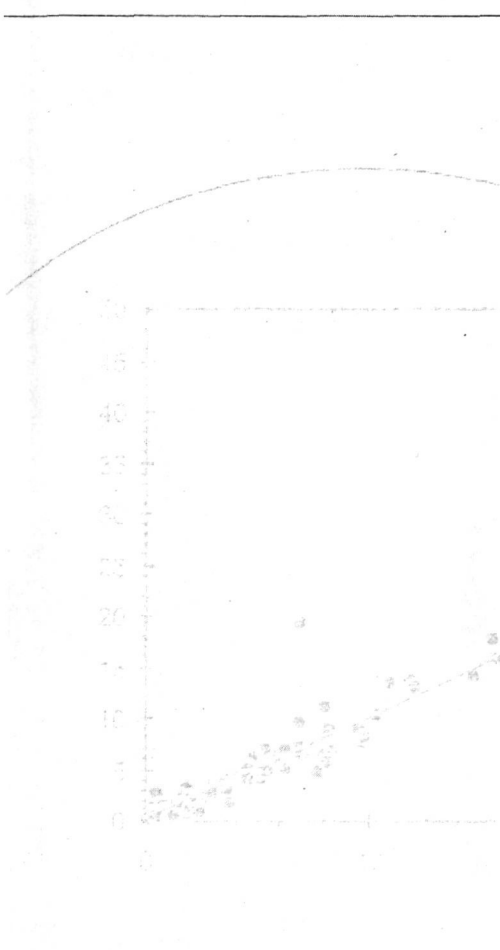
HAL Id: hal-02580106

<https://hal.inrae.fr/hal-02580106>

Submitted on 14 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.



Application de l'Indice Biologique Diatomées (IBD) à 22 stations du Réseau National de Bassin Adour-Garonne, Région Aquitaine

Campagnes 1996-1997-1998

Michel COSTE
Juliette TISON
François DELMAS
Jean MENY

Département Gestion des Milieux Aquatiques
Unité de Recherche Qualité des Eaux
50, avenue de Verdun
33612 CESTAS Cedex
Tel. 05 57 89 08 00 - Fax 05 57 89 08 01

Etude N° 51
Décembre 1999

SOMMAIRE

<u>INTRODUCTION</u>	1
<u>Chapitre I/ Généralités - Objet de l'étude</u>	2
① <i>La qualité des eaux superficielles</i>	2
② <i>Rappel des caractéristiques essentielles des diatomées en tant qu'organismes bioindicateurs</i>	3
③ <i>Objet de l'étude</i>	4
<u>Chapitre II/ Matériel et méthodes</u>	5
① <i>Carte et liste des stations retenues</i>	5
② <i>Echantillonnage et préparation, comptage</i>	7
③ <i>Méthodes de calcul des indices</i>	7
<u>Chapitre III/ Résultats et interprétations</u>	9
① <i>Détermination des diatomées</i>	9
② <i>Aspects floristiques</i>	11
③ <i>Aspects physico-chimiques</i>	18
④ <i>Aspects écologiques</i>	25
⑤ <i>Caractérisation de l'évolution de la qualité de l'eau de 1996 à 1998 à l'aide de l'IPS et de l'IBD</i>	28
<u>CONCLUSION</u>	43
<u>BIBLIOGRAPHIE</u>	44
<u>ANNEXES</u>	47

INTRODUCTION

L'évolution naturelle ou provoquée des conditions environnementales a des répercussions directes sur la structure des communautés algales, dont les formes dominantes peuvent être utilisées en retour pour la caractérisation du site ou de l'époque. C'est ce principe dit de causalité qui constitue l'un des fondements de la limnologie qui est retenu par les biologistes lors des essais d'estimation de la qualité globale de l'eau.

L'utilisation des algues et plus particulièrement des diatomées pour l'appréciation de la qualité biologique est déjà ancienne mais elle a connu un regain d'intérêt au cours des dernières décennies face à la prolifération des nouvelles substances polluantes et en raison des difficultés d'application des autres techniques essentiellement basées sur les Invertébrés benthiques. L'échantillonnage de ces organismes est en effet parfois impossible dans les grands fleuves et les secteurs canalisés.

Cette étude avait pour objectifs principaux :

- L'évaluation de la qualité biologique globale de 22 stations de la Région Aquitaine à l'aide de l'indice Biologique Diatomées (IBD) en cours de normalisation*
- la confrontation des réponses obtenues avec les caractéristiques physico-chimiques stationnelles communiquées par l'Agence et les valeurs obtenues avec un autre indice prenant en compte toutes les espèces présentes , l'IPS*
- Tester la possibilité de formation accélérée (2 mois) d'un diatomiste avec l'aide du manuel utilisateur mis au point en Inter-agences.*

Les résultats de ces investigations ont fait l'objet d'un Diplôme d'Etudes Supérieures soutenu avec succès à l'université de Bordeaux I en septembre 1999 par J. TISON.

Les prélèvements effectués par la DIREN Aquitaine en 1996 1997 et 1998 nous ont été aimablement confiés par J. MENY.

CHAPITRE I Généralités - Objet de l'étude

① La qualité des eaux superficielles

La qualité de l'eau des principales rivières du bassin Adour-Garonne est régulièrement mesurée dans le cadre des réseaux de contrôle. Ces réseaux, Réseau National de Bassin (RNB) et réseau complémentaire de l'Agence de l'Eau (RCA), rassemblent 275 points de prélèvement sur lesquels des mesures et des analyses sont réalisées en moyenne 10 fois par an.

Une telle fréquence permet de bien surveiller les rivières, notamment pendant les périodes de basses eaux, époques au cours desquelles elles sont particulièrement sensibles à toute forme de pollution.

Elle autorise également les prélèvements pendant les périodes de hautes eaux, permettant ainsi de mieux appréhender les apports de pollution diffuse, notamment ceux induits par les nitrates d'origine agricole.

Depuis 1992, les mesures classiques et biologiques sont complétées par des recherches de micropolluants organiques et minéraux dans les différents composants de l'écosystème aquatique (eau, matières en suspension, sédiments, bryophytes aquatiques).

La qualité de l'eau des rivières depuis 1971 est évaluée à partir de l'étude de nombreux paramètres regroupés dans des grilles de classification: ammonium, nitrates, phosphore, matières organiques, hydrobiologie...(annexe 2).

Les agences de l'eau ont souhaité dans les années 1990 harmoniser, moderniser et enrichir le système d'évaluation, en distinguant 3 compartiments pour l'évaluation de la qualité globale du cours d'eau :

- * la qualité de l'eau, ou SEQ-eau : classes de qualité de l'eau par altération, classes d'aptitude de l'eau aux usages et à la biologie ;
- * la qualité physique, ou SEQ-physique : hydromorphologie, hydrologie ;
- * la qualité biologique, ou SEQ-bio, définie à partir de l'inventaire des peuplements d'invertébrés benthiques, de végétaux, de poissons et d'algues.

Quelques commentaires sur le bassin Adour-Garonne

Les risques d'eutrophisation sont particulièrement marqués sur la Charente, le Lot, l'Aveyron, le Tarn et la Garonne aval, compte tenu des caractéristiques hydrodynamiques de ces cours d'eau, avec des temps de séjour élevés, ou d'apports de nutriments notables.

Pour les pesticides, on note une contamination relativement marquée par l'atrazine et la simazine sur l'ensemble des stations contrôlées, et, à un degré moindre, par le lindane. Les valeurs les plus élevées en pesticides sont observées au printemps, en relation avec l'application au champ et principalement dans les rivières de Gascogne et le Gave de Pau. Dans ces secteurs, aux triazines s'ajoutent d'autres molécules telles que l'alachlore.

Pour les autres polluants organiques on retrouve les AOX (organo-allogénés adsorbables sur charbon actif) en quantités notables en aval des industries de pâte à papier, du cuir et de la chimie. Les PCB (polychloro biphényle) et quelques solvants chlorés sont observés à l'aval du Gave de Pau (secteur industriel de Mourenx) de même que les HAP (hydrocarbure aromatique polycyclique) sur le Lot aval et la Charente.

Enfin le Lot est pollué par le cadmium, conséquence de l'activité de l'union minière de Viviez et du lessivage des crassiers qu'elle a produits. Cette contamination est notable dans le Lot et la Garonne jusque dans l'estuaire de la Gironde (Lapaquellerie & al. 1996).

② *Rappel des caractéristiques essentielles des diatomées en tant qu'organismes bioindicateurs*

Pour Blandin (1986) un indicateur biologique est un "organisme ou ensemble d'organismes qui - par référence à des variables biochimiques, cytologiques, physiologiques, éthologiques ou écologiques - permet de façon *pratique et sûre* de caractériser l'état d'un écosystème ou d'un écosystème et de mettre en évidence aussi précocement que possible leurs modifications naturelles ou provoquées". Cette définition souligne s'il en est besoin l'ambiguïté de l'utilisation des diatomées en tant que bioindicateur car l'appréciation de la qualité de l'eau de manière "sûre" n'est évidente que dans les situations extrêmes. La plupart du temps, le diagnostic est nuancé et l'aspect "pratique" des numérations échappe à l'opérateur.

Les diatomées ou Bacillariophycées appartiennent à l'embranchement des Chromophytes (algues brunes) et regroupent plus de 7000 espèces dans les eaux douces et saumâtres. Leur systématique est fondée sur l'ornementation très variable du squelette siliceux (frustule).

Algues microscopiques prédominantes dans les eaux courantes des sources à l'embouchure, elles participent activement aux processus d'autoépuration et semblent tout naturellement désignées pour caractériser la qualité des eaux des milieux lotiques. La persistance des valves siliceuses au niveau des sédiments lacustres en fait d'excellents témoins des conditions passées et permet après datation, de reconstituer les conditions environnementales (trophie, climat, acidification etc.). Leur caractère intégrateur très variable est lié à leur pérennité (la fréquence des divisions peut varier d'une heure à quelques mois selon les espèces). Cette multiplication végétative s'accompagne d'une réduction de taille, interrompue par un processus de reproduction sexuée (auxosporulation) avec régénération de la taille initiale. Les peuplements de petite taille traduisent toujours des stratégies de colonisations rapides et des conditions d'instabilité.

Les distributions en classes de taille sont l'objet d'une attention particulière en planctonologie car elles permettent d'expliquer des migrations verticales ou des compétitions inter-spécifiques, certaines substances toxiques entraînent également des réductions de taille, susceptibles d'être utilisées dans le diagnostic de contamination.

Parmi les critères généralement retenus, leur omniprésence dans les milieux même les plus inhospitaliers, leur rémanence (persistance des valves après la mort de la cellule) et leur grande diversité sont considérés comme des atouts majeurs.

La nécessité de nettoyer ces algues avant observation pour les débarrasser de leur matière organique a fait l'objet de nombreuses critiques portant sur l'impossibilité de distinguer les formes vivantes des cellules mortes, l'inégale séparation des 2 valves d'un frustule entraînant un biais lors des comptages ou le risque de contamination par des éléments extérieurs. La réalisation de montages permanents permet cependant un archivage facile fort utile pour des investigations à long terme.

Le tableau suivant résume les principaux avantages et inconvénients liés à leur utilisation :

AVANTAGES	INCONVENIENTS
Autotrophes (souvent visibles)	Pouvoir intégrateur plus faible que celui des invertébrés
Grande diversité (plus de 8000 taxons répertoriés)	Moins sensibles aux perturbations de milieu
Adaptées à tous les milieux même les plus hostiles (antifouling)	Echantillonnage quantitatif peu aisé
Sensibles à de nombreuses formes de pollution	Difficulté d'utilisation des substrats
Pérennité (intégration) variable selon les espèces	Taille réduite nécessite un bon microscope
Facilité et rapidité d'échantillonnage	Préparation et comptages fastidieux
Flores très abondantes	Systematique parfois délicate, plus de formation
Bioaccumulateurs ou traçeurs	Nécessité d'une gestion informatisée (calcul d'indice)

③ *Objet de l'étude*

Peu de travaux sur le périphyton concernant le bassin Adour-Garonne sont disponibles, seules quelques études ponctuelles se rapportent :

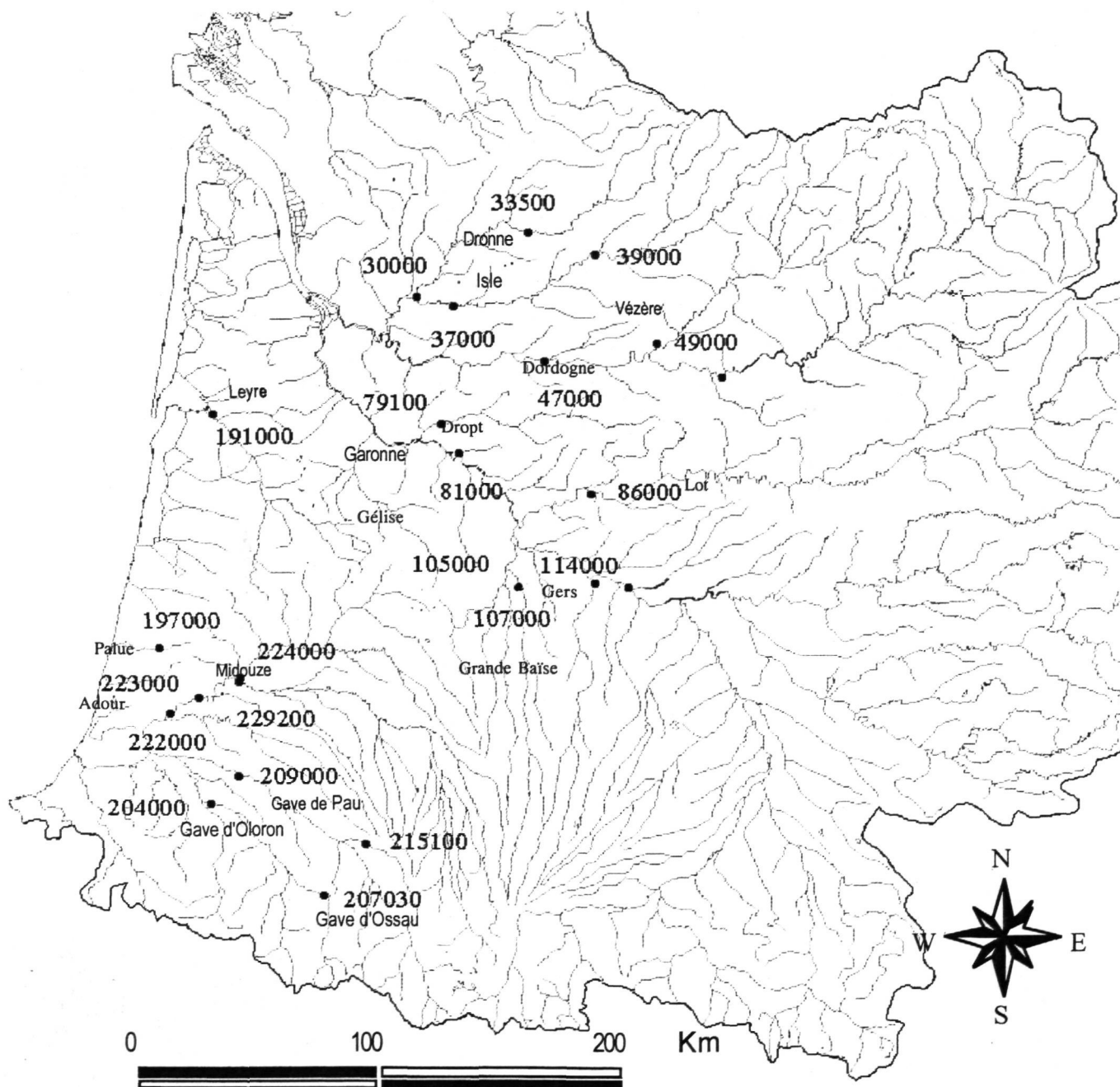
- à la pollution métallique du Riou Mort (Say 1978), la dénitrification en Garonne (Benmoussa & al 1995) ;
- à l'évolution des communautés périphytiques sur substrats naturels et artificiels dans la Garonne amont/aval de Toulouse (Eulin 1997-98) ;
- à l'application des indices diatomiques sur 75 stations du bassin (rapport Cemagref 1995).

L'objectif de l'étude était d'abord de se familiariser à la systématique des diatomées et à leur application au diagnostic des qualités d'eau. Ce travail visait également à examiner les possibilités de relier des inventaires floristiques aux caractéristiques physico-chimiques des eaux au travers de l'application d'analyses appropriées et à mettre en évidence une éventuelle évolution de la qualité des eaux dans le temps au cours des 3 années de prospection.

Les résultats de ces 3 premières années d'inventaires diatomiques constituent un test pour les Agences qui envisagent de poursuivre le suivi et de l'étendre éventuellement à un plus grand nombre de stations en fonction des résultats obtenus.

CHAPITRE II Matériel et méthodes

① carte et liste des stations retenues



LISTE DES RELEVÉS EXAMINÉS

N°	PREP	DATE	RNB	CODE	RIVIERE	SITE
1	9534	7/08/96	30000	DRC1	DRONNE	pont D10 Coutras
2	9535	7/08/96	33500	DRE1	DRONNE	Pont d'Epeluche
3	9536	7/08/96	37000	ISS1	ISLE	Pont D121 St Antoine
4	9537	7/08/96	39000	ISR1	ISLE	Pont D3E Razac / l'Isle
5	9538	8/08/96	47000	DOG1	DORDOGNE	Pont D4 Gardonne
6	9539	8/08/96	49000	VEB1	VÈZÈRE	Pont D31E Le Bugue
7	9540	8/08/96	59000	DOC1	DORDOGNE	Pont D46 Cenac
8	9541	12/08/96	79100	DRL1	DROPT	Moulin Loubens pont CD216E
10	9543	12/08/96	81000	GAC1	GARONNE	Pont CD3 près Couthures
12	9545	4/09/96	86000	LOC1	LOT	Pont D217 Casseneuil
13	9546	4/09/96	105000	GEL1	GÉLUSE	Pont CC201 Cauderoue
14	9547	4/09/96	107000	GBB1	GRANDE BAÏSE	Ecluse de Bapaume
15	9548	4/09/96	114000	GEB1	GERS	Pont Bigarrat, 4 km am. yrac
9	9542	4/09/96	117000	CAG1	CANAL GARONNE	Golfèch
16	9549	13/08/96	191000	LEF1	LEYRE	Pont N650 av. papet. Facture
17	9550	24/09/96	197000	PAL1	PALUE	Pont CD142 av. Castets
11	9544	18/09/96	201057	JOY1	JOYEUSE	
18	9551	18/09/96	204000	GOL1	GAVE D'OLORON	Pont N133 Sauveterre
19	9552	18/09/96	207030	GOS1	GAVE D'OSSAU	Pont D920 Arudy
20	9553	17/09/96	209000	GPO1	GAVE DE PAU	Pont D29 av. d'Orthez
21	9554	17/09/96	215100	GPA1	GAVE DE PAU	Pont D437 niv. Assat
22	9555	11/09/96	222000	ADT1	ADOUR	Pont D13 niv. Terçis, av. de Dax
23	9556	11/09/96	223000	ADS1	ADOUR	Pont D39 niv. St Vincent de Paul
24	9557	13/08/96	224000	MID1	MIDOUZE	fin chemin communal Bégaar
25	9558	11/09/96	229200	ADA1	ADOUR	Pont D7 Onard-Audon
26	9559	27/07/97	30000	DRC2	DRONNE	pont D10 Coutras
27	9560	28/07/97	33500	DRE2	DRONNE	Pont de Epeluche
28	9561	28/07/97	37000	ISS2	ISLE	Pont D121 St Antoine
29	9562	28/07/97	37000	ISL2	ISLE	La logerie barrage
30	9563	24/07/97	39000	ISR2	ISLE	Pont D3E Razac / l'Isle
31	9564	27/08/97	47000	DOG2	DORDOGNE	Pont D4 Gardonne
32	9565	1/10/97	49000	VEB2	VÈZÈRE	Pont D31E Le Bugue
33	9566	27/08/97	79100	DRL2	DROPT	Moulin Loubens, pont CD216E
34	9567	30/09/97	81000	GAC2	GARONNE	Pont CD3 Couthures
35	9568	27/08/97	86000	LOC2	LOT	Pont D217 Casseneuil
36	9569	30/09/97	105000	GEL2	GÉLUSE	Pont CC201 Cauderoue
37	9570	30/09/97	107000	GBB2	GRANDE BAÏSE	Ecluse Bapaume
38	9571	30/09/97	114000	GEB2	GERS	Pont de Bigarrat, 4 km am. yrac
39	9572	7/10/97	191000	LEF2	LEYRE	Pont N650 av. papet. Facture
40	9573	27/07/97	197000	PAL2	PALUE	Pont CD142 av. Castets
41	9574	23/09/97	204000	GOL2	GAVE D'OLORON	Pont N133 Sauveterre
42	9575	23/09/97	207030	GOS2	GAVE D'OSSAU	Pont D920 Arudy
43	9576	22/07/97	209000	GPO2	GAVE DE PAU	Pont D29 av. Orthez
44	9577	22/07/97	215100	GPA2	GAVE DE PAU	Pont D437 Assat
45	9578	17/09/97	222000	ADT2	ADOUR	Pont D13 niv. Terçis, av. Dax
46	9579	17/09/97	223000	ADS2	ADOUR	Pont D39 niv. St Vincent de Paul
47	9580	9/09/97	224000	MID2	MIDOUZE	fin chemin communal Bégaar
48	9581	16/09/97	229200	ADA2	ADOUR	Pont D7 Onard-Audon
49	9582	6/08/98	30000	DRC3	DRONNE	pont D10 Coutras
50	9583	6/08/98	33500	DRE3	DRONNE	Pont Epeluche
51	9584	6/08/98	37000	ISS3	ISLE	Pont D121 St Antoine
52	9585	4/08/98	39000	ISR3	ISLE	Pont D3E Razac / l'Isle
53	9586	10/08/98	47000	DOG3	DORDOGNE	Pont D4 Gardonne
54	9587	18/08/98	49000	VEB3	VÈZÈRE	Pont D31E Le Bugue
55	9588	18/08/98	59000	DOC3	DORDOGNE	Pont D46 Cenac
56	9589	10/08/98	79100	DRL3	DROPT	Moulin Loubens, pont CD216E
57	9590	16/07/98	81000	GAC3	GARONNE	Pont CD3 Couthures
58	9591	10/08/98	86000	LOC3	LOT	Pont D217 Casseneuil
59	9592	10/09/98	105000	GEL3	GÉLUSE	Pont CC201 Cauderoue
60	9593	10/09/98	107000	GBB3	GRANDE BAÏSE	Ecluse Bapaume
61	9594	10/09/98	114000	GEB3	GERS	Pont de Bigarrat, 4 km am. yrac
62	9595	15/09/98	197000	PAL3	PALUE	Pont CD142 av. Castets
63	9596	3/09/98	204000	GOL3	GAVE D'OLORON	Pont N133 Sauveterre
64	9597	3/09/98	207030	GOS3	GAVE D'OSSAU	Pont D920 Arudy
65	9598	8/09/98	209000	GPO3	GAVE DE PAU	Pont D29 av. Orthez
66	9599	8/09/98	215100	GPA3	GAVE DE PAU	Pont D437 Assat
67	9600	1/09/98	222000	ADT3	ADOUR	Pont D13 Terçis av. Dax
68	9601	1/09/98	223000	ADS3	ADOUR	Pont D39 niv. St Vincent de Paul
69	9602	17/09/98	224000	MID3	MIDOUZE	fin chemin communal Bégaar
70	9603	12/08/98	229200	ADA3	ADOUR	Pont D7 Onard-Audon

② Echantillonnage, préparation et comptage

L'échantillonnage a été réalisé par J. MENY selon les recommandations formulées par l'interagences qui ont été validées lors d'un workshop international à Douai en 1998 (Kelly & al 1998). Afin de ne pas alourdir le mémoire, un descriptif détaillé de la méthode est proposé en annexe 1.

Les diatomées sont collectées préférentiellement sur substrat dur inerte (blocs, pierres, galets) offrant une population plus représentative de la station, dans les faciès d'écoulement les plus rapides (lotiques). Les récoltes réalisées dans les faciès lotiques limitent sans aucun doute l'effet de dépôt d'algues microscopiques dérivantes, mortes ou vivantes.

Les diatomées fixées au formol sur le terrain subissent ensuite une préparation (attaque par H₂O₂ concentré) qui vise à les débarrasser de leur matière organique et rendre ainsi leur frustule siliceux identifiable. Les échantillons sont alors montés dans une résine réfringente (Naphrax-IR=1.74).

La préparation des échantillons a été réalisée dans le laboratoire d'hydrobiologie du Cemagref, les méthodes utilisées sont illustrées en annexe 1.

Dans le cadre d'une démarche assurance qualité, les échantillons permanents sont stockés au Cemagref. Au cours de ces investigations nous avons recensé 457 taxons ce qui témoigne d'une

grande diversité floristique, supérieure aux recensements des travaux antérieurs (Coste & al, 1994 : 428 taxons sur 71 stations , Eulin (1998) : 200 taxons sur 15 stations).

③ Méthodes de calcul des indices

Destinés à appréhender la qualité de l'eau, il font appel à l'abondance des taxons, à leur sensibilité globale et à leur optimum de développement. La connaissance de l'amplitude écologique permet de définir la valeur indicatrice ou degré de sténoécie. Les méthodes indicielles s'appuient également sur la recherche implicite d'un état de référence.

Sensibilité et valeur indicatrice peuvent être déterminées de façon empirique à partir des pourcentages d'occurrence dans des conditions précises relevées dans la littérature scientifique (Sladeczek 1973, Leclercq et Maquet 1988), ou calculées sur des jeux de données volumineux.

optimum de développement

$$\hat{u}_k = \frac{\sum_{i=1}^n y_{ik} x_i}{\sum_{i=1}^n y_{ik}}$$

Valeur indicatrice

$$\hat{t}_k = \frac{\left[\sum_{i=1}^n y_{ik} (x_i - \hat{u}_k)^2 \right]^{1/2}}{\sum_{i=1}^n y_{ik}}$$

Exemples d'application à la variable pH d'après Birks et al. 1990

où n = nombre d'échantillons

y_{ik} = abondance du taxon k dans l'échantillon i x_i = valeur du pH dans l'échantillon i

\hat{u}_k = estimation de l'optimum de développement \hat{t}_k = tolérance du taxon ou déviation standard

Les 2 indices utilisés dans cette étude sont :

- l'indice de polluosensibilité spécifique ou IPS dérivé de la formule de Zelinka et Marvan (1961) et reprise dans la méthode de Descy (1979) mise au point en 1982 sur le bassin Rhône-Méditerranée-Corse. Cet indice utilise en principe toutes les espèces recensées, il est calculé à partir des sensibilités spécifiques (établies après ordination des espèces en 5 classes le long d'un gradient de pollution) à l'aide de la formule suivante :

$$ID = \frac{\sum_{j=1}^n A_j I_j V_j}{\sum_{j=1}^n A_j V_j}$$

où A_j = abondance (en classe effectif ou fréquence) de l'espèce j
 I_j = indice de polluosensibilité de l'espèce j (note variant de 1 à 5)
 V_j = "valeur indicatrice" ou degré de sténoécie de l'espèce j (varie de 1 à 3)

Les valeurs obtenues pour chaque échantillon varient entre 1 et 5 et peuvent selon l'auteur être interprétées de la manière suivante :

qualité	indice	pollution	Note/20
Très bonne	>4.5	Nulle	>17.6
Bonne	4.5-4.0	Poll ou eutrophisation faible	15.3-17.6
Acceptable	4.0-3.5	Eutrophisation modérée	12.9-15.2
Médiocre	3.5-3.0	Pollution moyenne ou eutrophisation importante	10.5-12.8
Mauvaise	3.0-2.0	Pollution forte	5.8-10.4
Très mauvaise	1.0-2.0	Pollution très forte	1.0-5.7

- l'indice Biologique Diatomées ou IBD a été proposé en 1995 (Lenoir & Coste) à la demande des Agences de l'eau afin de mettre à disposition des gestionnaires un indice global pratique et normalisé venant compléter les informations fournies par l'IBGN (Indice Biotique Global Normalisé)..

A partir de 1332 relevés biologiques et physico-chimiques (plus de 1000 taxons, 14 paramètres) collectés sur le réseau français, l'analyse de la co-structure des 2 tableaux de données (Chessel et Mercier 1993), a permis de définir 7 classes de qualité d'eau. Les abondances relatives ont été codifiées en 4 classes définies pour chaque espèce, et la méthode des profils écologiques (Godron 1968, Daget & Godron 1982) a été appliquée à une sélection des 209 taxons les mieux représentés. Ces profils, réalisés en probabilité de présence, ont été consolidés par la technique d'échantillonnage bootstrap (Efron 1982) appliquée aux 209 taxons et aux espèces appariées sur des critères de proximité taxinomique. Les espèces morphologiquement proches, difficiles à séparer ou sujettes à des confusions systématiques, nécessitant parfois des observations en microscopie électronique ont été réunies sous une même dénomination ce qui rend les numérations plus accessibles et plus rapides.

Le calcul automatisé de l'indice est effectué par extraction des profils écologiques des taxons les plus significatifs (selon leur nature et leur seuil d'abondance) et la note finale est le barycentre des probabilités de présence aisément transformé en note sur 30 par relation linéaire. Une numération par transects est effectuée au fort grossissement sur au moins 400 individus chaque fois que la densité du matériel le permet. Les résultats des inventaires sont exprimés en abondances relatives.

Exemple de calcul des indices IPS et IBD

9571 GERS AU PONT DE BIGARRAT 1997 GEB2 RNB 114000		IPS					
Abre.	Liste taxinomique EFF = effectif ‰ pour mille	EFF ‰	S	V	‰.s.v	‰.v	
DVUL	Diatoma vulgans Bory 1824	174	342	4	1	1368	342
GMIN	Gomphonema minutum (Ag.) Agardh f. minutum	86	169	4	1	676	169
NFIL	Nitzschia filiformis (W.M.Smith) Van Heurck	73	143	3	3	1287	429
GPAR	Gomphonema parvulum Kutzling var. parvulum f. parvu	39	77	2	1	154	77
RABB	Rhoicosphenia abbreviata (C.Agardh) Lange-Bertalot	33	65	4	1	260	65
NTPT	Navicula truncatata (O.F.M.) Bory	32	63	4,4	2	554,4	126
GSCA	Gyrosigma scalproides (Rabenhorst) Cleve	17	33	2	3	198	99
CHEL	Cymbella helvetica Kutzling	8	16	5	3	240	48
CPLA	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	7	14	4	1	56	14
GPUM	Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-B	7	14	5	1	70	14
CPLC	Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehr.) Gr	6	12	3,6	1	43,2	12
CTUM	Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck	4	8	3	3	72	24
NAMP	Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	4	8	2	2	32	16
CPED	Cocconeis pediculus Ehrenberg	3	6	4	2	48	12
GNOD	Gyrosigma nodiferum (Grunow) Reimer	3	6	4	3	72	18
MVAR	Melosira varians Agardh	3	6	4	1	24	6
LGOE	Luticola goeppertiana (Bleisch in Rabenhorst) D.G. Mar	2	4	2	2	16	8
NCOT	Nitzschia constricta (Kutzling) Raifs	2	4	2,4	2	19,2	8
APED	Amphora pediculus (Kutzling) Grunow	1	2	4	1	8	2
GAFF	Gomphonema affine Kutzling	1	2	4	3	24	6
GGRA	Gomphonema gracile Ehrenberg	1	2	4,2	1	8,4	2
NCTO	Navicula cryptolenelloides Lange-Bertalot	1	2	3,5	1	7	2
NDIS	Nitzschia dissipata (Kutzling) Grunow var. dissipata	1	2	4,5	3	27	6
NRCH	Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	1	2	3,6	1	7,2	2
Effectif compté :		509			Σ	5271,4	1507

IPS sur 5 = 5271,4/1507 =	3,50
IPS sur 20 = IPS sur 5 x 4,75 - 3,75 =	12,87

IPS = Indice de polluo-sensibilité spécifique (Cernagref 1982-91)
 IBD = Indice biologique Diatomées (Lenoir & Coste 1996)
 Vi = valeur indicatrice
 Prob. = probabilité de présence

Seuil	TAXONS	PROFILS EN PROBABILITES DE PRESENCE							VI
		1	2	3	4	5	6	7	
7,50	DVUL	0,02	0,06	0,14	0,22	0,35	0,20	0,00	1,19
10,30	GMIN	0,09	0,05	0,02	0,21	0,41	0,19	0,02	1,01
7,50	NFIL	0,14	0,23	0,39	0,14	0,09	0,00	0,00	1,25
33,60	GPAR	0,16	0,22	0,18	0,12	0,10	0,11	0,11	0,66
7,50	RABB	0,12	0,12	0,19	0,25	0,23	0,10	0,00	0,99
10,90	NTPT	0,03	0,05	0,14	0,31	0,35	0,12	0,00	1,24
7,50	GSCA	0,27	0,20	0,14	0,27	0,12	0,00	0,00	1,05
8,41	CHEL	0,00	0,00	0,00	0,35	0,15	0,36	0,14	1,30
53,61									
7,50	GPUM	0,04	0,04	0,08	0,09	0,29	0,31	0,15	0,98
53,61									
7,50	CTUM	0,14	0,02	0,15	0,13	0,23	0,21	0,12	0,72
11,36	PRODUITS : ‰ . prob . Vi								
7,5	‰ x Vi	1	2	3	4	5	6	7	
7,5	405,61	8,53	25,19	58,00	90,28	141,72	81,88	0,41	
7,5	170,69	15,87	8,31	3,15	36,03	70,54	33,26	3,53	
7,5	179,04	25,28	41,72	69,84	25,60	16,59	0,18	0,18	
7,5	50,97	8,36	11,14	9,37	6,24	4,87	5,52	5,48	
7,5	64,22	7,70	7,55	11,92	15,90	14,51	6,33	0,31	
7,5	77,81	2,32	4,24	10,74	24,01	26,91	9,58	0,08	
7,5	34,78	9,38	7,07	4,76	9,53	4,04	0,03	0,03	
7,5	20,85	0,02	0,02	0,02	7,36	3,17	7,48	2,83	
7,5	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
7,5	13,66	0,57	0,55	1,12	1,22	3,92	4,25	2,04	
	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	0,00	
	5,76	0,83	0,13	0,87	0,75	1,30	1,18	0,69	
1023,391	Profil résultant = Σ ‰ . prob . Vi / Σ ‰ . Vi								
		0,08	0,10	0,17	0,21	0,28	0,15	0,02	

$$IBD/7 = 0,08 + 0,1 \cdot 2 + 0,17 \cdot 3 + 0,21 \cdot 4 + 0,28 \cdot 5 + 0,15 \cdot 6 + 0,02 \cdot 7 = 4,02$$

Si IBD sur 7 ≥ 6, IBD sur 20 = 20
 Si IBD sur 7 ≤ 2, IBD sur 20 = 1

$$IBD \text{ sur } 20 = IBD \text{ sur } 7 \cdot 4,75 - 8,5 = 10,57$$

faible durée de la période de formation (3 mois). Les grandes différences proviennent des synonymies utilisées, certaines espèces ayant récemment été rebaptisées. Le fascicule de détermination des diatomées proposé dans le guide utilisateur de l'Inter-agences s'est révélé particulièrement approprié pour une reconnaissance rapide des formes utilisées par l'IBD.

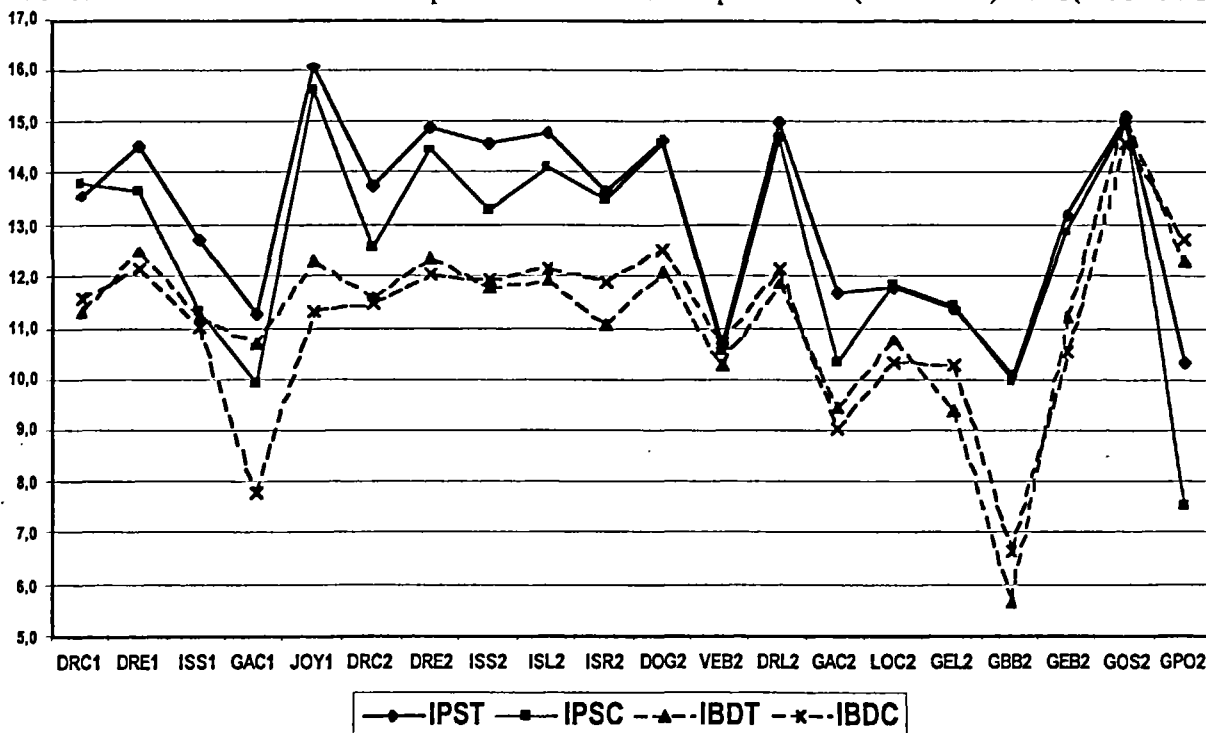
Répercussions sur le calcul des indices IPS et IBD.

La variabilité des résultats d'inventaires peut constituer un obstacle à la diffusion de ces méthodes et un programme d'analyses circulaires est envisagé en Interagences afin de vérifier l'adéquation des résultats obtenus par différents opérateurs. L'incidence sur le calcul des indices reste faible si l'on en juge par la matrice de corrélation obtenue à partir de 9 indices et 40 relevés.

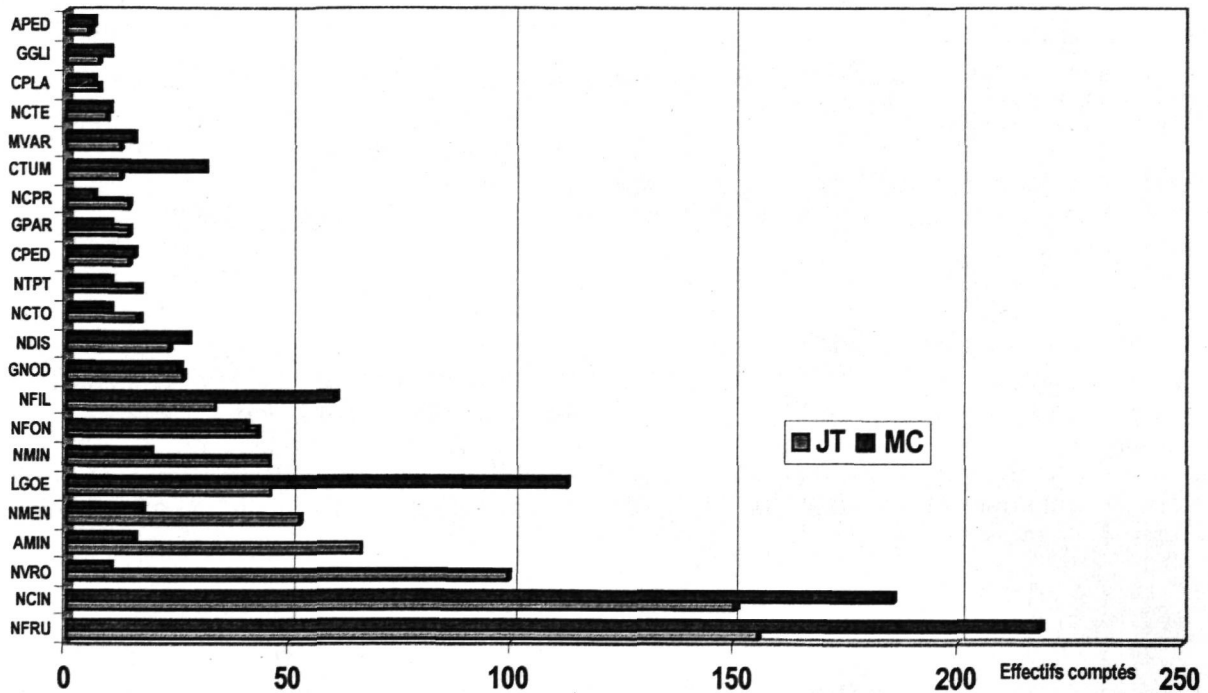
Matrice de corrélation entre indices calculés à partir des inventaires réalisés par JT et MC

INDICES CALCULES A PARTIR DES COMPTAGES REALISES PAR J.TISON														
	IPS	IBD	CEE	IDG	DES	SLA	ILM	WAT	SHE	S	EFF	DIV	REG	VOL
IPS	0,944	0,546	0,766	0,513	0,649	0,691	0,753	0,483	0,852	0,109	0,06	0,179	0,225	0,297
IBD	0,655	0,885	0,701	-0,259	0,375	0,892	0,606	0,658	0,638	0,024	0,016	0,118	0,247	0,166
CEE	0,851	0,675	0,91	0,193	0,705	0,789	0,784	0,658	0,78	0,011	-0,085	0,176	0,334	0,338
IDG	0,489	-0,14	0,214	0,961	0,29	0,005	0,347	-0,145	0,467	0,23	0,214	0,26	0,158	0,302
DES	0,69	0,259	0,631	0,277	0,879	0,521	0,748	0,359	0,571	-0,07	-0,198	0,051	0,172	0,434
SLA	0,779	0,707	0,711	0,012	0,499	0,93	0,799	0,559	0,69	0,022	0,021	0,074	0,158	0,267
ILM	0,83	0,526	0,764	0,317	0,693	0,783	0,94	0,367	0,75	0,157	0,013	0,273	0,327	0,486
WAT	0,691	0,581	0,681	0,084	0,449	0,719	0,45	0,856	0,673	-0,308	-0,156	-0,212	0,005	0,022
SHE	0,889	0,544	0,814	0,453	0,71	0,732	0,841	0,437	0,876	0,081	-0,035	0,255	0,374	0,521
S	0,136	0,055	0,108	0,155	0,122	0,106	0,202	-0,127	0,171	0,734	0,631	0,573	0,265	0,042
EFF	-0,125	0,223	-0,082	-0,502	-0,097	0,134	-0,189	0,27	-0,097	0,009	0,142	-0,049	-0,047	-0,45
DIV	0,154	-0,07	0,165	0,42	0,259	-0,035	0,297	-0,33	0,262	0,694	0,477	0,791	0,602	0,309
REG	0,176	-0,107	0,219	0,545	0,331	-0,092	0,328	-0,34	0,305	0,527	0,285	0,762	0,692	0,451
VOL	0,288	-0,194	0,202	0,451	0,334	0,195	0,481	-0,145	0,287	-0,096	-0,323	-0,072	-0,029	0,787

Profils des indices IPS ET IBD calculés à partir des inventaires des opérateurs JT(IPST-IBDT) et MC(IPSC-IBDC)



Les différences les plus marquées ont été observées dans l'application de l'IBD au relevé Garonne à Couthures (aval Marmande) en 1996 (GAC1) avec un écart de 2,8 points sur une échelle qui en comporte 20. L'analyse détaillée des inventaires confirme pourtant une similitude très importante dans les dominantes (mise en évidence par la bonne adéquation des notes IPS).



La non distinction de la variété *saprophila* d'*Achnanthes minutissima* (AMIN) variété d'ailleurs très controversée par les taxinomistes, suffit à expliquer l'écart obtenu avec l'IBD. Des différences dans l'effectif de NVRO (*Navicula viridula* var. *rostrata*) s'expliquent par la non prise en compte d'une variété très proche et d'écologie similaire NVGE (*Navicula viridula* var. *germainii*) mais cette lacune est sans répercussion sur l'indice IBD qui apparie ces deux taxons lors du calcul.

② Aspects floristiques

En général les stations se situent au niveau du cours inférieur ou moyen de la rivière. Les rivières concernées sont alcalines, à l'exception de celles du plateau landais : la Leyre, la Palue, la Midouze.

L'annexe 3 présente la liste des taxons rencontrés dans les échantillons au cours des 3 années d'étude (accompagnée de la synonymie et des références bibliographiques), l'annexe 4 la liste des espèces dominantes par échantillon.

Nous avons ensuite cumulé les résultats d'inventaires par rivière (annexe 6) afin d'en étudier la diversité et quelques grandes caractéristiques floristiques.

a) Richesse spécifique et indice de diversité

Les courbes de la page suivante sont issues du calcul de deux paramètres principaux :

* la **richesse spécifique**, qui représente le nombre total de taxons recensés;

*l'indice de diversité de Shannon, prenant en compte le nombre d'individus recensés par espèce, et le nombre total d'individus dans l'échantillon.

Diversité spécifique

$$\text{Shannon-Wiener } H' = - \sum_{i=1}^s \frac{n_i}{n} \log_e \frac{n_i}{n}$$

où n_i = nombre d'individus de l'espèce i

n = nombre total d'individus dans l'échantillon

H' est exprimé en bits (unité d'information)

s = Nombre d'espèces:

La régularité ou équitabilité "eveness" de Pielou (1975) rapport de la diversité calculée à une diversité théorique optimale, Hmax, obtenue en considérant que chacune des S espèces de l'échantillon est représentée par un seul individu. (Equirépartition).

$$H_{\max} = \log_2 S$$

$$\text{Régularité (REG)} = \frac{H'}{H_{\max}}$$

Hmax

Nous remarquons tout d'abord une grande disparité entre les rivières suivant ces deux paramètres, disparité en grande partie due au nombre différent de relevés par station (ex : 1 pour la Joyeuse contre 6 pour l'Isle).

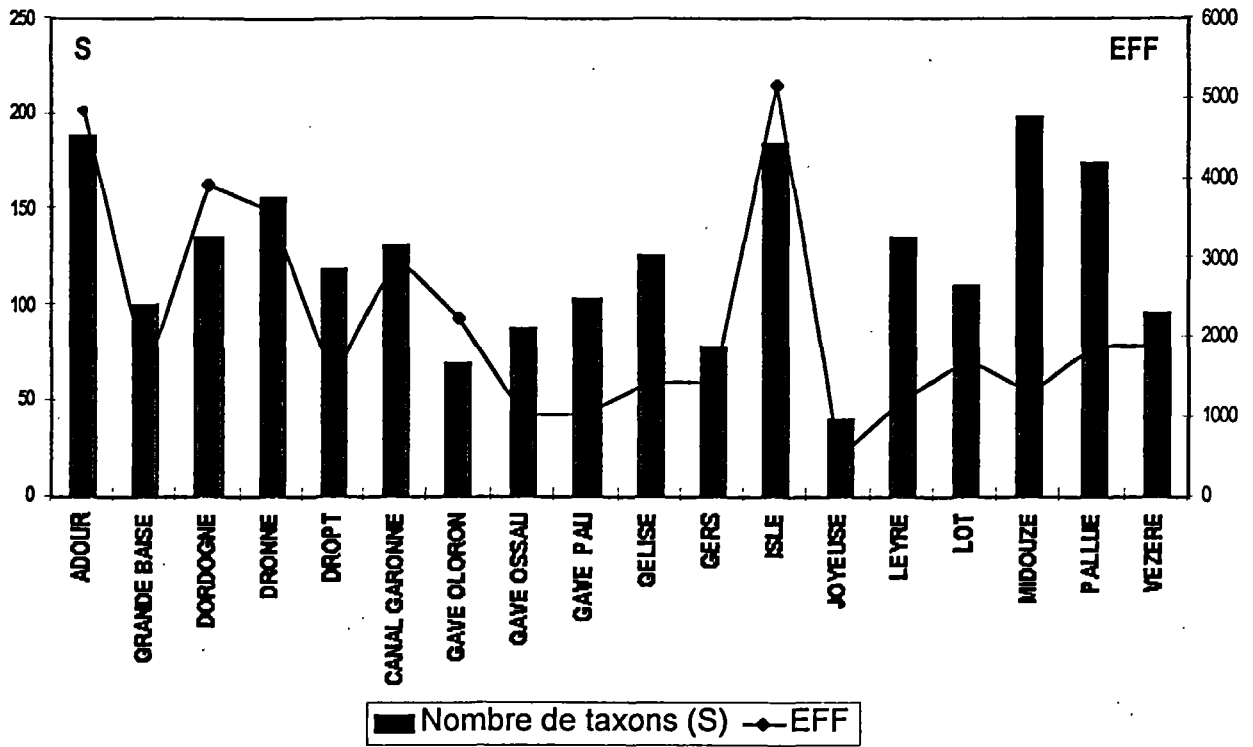
Ensuite, il est à noter que les rivières ayant la plus grande diversité sont la Midouze, La Palue, l'Isle, bref globalement les stations acides. Ceci peut s'expliquer par des superpositions de peuplements dus à des conditions très variables : de nature acide, ces rivières peuvent devenir transitoirement alcalines suite à une pollution et recevoir donc de nouveaux peuplements se surajoutant aux typiques. De plus, le cortège d'espèces de milieux acides est à la base très diversifié.

Les Gaves quant à eux présentent une diversité plus faible, car leur caractère torrentiel entraîne un lessivage important et ne laisse donc la place qu'aux espèces très rhéophiles comme *Nitzschia fonticola*.

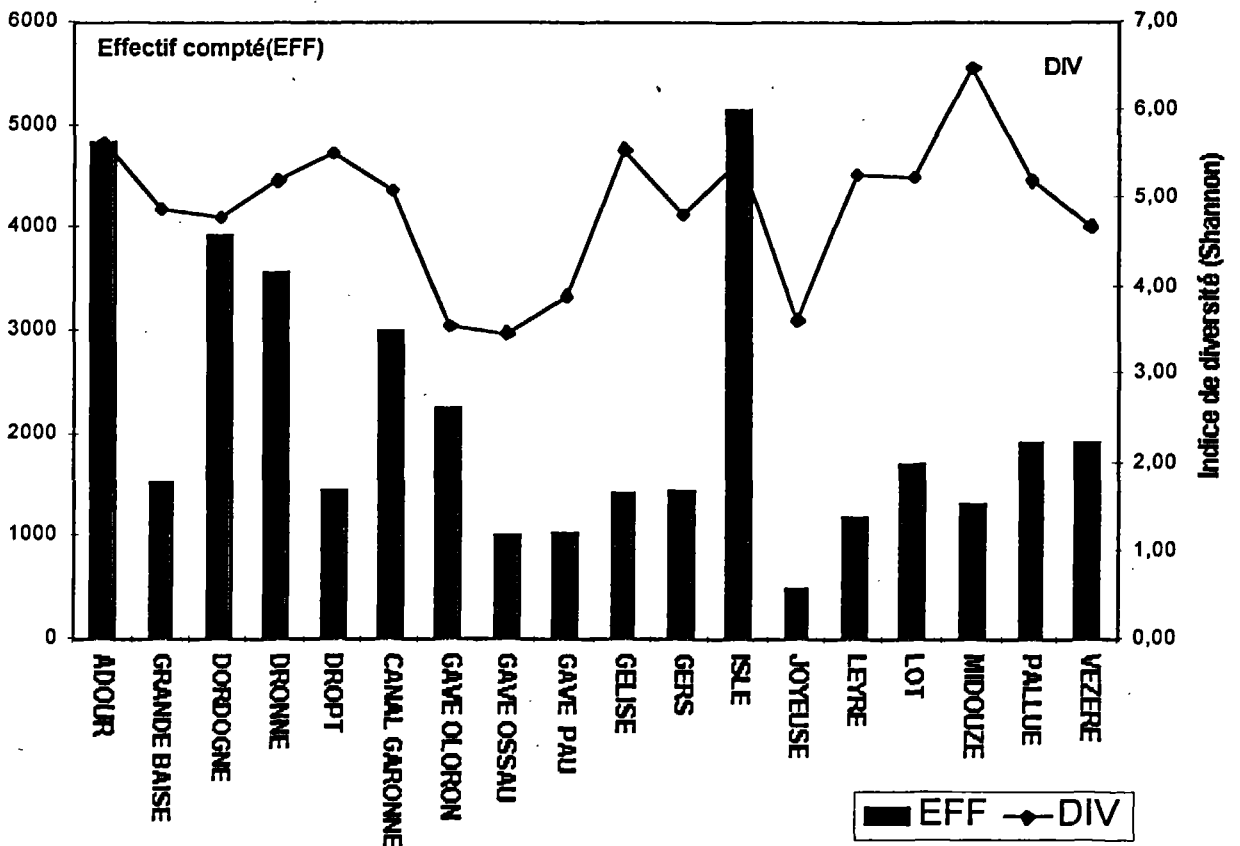
Tableau récapitulatif du nombre de taxons répertoriés par cours d'eau

RIVIERE	RNB	S	DIV	EFF
ADOUR	222000	188	5,63	4848
GRANDE BAISE	107000	100	4,88	1531
DORDOGNE	47000	136	4,80	3930
DRONNE	30000	156	5,20	3577
DROPT	79100	119	5,51	1452
CANAL GARONNE	117000	130	5,10	3007
GAVE OLORON	204000	69	3,57	2244
GAVE OSSAU	207030	88	3,47	1018
GAVE PAU	209000	103	3,91	1047
GELISE	105000	126	5,56	1429
GERS	114000	78	4,82	1436
ISLE	37000	185	5,46	5150
JOYEUSE	201057	40	3,63	507
LEYRE	191000	136	5,27	1191
LOT	86000	110	5,26	1710
MIDOUZE	224000	198	6,47	1306
PALLUE	197000	174	5,20	1898
VEZERE	49000	96	4,70	1896
	MIN	40	3,47	507
	MAX	198	6,47	5150

Evolution de la richesse spécifique



Evolution de la diversité spécifique comparée aux effectifs comptés



b) Analyse de la répartition des différentes familles par rivière

Les Brachyraphidées, typiques des milieux acides, ne sont significativement représentées que dans les rivières landaises (Leyre, Palue).

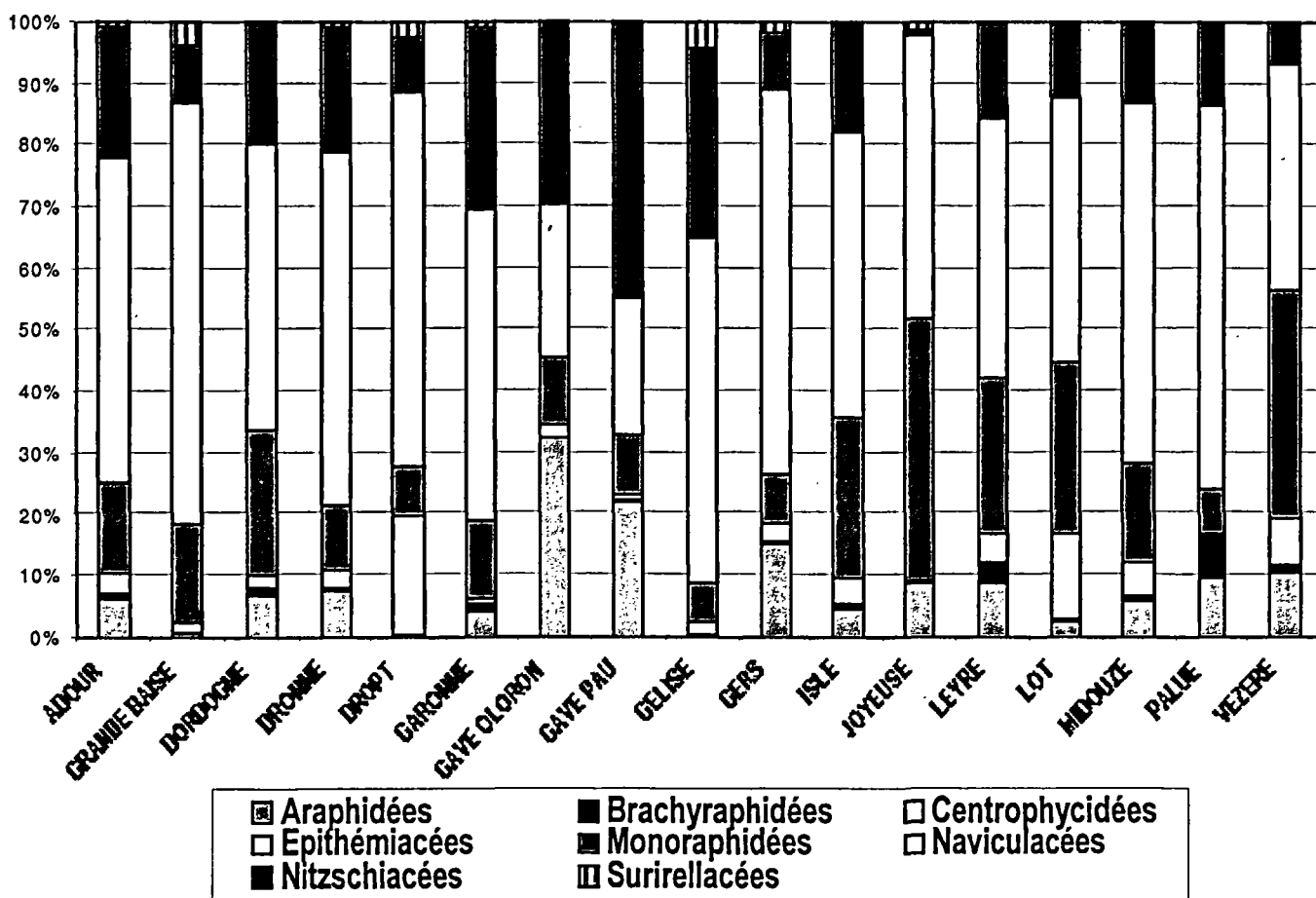
Les Araphidées affectionnent particulièrement les cours d'eau au caractère lotique, aux eaux fraîches (ex : *Diatoma ehrenbergii*), on les retrouve donc majoritairement dans les gaves.

Les Monoraphidés sont représentés par les *Achnanthes*, rhéophiles, et les *Cocconeis*, épiphytes des eaux calmes. La répartition de cette famille est donc très vaste et n'apporte pas de signification particulière sur l'écologie du milieu étudié.

La présence des Nitzshiacées traduit habituellement une richesse en matières organiques dissoutes sauf pour quelques espèces (*N. dissipata*, *N. fonticola*). Cette famille est prédominante sur le Gave de Pau avec des formes saprophytes (*N. palea* à l'aval d'Orthez) ou eutrophes (*N. paleacea* à Assat).

Les Centrophycidées sont généralement planctoniques et sont représentées de façon significative au niveau des cours d'eau lents (Dropt, Lot) et milieux eutrophes (*Aulacoseira granulata*).

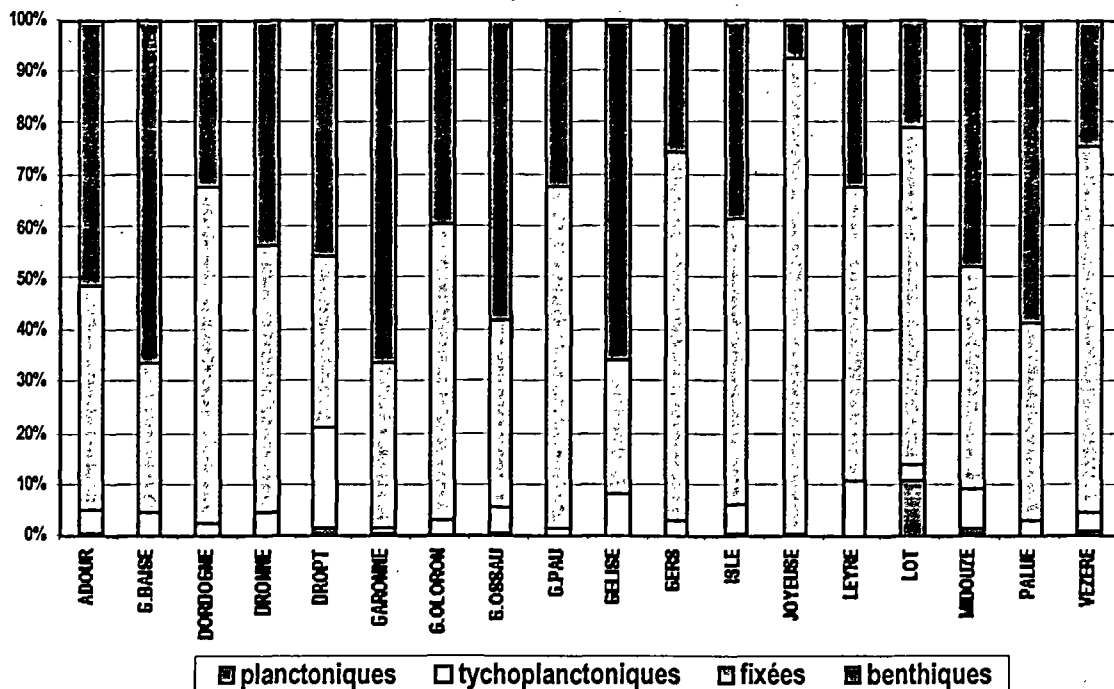
Les Naviculacées sont bien représentées sur toutes les rivières étudiées, en effet, cette famille présente une aire de répartition très vaste et le spectre écologique des taxons qu'elle regroupe est très étendu. Son utilisation en tant que famille n'apporte donc que peu d'information sur la nature des milieux colonisés.



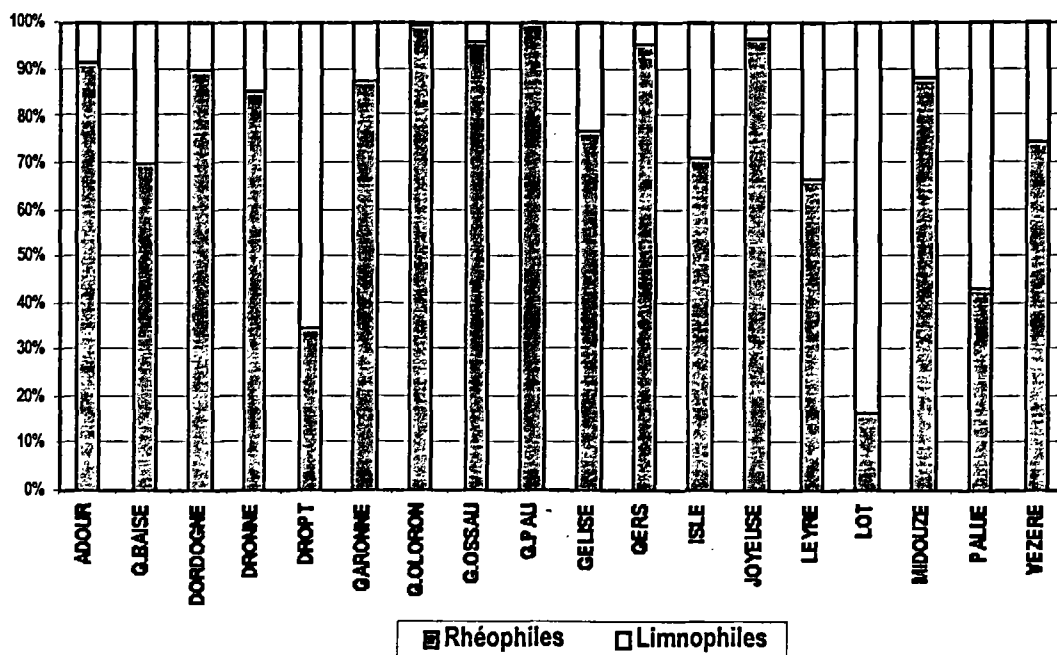
c) Caractéristiques autécologiques dominantes

D'une façon générale, il est intéressant de remarquer sur les histogrammes, que la flore prélevée est très peu "contaminée" par des espèces planctoniques, alors qu'elles sont abondantes dans les milieux extrêmement eutrophes comme certains tronçons de la Loire ou de la Seine. On en retrouve tout de même dans les cours d'eau lents (Dropt, Lot).

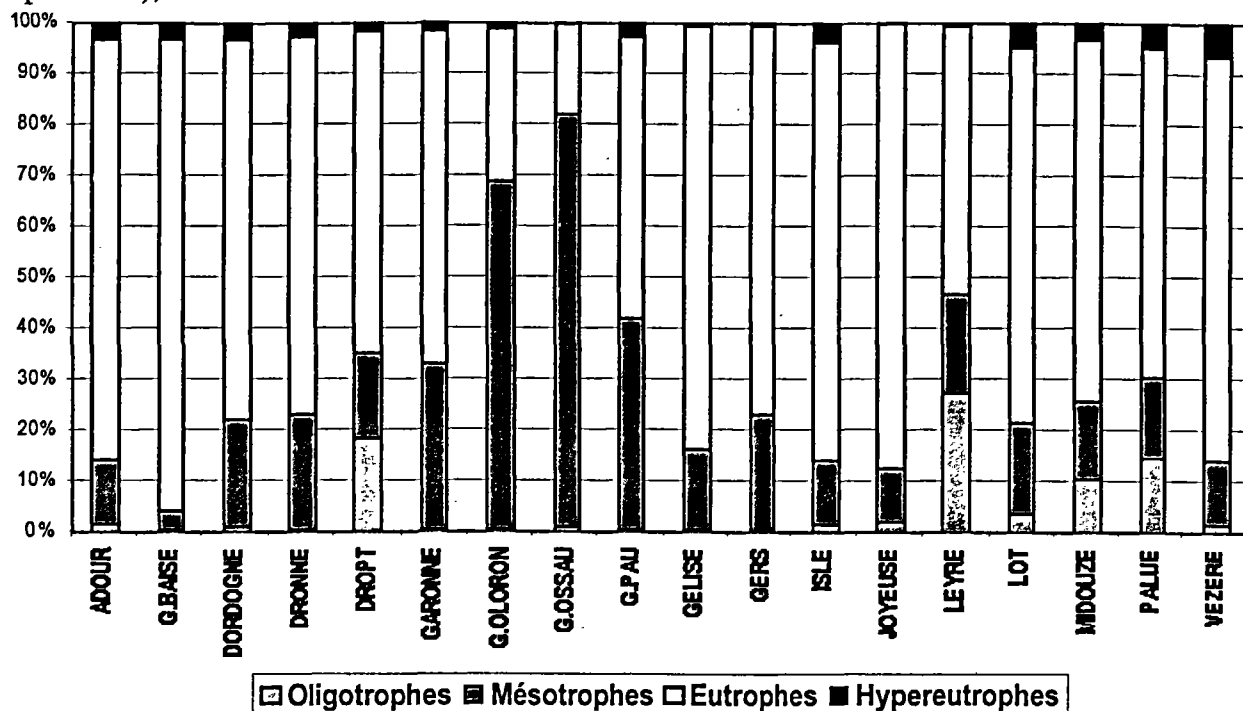
Les espèces fixées sont le plus fortement représentées sur la Joyeuse, tandis que la prédominance des formes benthiques est peut-être à rechercher dans la nature même de l'échantillonnage (brossage de pierres) et prospection de la surface du sédiment (épipélon).



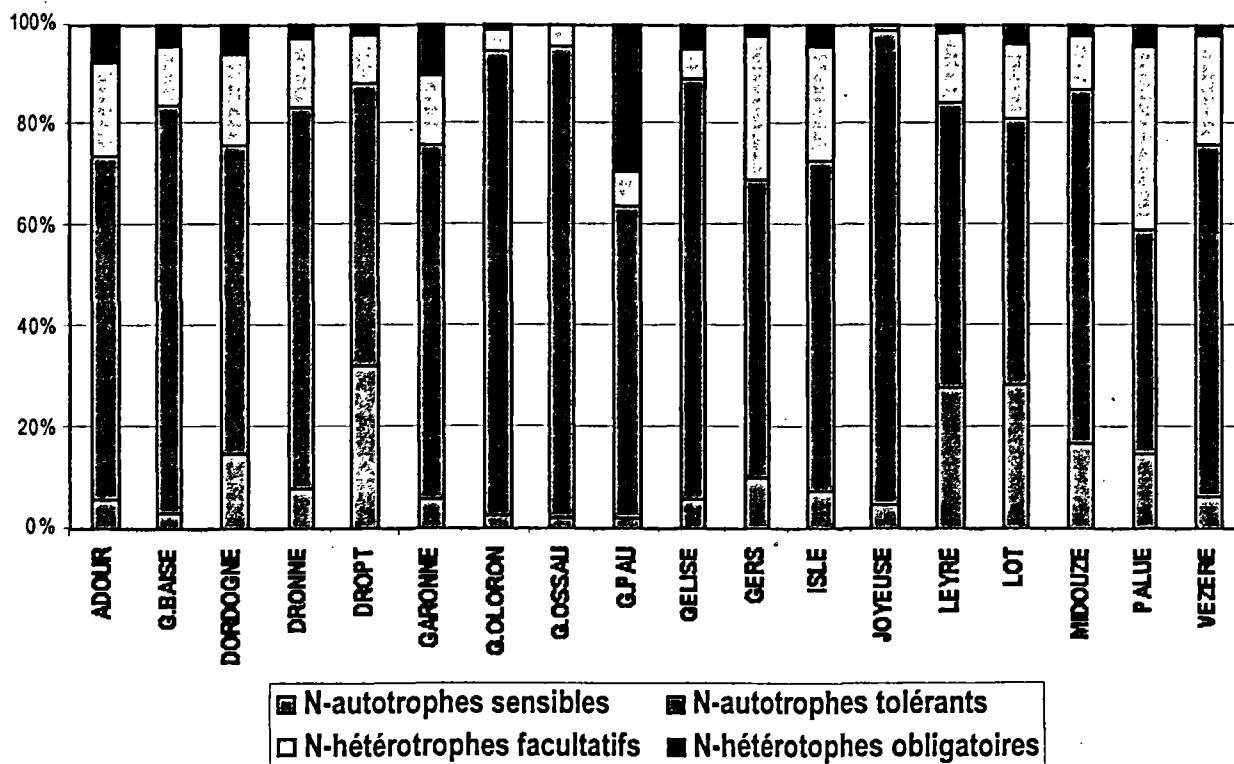
Les résultats sont plutôt redondants avec prédominance des diatomées limnophiles sur les cours d'eau lents (Dropt, Lot), et localisation des plus rhéophiles au niveau des gaves.



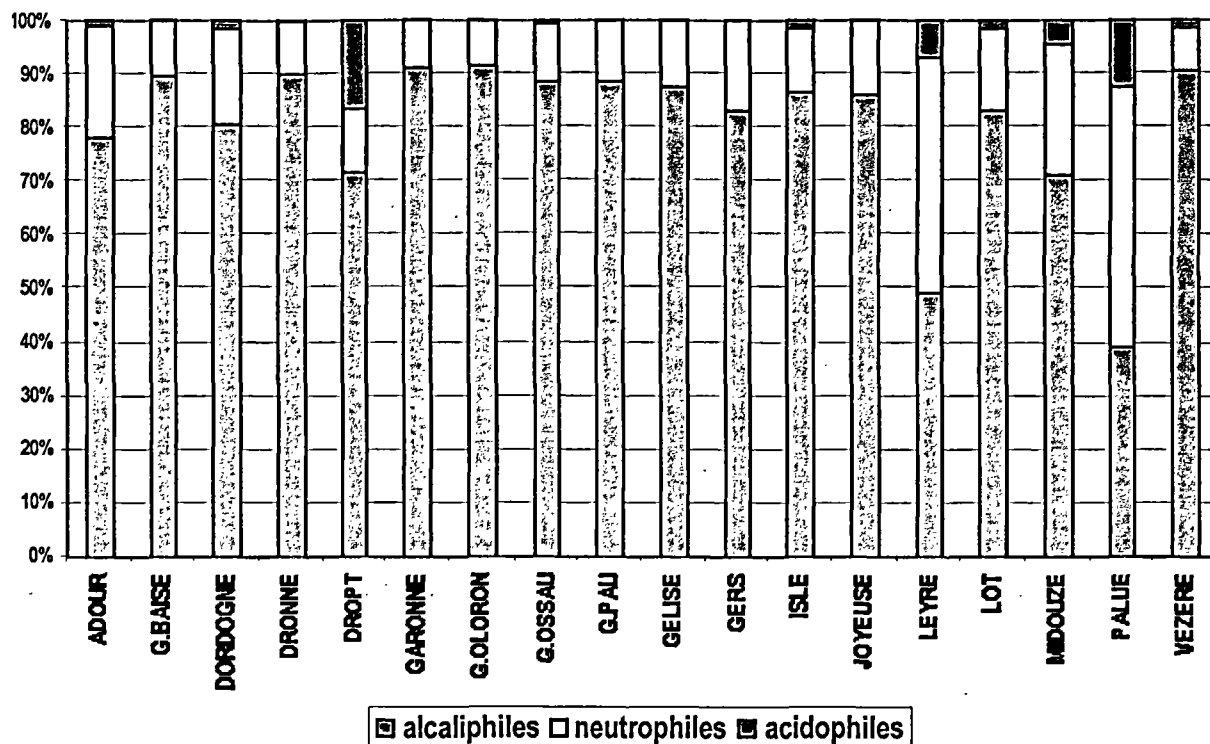
Les caractéristiques écologiques générales des taxons recensés dans les inventaires cumulés, extraites des compilations de la littérature scientifique, traduisent assez bien les traits dominants des cours d'eau étudiés tant en ce qui concerne la charge organique que la richesse en nutriments (eutrophisation), l'acidité ou la salinité des eaux.



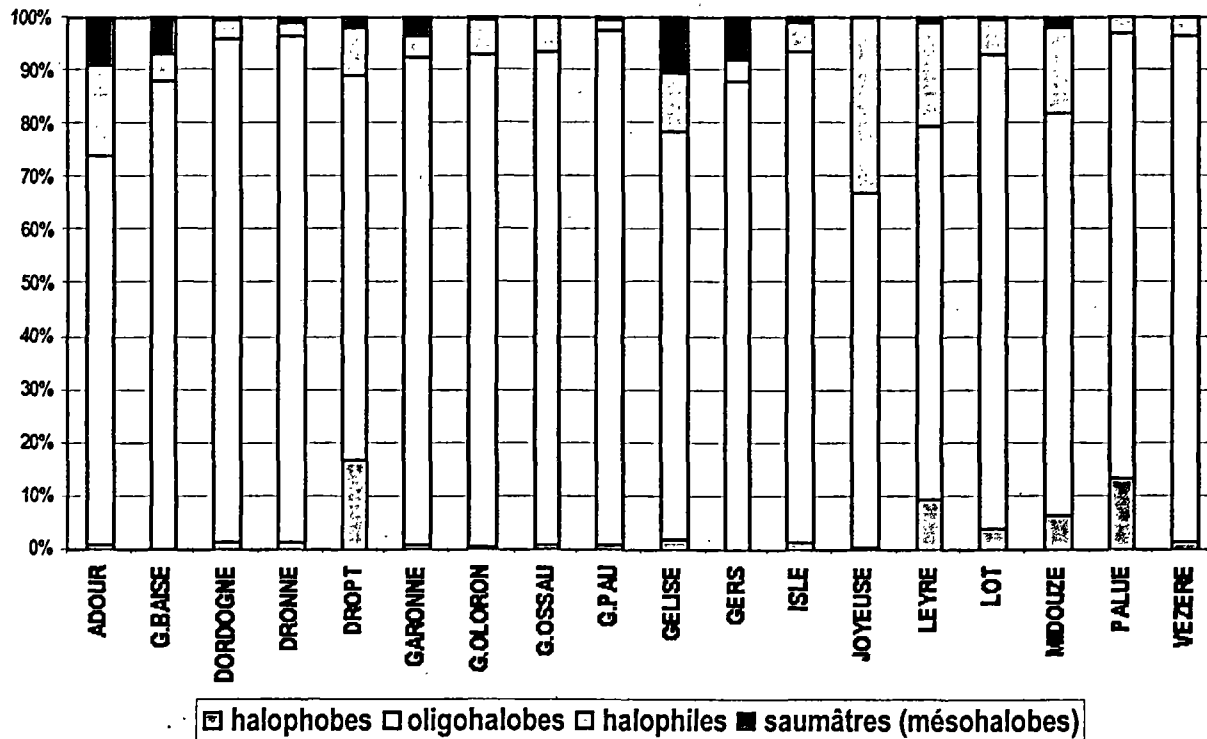
Les formes mésotrophes sont dominantes sur les Gaves alors que les eutrophes sont largement représentées sur la Grande Baïse, la Joyeuse, la Gélise et l'Isle. Les formes oligotrophes sont représentées sur les rivières acides (Leyre, Palue) et plus curieusement dans le Dropt. Les formes N-hétérotrophes obligatoires, reflet de la charge organique, sont bien représentées dans le Gave de Pau (aval Pau et aval Orthez) ainsi que dans la Garonne à l'aval de Marmande.



Distribution des taxons dominants par affinité ionique dans les rivières d'Aquitaine



Les formes neutrophiles sont abondantes dans la Palue la Leyre et la Midouze (rivières des Landes) mais les acidophiles ne sont pas dominantes dans ces cours d'eau. Enfin, les formes halophiles sont bien représentées dans la Joyeuse , la Gélise et l'Adour (Tercis).



③ *Aspects physico-chimiques*

Les relevés physicochimiques bruts sont consignés en annexe 8.

Diverses illustrations des conditions physico-chimiques au moment du relevé, par station et par année, sont proposées (p.21-24) afin d'en tirer les grandes tendances d'évolution. L'interprétation des graphiques sera faite par rivière plutôt que par paramètres chimiques.

Globalement, ces paramètres sont relativement stables tout au long de la période d'étude. Les pH les plus bas correspondent bien aux rivières acides du plateau landais.

Landes

✓ Principal apport à l'étang de Léon, le ruisseau de **La Palue** est de qualité passable car il reçoit les effluents domestiques de Castets (l'extension de la capacité de traitement est en projet). Très peu minéralisé, ce cours d'eau présente une conductivité très basse.

✓ La qualité des eaux de la **Midouze** est conditionnée par les rejets des stations d'épuration de Mont de Marsan. Dans son cours inférieur, la qualité des eaux est fortement dégradée par l'apport du Retjon par lequel transitent les effluents traités de l'importante papeterie de Tartas. Or le point de mesure 224 000 se situe à l'aval de la confluence du Retjon, et présente donc une forte charge en matières organiques oxydables (fortes DBO5 et DCO) et en ammoniacque (NH4), donnant une mauvaise note à l'IBGN (détritivores abondants). Le pH est plus élevé que pour une rivière classique du plateau landais, ceci étant dû aux effluents de la papeterie. Il est à noter tout de même que la DBO5 a diminué de moitié entre 1996 et 1998.

✓ En ce qui concerne l'**Adour**, le point 229 200 (secteur Onard, avant la Midouze) présente une bonne qualité d'eau grâce au traitement performant en station des effluents de Valdour SA et à la réhabilitation de la station de Saint-Sever.

La qualité de l'eau se dégrade après la confluence avec la Midouze (point 223 000), les teneurs en NH4 et PO4 augmentent alors que la teneur en oxygène dissous baisse corrélativement. L'eutrophisation de la rivière s'aggrave encore au point 222 000, à l'aval de l'agglomération de Dax où les effluents domestiques viennent se surajouter.

Pourtant, ce secteur sous influence de la marée est une voie de passage obligée pour les migrateurs qui remontent dans les gaves, et doit donc rester de bonne qualité.

Pyrénées atlantiques

✓ En aval d'Arudy, la détoxification des effluents des ateliers de traitement de surface et le bon fonctionnement de la station d'épuration de la commune ont permis au Gave d'Ossau de rester de bonne qualité depuis une dizaine d'années.

L'épuration des rejets domestiques depuis 1988 sur le secteur amont à Lâruns conforte cette situation.

✓ Dans l'ensemble, le Gave d'Oloron, dont la vocation piscicole est affirmée, est de bonne qualité depuis l'assainissement d'Oloron Sainte-Marie en 1983. Le point de prélèvement 204 000 présente une bonne qualité d'eau (faible teneur en ammoniacque et phosphates) bien qu'étant situé à l'aval de l'agglomération Sauveterre de Béarn, celle-ci traitant depuis 1989 sa pollution domestique.

✓ En ce qui concerne le Gave de Pau, en amont de Pau (point 215 100) la dépollution efficace des agglomérations riveraines appartenant au Sivom Nay-Coarraze dès 1979 et de Lestelle plus

récemment, associée au traitement complet des effluents de la laiterie de Boeil Bezing, a permis au Gave de conserver une bonne qualité.

En aval des agglomérations de Pau puis Orthez, la pollution domestique rejetée fait que la qualité de l'eau se dégrade mais est quand même en nette progression par rapport au début des années 80. L'augmentation de la collecte au réseau d'assainissement et une extension du traitement biologique pour l'agglomération de Pau (prévus dans le cadre d'un contrat d'agglomération) confortera cette situation. De plus le débit relativement important du Gave de Pau permettent à celui-ci de conserver une qualité relativement acceptable après la traversée de la zone de Lacq.

On note quand même à l'aval d'Orthez une forte pollution en matières toxiques, due certainement aux rejets partiellement traités de la papeterie SAPSO.

✓ La Joyeuse ne reçoit pas les effluents domestiques d'une grande agglomération urbaine, ni d'industries majeures, c'est pourquoi la qualité de son eau reste bonne. Cette rivière constitue la ressource en eau potable de Saint Palais.

Dordogne

✓ La Dordogne, grâce à l'assainissement des communes riveraines, présente au long de son parcours dans le département du même nom une qualité acceptable. Toutefois à Domme Cenac (point de prélèvement 59 000), on note encore une qualité passable au niveau des NH4 et PO4 attestant de l'influence de la Cuze (cours d'eau au faible débit recevant les rejets domestiques de Sarlat).

En aval de Bergerac l'amélioration reste modeste et conditionnée par l'épuration insatisfaisante des rejets industriels et domestiques de l'agglomération (pic de pollution en 1996 au point 47 000). Une contamination bactériologique des eaux de la Dordogne entraîne parfois des difficultés pour la baignade et la réduction de cette pollution reste une priorité.

✓ La Vézère présente des traces de pollution domestique à l'aval de la commune du Bugue (point 49 000), situation aggravée pendant l'été quand l'influence touristique perturbe les ouvrages d'épuration.

✓ La Dronne, en aval de son confluence avec la Côte, bénéficie d'une eau de moyenne qualité mais en progression depuis le début des années 80 grâce à l'épuration satisfaisante des rejets domestiques de Brantome et Riberac (point 33 500). Ce relevé présente un taux anormalement élevé de matières en suspension en 1996, que l'on pourrait attribuer à de fortes pluies d'orages (le prélèvement ayant été effectué en août, mois où les orages sont fréquents dans la région).

Au niveau de Coutras (point 30 000) la qualité de cette rivière reste passable voire médiocre les années sèches. La distillerie de l'UCVA, bien qu'ayant fiabilisé sa filière par le compostage de ces boues y contribue largement.

✓ En amont de Périgueux, l'Isle est actuellement de bonne qualité. La dégradation de sa qualité au niveau des matières oxydables NH4 et PO4 est ensuite bien sûr due aux effluents domestiques et industriels de l'agglomération périgourdine (point 39 000). En effet une amélioration du réseau de collecte des effluents doit être recherchée, même si depuis 1993 l'épuration s'est considérablement améliorée.

Plus à l'aval (point 37 000), la qualité est assez bonne (bien que plutôt passable certaines années), les petits cours d'eau de sa rive gauche pourtant perturbés par les activités viticoles ne semblent pas trop la perturber. De plus l'industrie papetière Soustre a engagé d'importants travaux de limitation de la pollution.

Gironde

✓ Le bassin d'Arcachon est ceinturé par un collecteur regroupant les effluents domestiques et ceux de la papeterie de Facture, avant de se jeter en mer par l'émissaire de la Salie. L'eau de la Leyre n'est donc pas affectée par ces pollutions.

En revanche, les apports en azote venant de l'agriculture chargent le bassin d'Arcachon en nitrates provoquant une eutrophisation des eaux.

✓ Malgré un soutien d'étiage, le Dropt présente une qualité passable et reste tributaire d'une faible hydraulicité dans sa partie aval. Le déclassement est dû à l'azote et au phosphore, ce qui se traduit par des signes marqués d'eutrophisation.

Lot et Garonne

✓ La qualité passable des eaux de la Garonne au point 81 000 est due aux rejets des villes de Tonneins et Marmande qui n'éliminent que 50% de leur pollution.

✓ La qualité de l'eau de la Baïse est médiocre voire très mauvaise en ce qui concerne la pollution en NH₄, attribuable aux rejets du site industriel de Lannemezan. Les effluents domestiques de Nérac ne font qu'aggraver la situation.

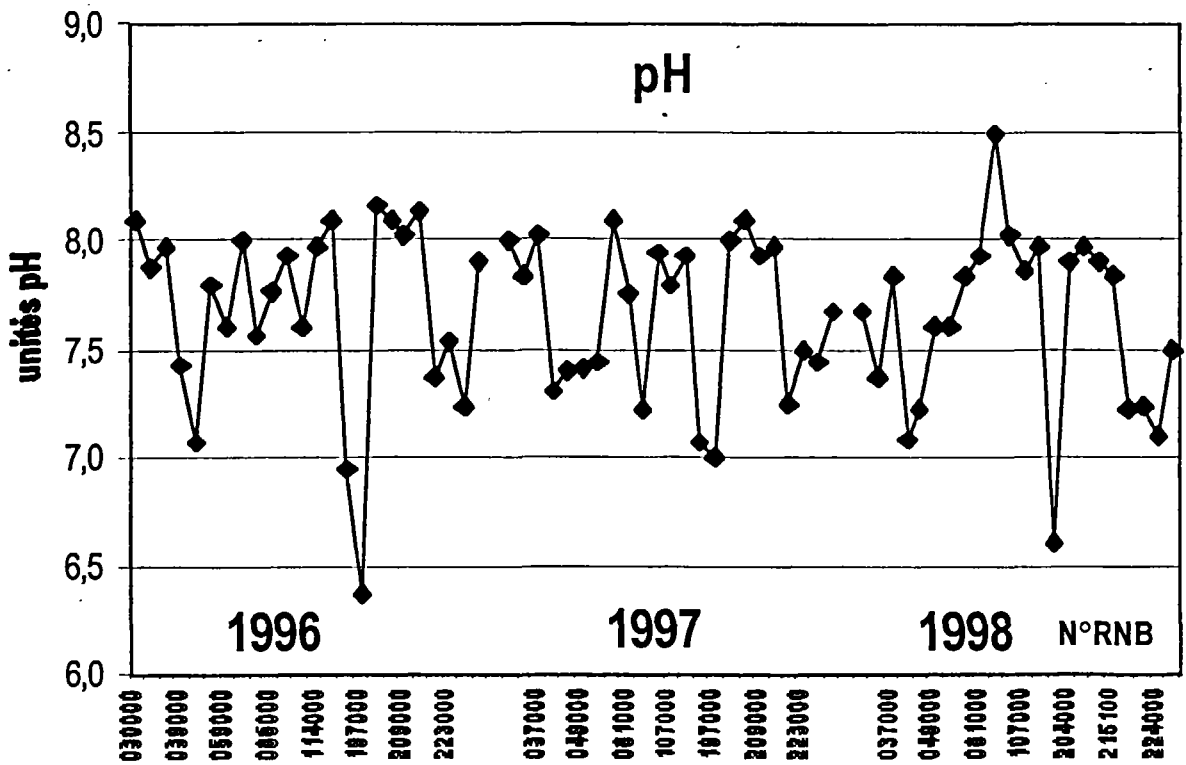
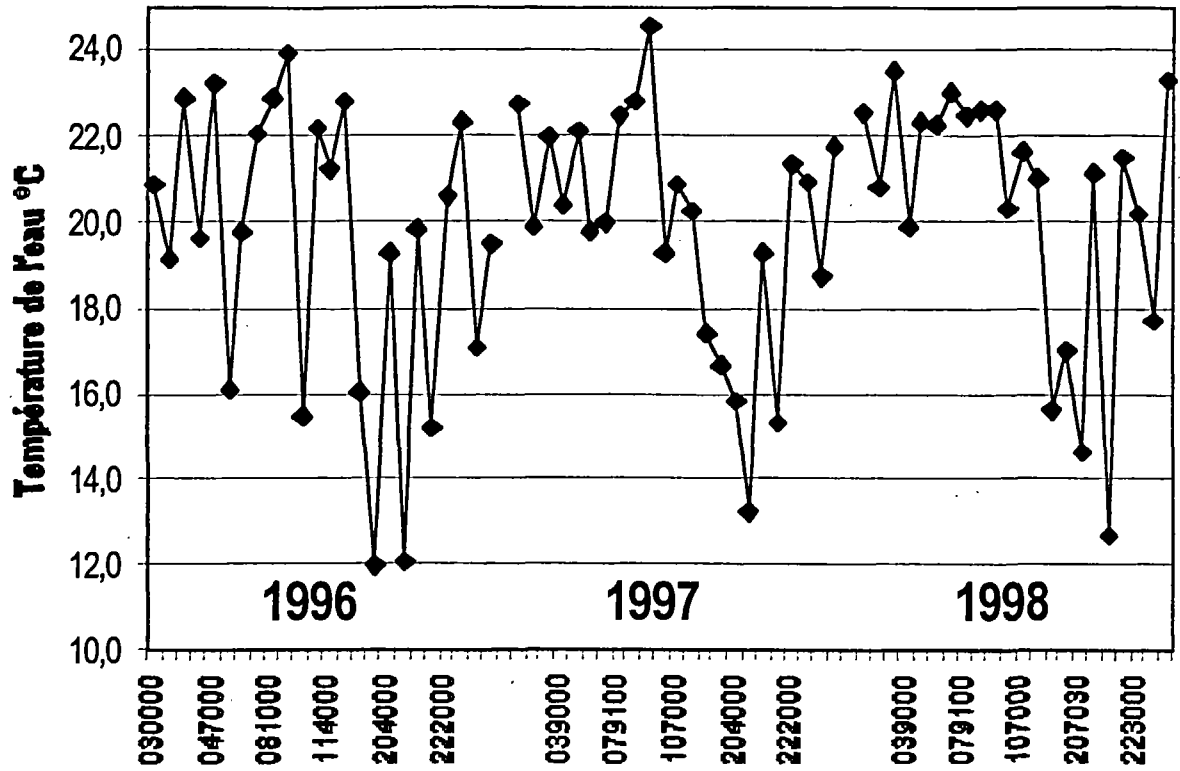
✓ La Gélise présente une bonne qualité d'eau.

✓ Les paramètres déclassant la qualité de l'eau de Gers sont les NH₄ et PO₄, dus aux rejets des agglomérations en amont comme Layrac

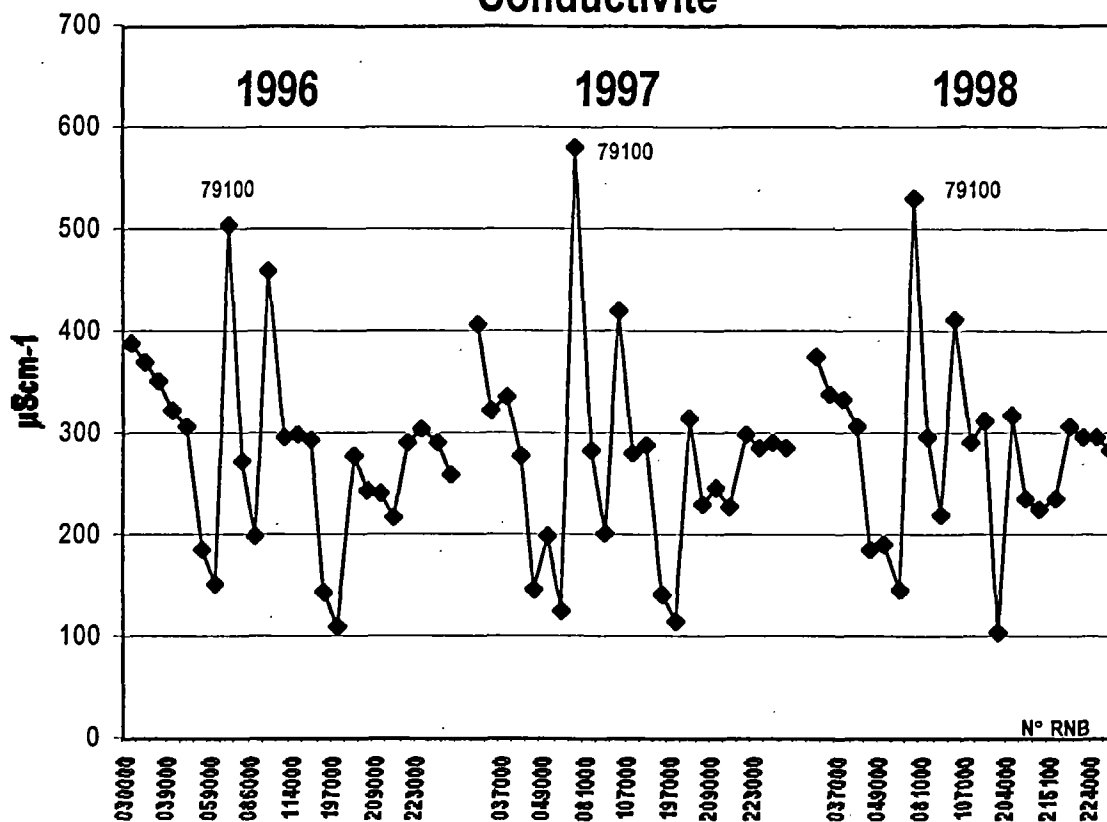
✓ Les pollutions métalliques dissoutes du Lot ont nettement régressé (région de Decazeville), même si les sédiments restent contaminés par le cadmium.

Au niveau de Casseneuil (point 86 000), les rejets de l'agglomération et des activités agroalimentaires provoquent des pollutions par les matières oxydables, azote et phosphore. Or cette rivière, à l'écoulement ralenti par de nombreux barrages, est particulièrement sensible au phénomène d'eutrophisation.

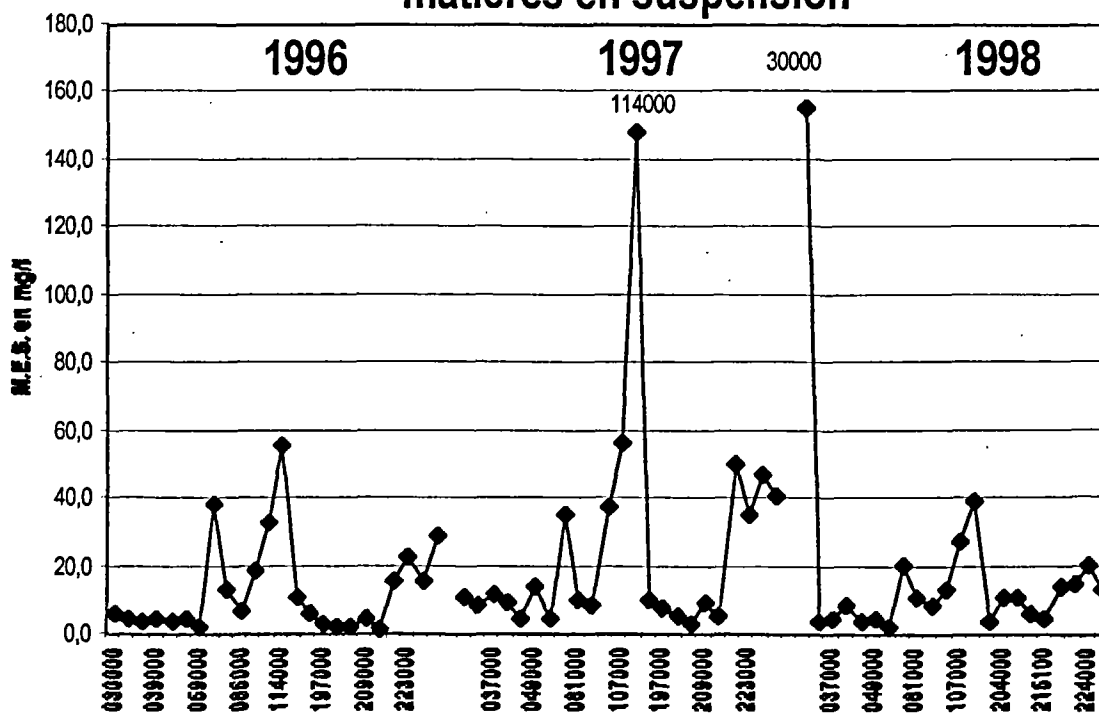
Température



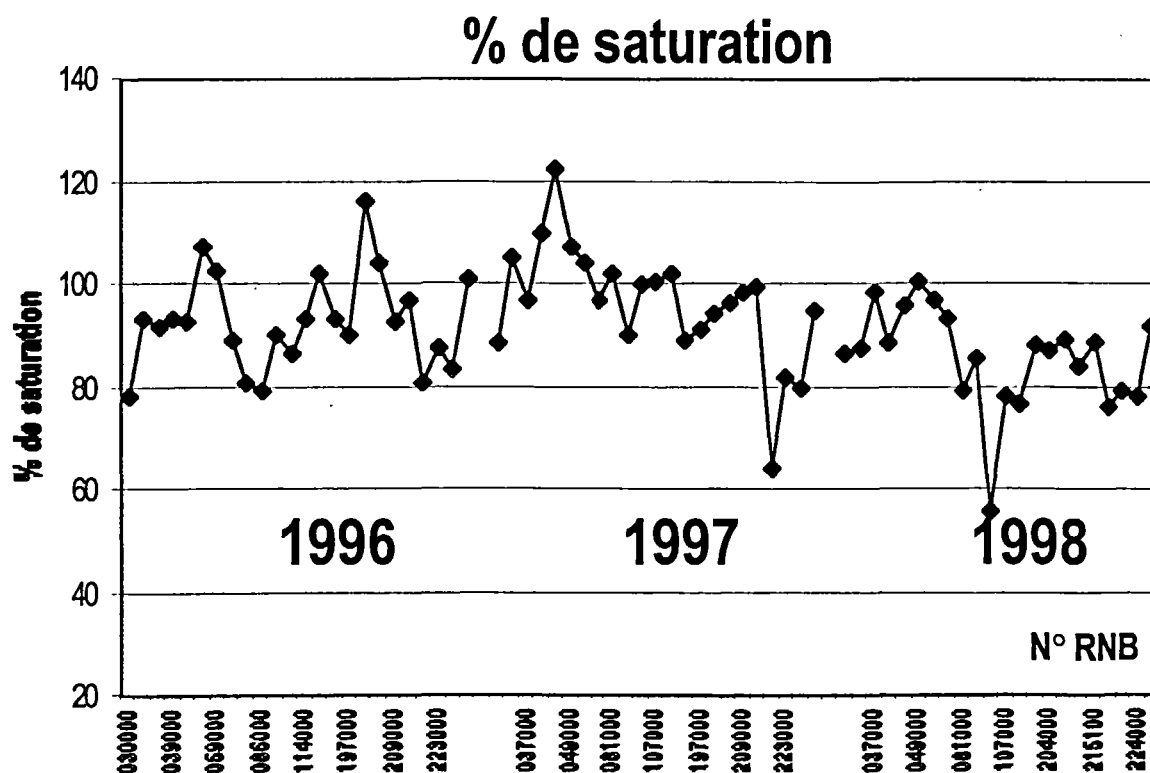
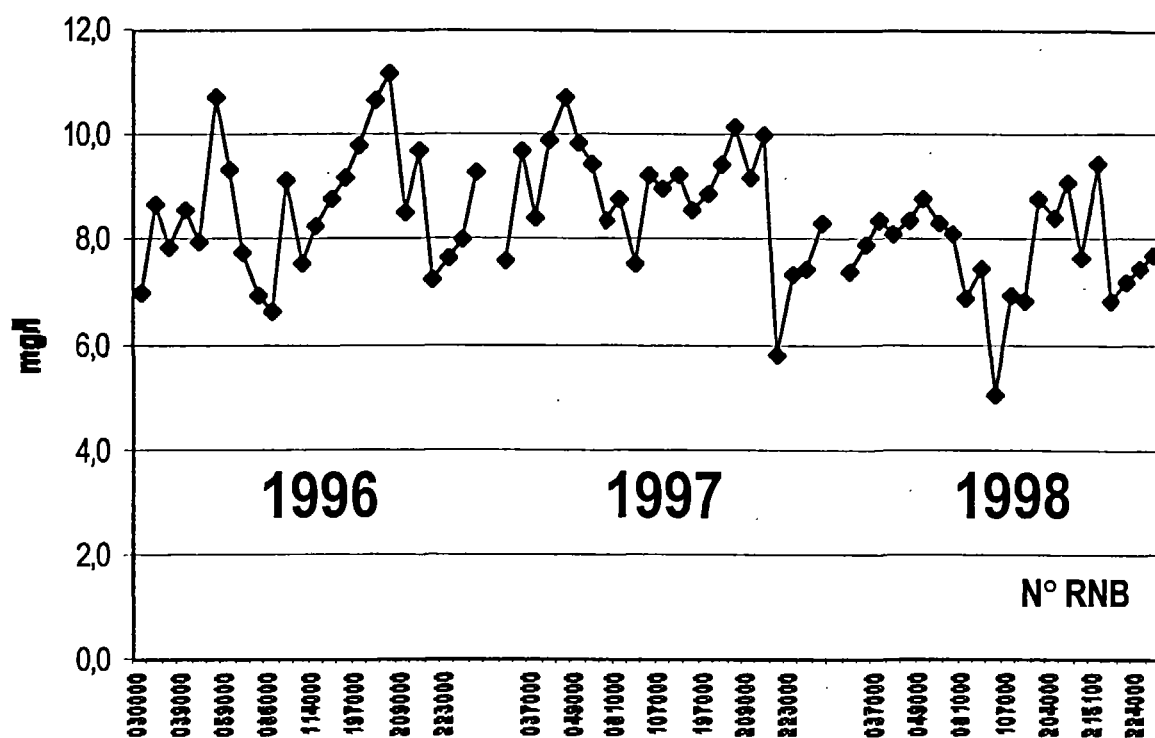
Conductivité



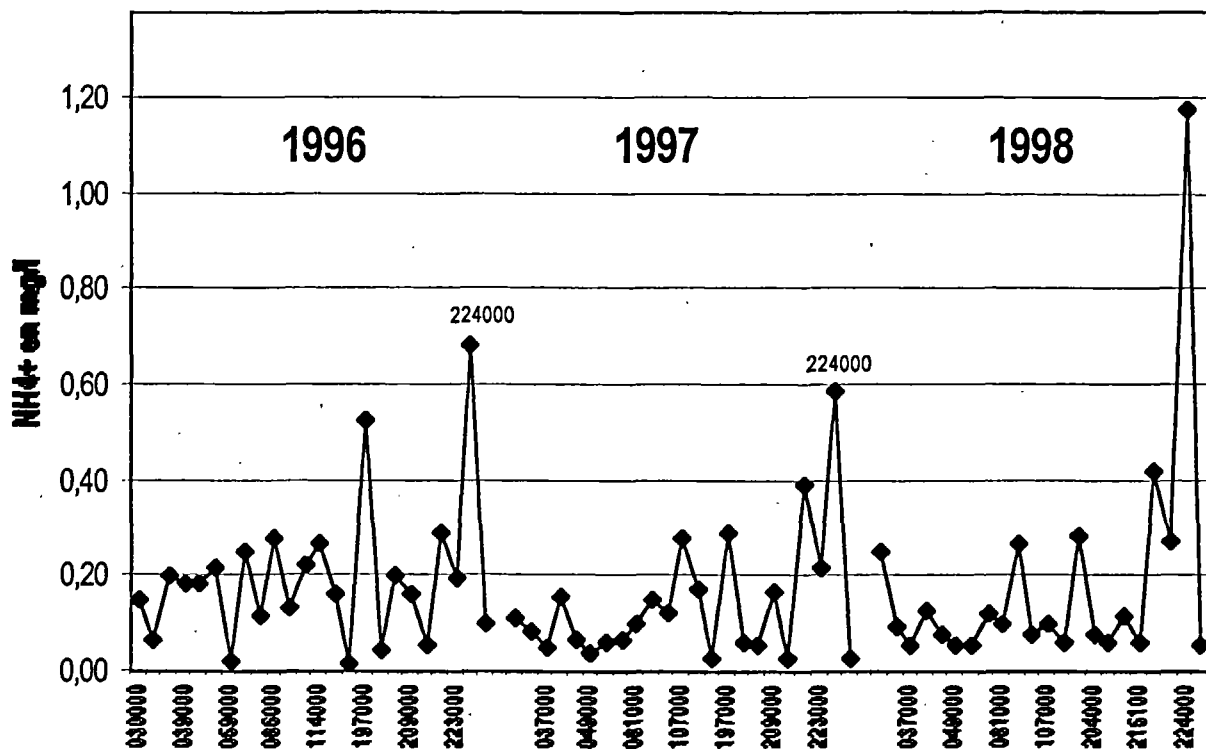
matières en suspension



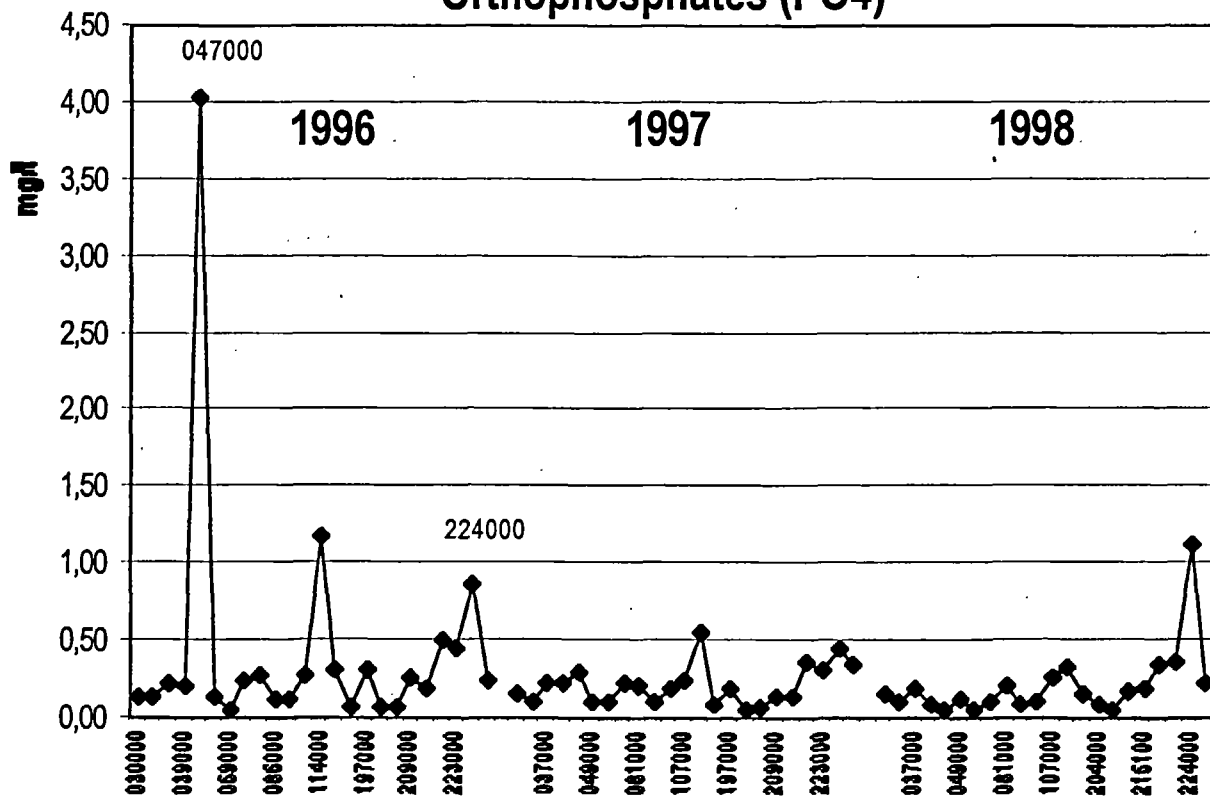
Oxygène dissous



NH4+



Orthophosphates (PO4)



N° RNB

④ Aspects écologiques

Les relevés physicochimiques, qui représentent un état des lieux très ponctuel de la qualité l'eau, sont de plus, extrêmement influencés par les conditions climatiques régnant au moment du relevé. L'étude des communautés aquatiques et des diatomées en particulier, algues présentant une gamme d'intégration très variable, donne une image plus précise des effets pollutions, souvent plus en accord avec les conditions antérieures au prélèvement. Il en résulte parfois un décalage entre la qualité exprimée par des mesures physico-chimiques à caractère instantané et celle traduite par la composition des communautés en place, soumises en continu aux fluctuations des paramètres physico-chimiques dont elles sont la résultante.

L'Adour à Tercis (aval de Dax – RNB 222 000), présente par exemple une conductivité faible, alors que cette station située au niveau d'un diapir salin du Trias devrait être caractérisée par une salinité importante. L'étude de l'écologie des diatomées présentes, atteste en revanche de cette salinité puisque la plupart des dominantes sont des halophiles caractéristiques des milieux estuariens (*Nitzschia sigma*, *N. brevissima*, *Luticola ventricosa* etc...).

La page suivante illustre la répartition des diatomées selon leur degré de trophie, (classification de Van Dam & al 1994) au long du réseau national de bassin. On note en premier lieu une prédominance générale des formes eutrophes. Ce n'est qu'au niveau des gaves que celles-ci cèdent la place aux mésotrophes, qui sont souvent oxybiontes.

En effet, les gaves constituant la partie supérieure des cours d'eau ont un régime hydraulique élevé associé à une forte oxygénation des eaux. Tout ceci favorise l'installation de bonnes capacités autoépurations du milieu, et la présence de diatomées plutôt mésotrophes .

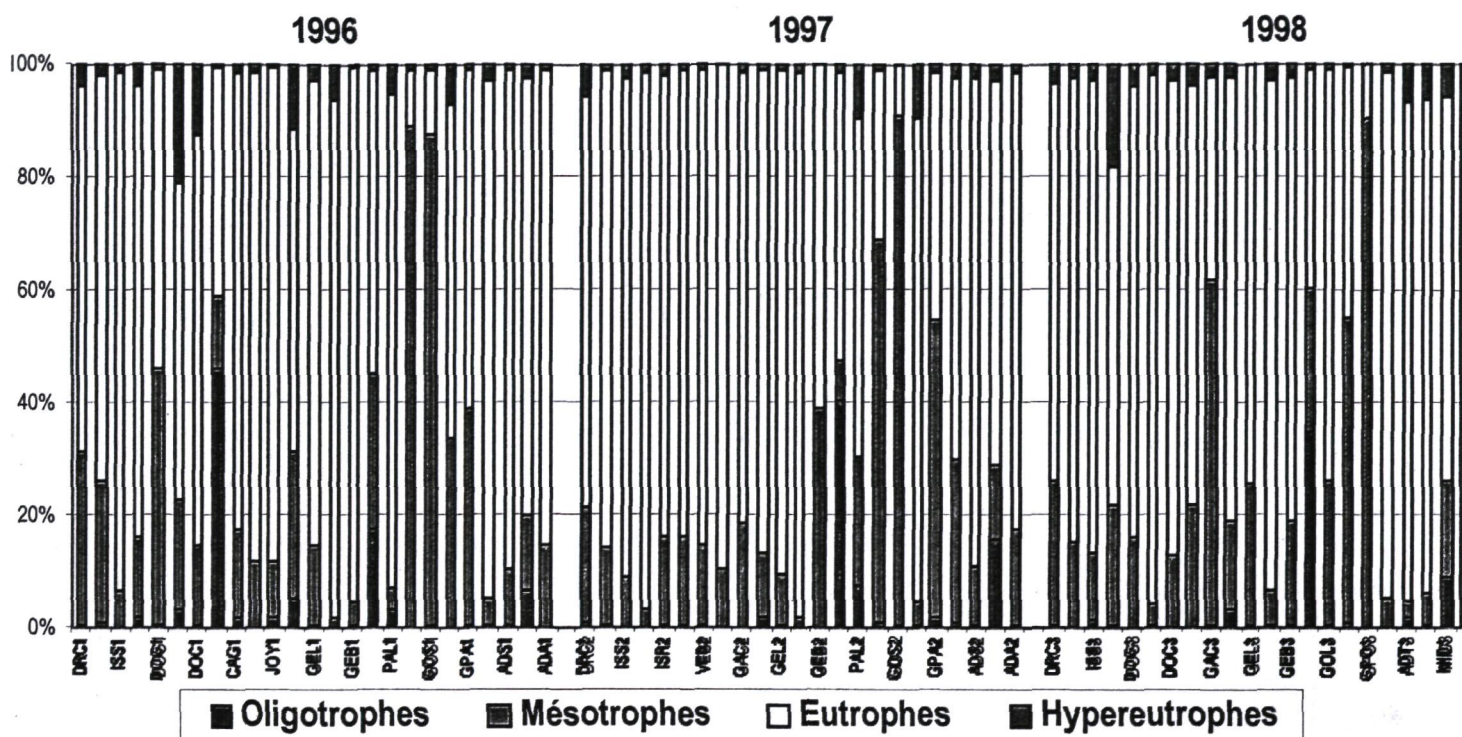
Les diatomées oligotrophes sont très peu représentées, sauf sur les cours d'eau landais acides, très pauvres en sels minéraux (La Palue, La Leyre). Les espèces se développant dans ces milieux sont dites oligotrophes car peu exigeantes en ressources nutritives.

On note un pic d'eutrophisation en aval d'Orthez (point 209 000) en 1997, non mis en évidence par les données physicochimiques et peut-être dû à des rejets ponctuels (haute saison touristique par exemple).

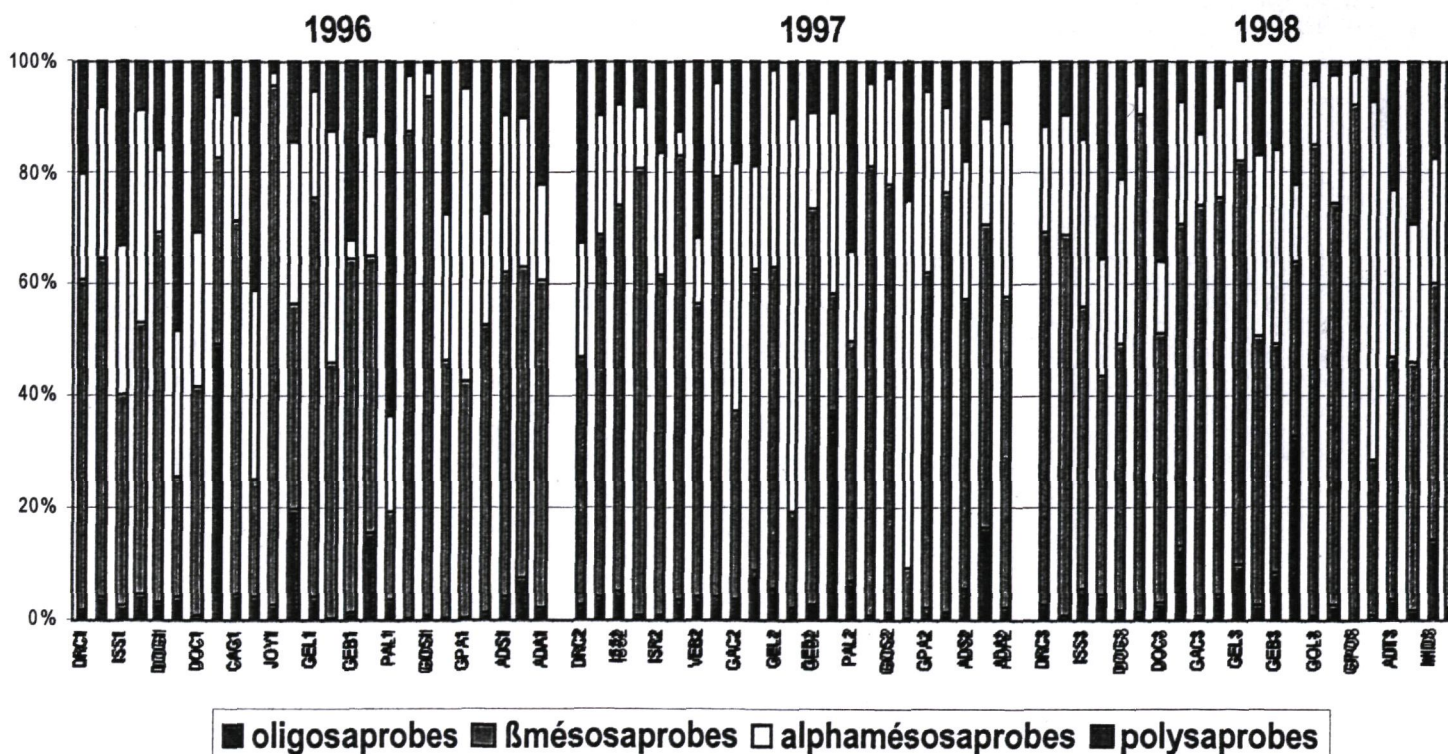
Sur la station de la Grande Baïse les eutrophes sont également très présentes, en accord avec les fortes concentrations de NH₄ relevées.

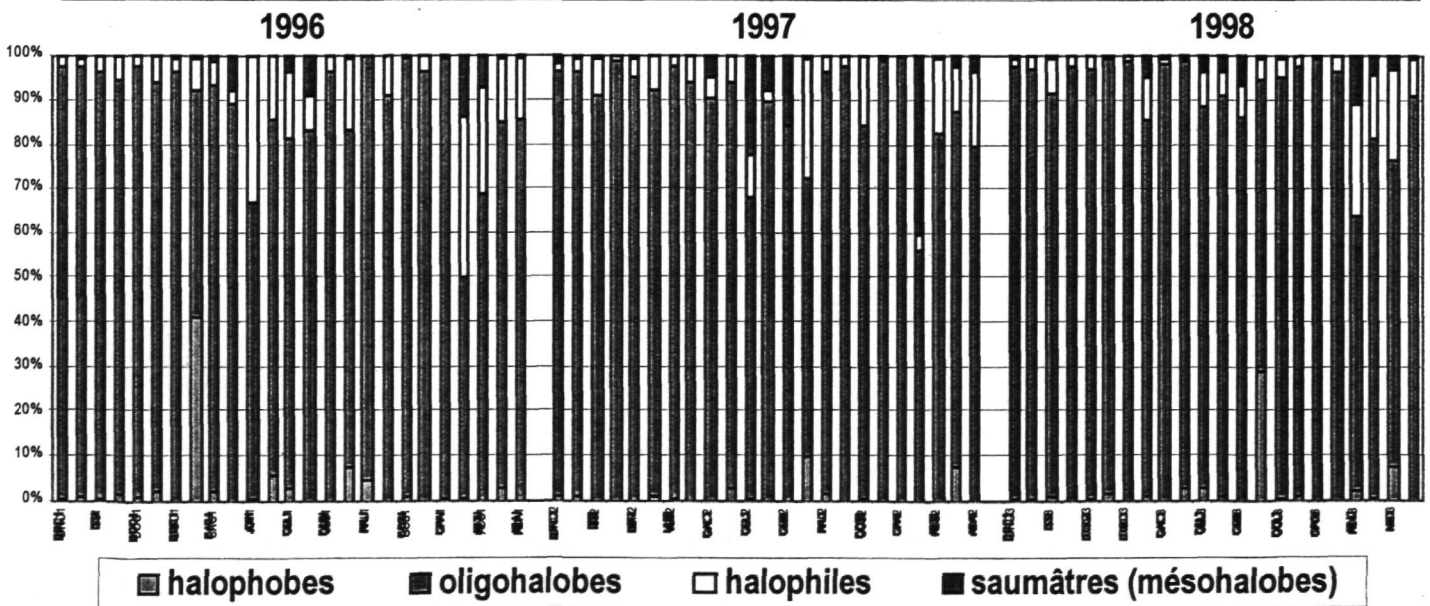
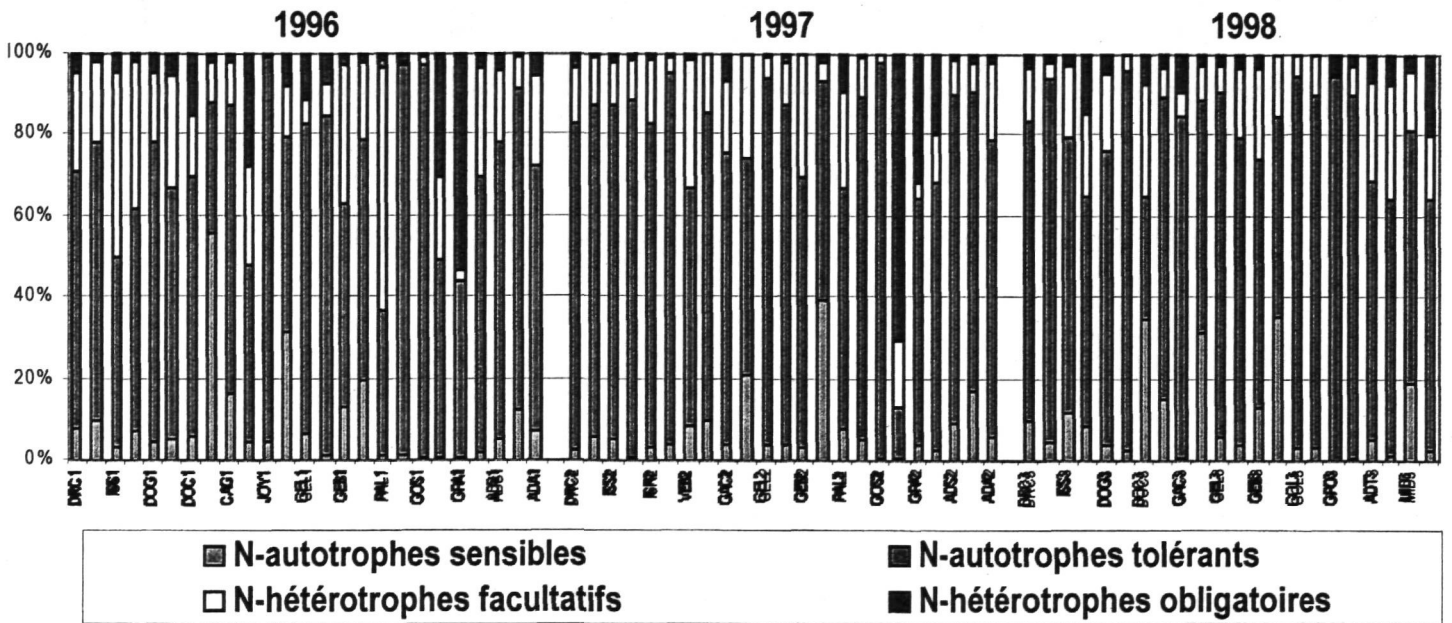
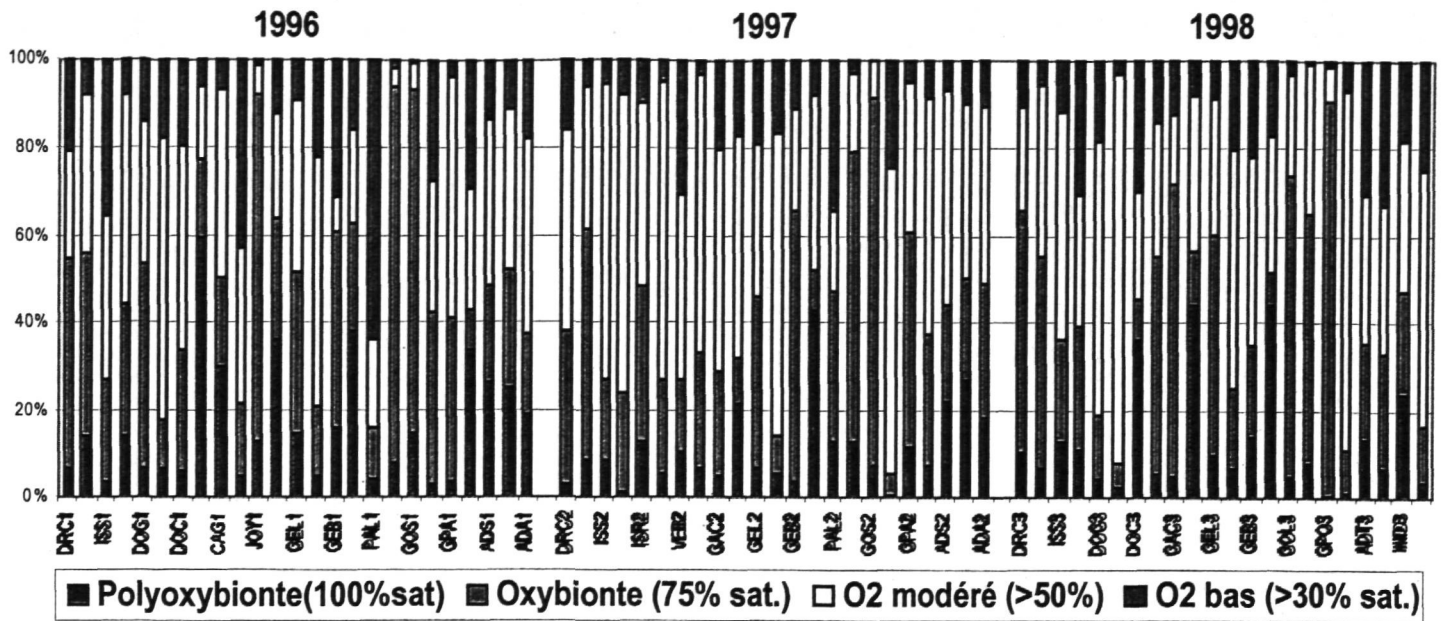
Les résultats obtenus à l'aide de ces compilations restent peu nuancés notamment en terme d'eutrophisation. Cette remarque déjà faite en 1994 lors d'une campagne estivale (Coste & al.1994) remet en cause le choix des classifications d'espèces par Van Dam & al 1994. Une révision et une réactualisation de ces listes sont actuellement en cours (Van Dam comm. pers.).

Distribution des espèces en fonction de leurs affinités trophiques



Distribution des Diatomées selon leurs affinités pour les matières organiques





⑤ Caractérisation de l'évolution de la qualité de l'eau à l'aide des indices diatomées IPS et IBD

Les planches des pages suivantes illustrent par qualité d'eau les peuplements caractéristiques que nous avons retrouvés dans nos préparations alors que les cartes des pages suivantes réalisées à l'aide du logiciel Arcview représentent les résultats de calcul des indices pour les 3 années d'investigation.

Aucune station n'atteste d'une très forte pollution, ni d'une très bonne qualité d'eau, les résultats sont assez peu contrastés. La qualité générale est plutôt moyenne, en raison des phénomènes fréquents d'eutrophisation accentués en période estivale. Il en résulte de faibles corrélations entre les indices appliqués et les paramètres physico-chimiques instantanés (mois du prélèvement) ou moyens (moyennes mensuelles des 2 mois précédant l'échantillonnage des diatomées).

Matrice de corrélation obtenue avec la chimie instantanée (mois de la récolte des diatomées) n=68

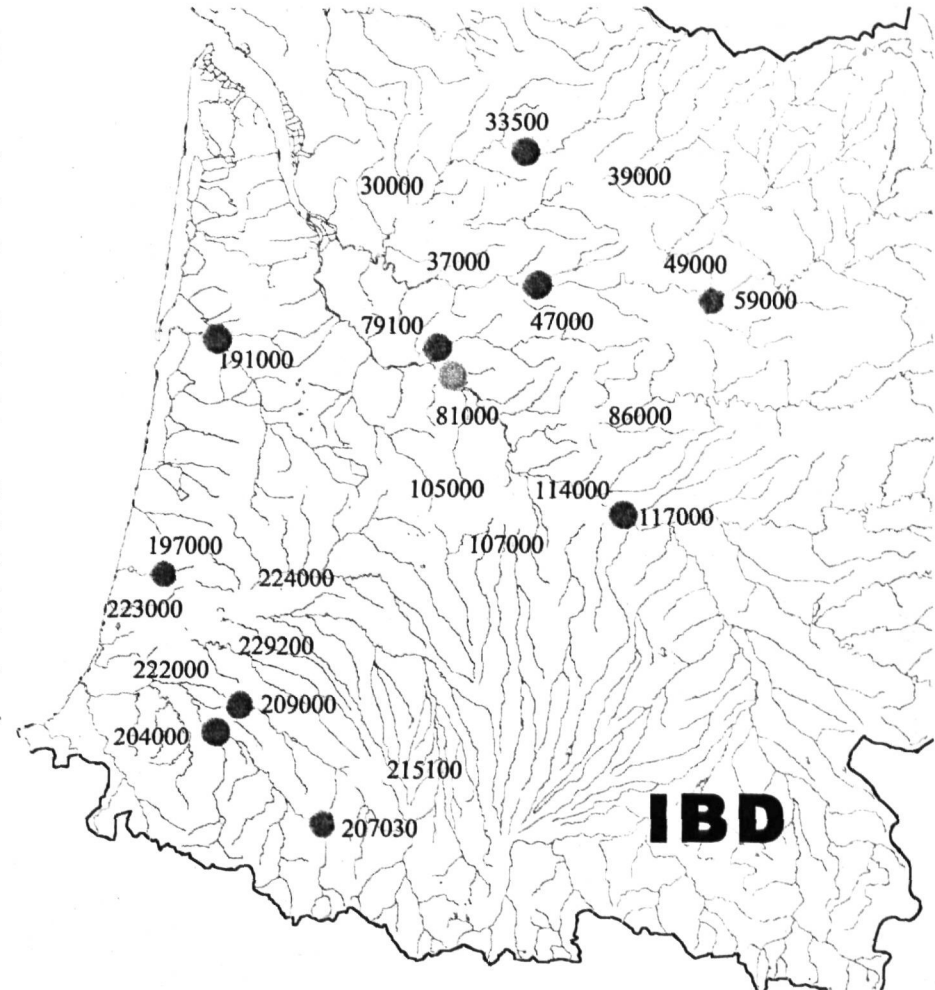
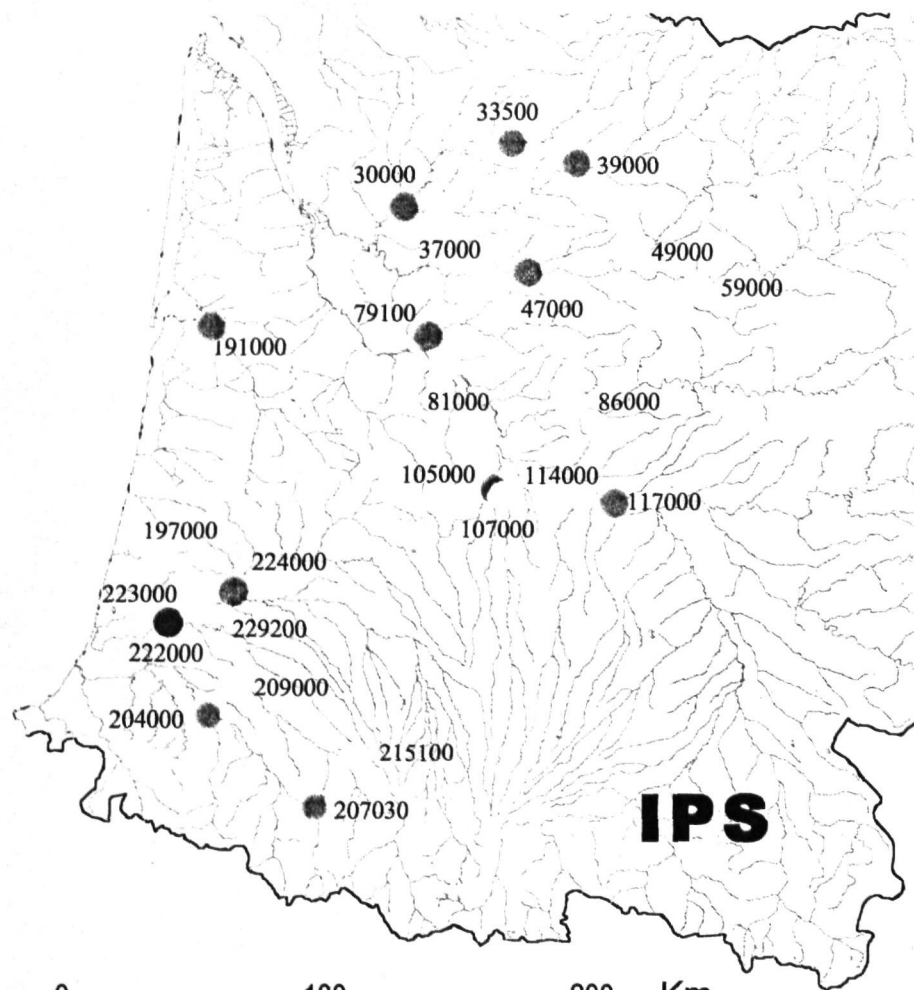
	T°	pH	COND	O2	%SAT	MES	DBO5	NH4	CL	HCO3	NO2	NO3	PO4	IPS	IBD	DIV
T°	1	0,09	0,18	-0,47	0,00	0,00	0,09	-0,12	0,07	0,37	-0,08	0,10	0,11	-0,07	-0,31	0,01
pH	0,09	1	0,39	0,09	0,14	0,02	-0,10	-0,33	-0,37	0,40	-0,42	-0,01	-0,22	0,20	0,05	-0,36
COND	0,18	0,39	1	-0,17	-0,08	0,23	0,04	0,03	0,37	0,84	0,05	0,54	-0,11	0,08	-0,28	0,24
O2	-0,47	0,09	-0,17	1	0,88	-0,19	-0,16	-0,16	-0,29	-0,18	-0,17	-0,11	-0,06	0,10	0,21	-0,13
%SAT	0,00	0,14	-0,08	0,88	1	-0,16	-0,13	-0,23	-0,26	-0,01	-0,23	-0,04	0,00	0,06	0,05	-0,09
MES	0,00	0,02	0,23	-0,19	-0,16	1	-0,02	0,04	0,08	0,20	-0,03	0,25	-0,01	0,07	-0,09	0,06
DBO5	0,09	-0,10	0,04	-0,16	-0,13	-0,02	1	0,28	0,18	-0,09	0,21	0,24	-0,01	0,07	-0,04	0,15
NH4	-0,12	-0,33	0,03	-0,16	-0,23	0,04	0,28	1	0,52	-0,19	0,52	0,23	0,23	-0,33	-0,27	0,26
CL	0,07	-0,37	0,37	-0,29	-0,26	0,08	0,18	0,52	1	0,01	0,45	0,51	0,02	-0,19	-0,22	0,52
HCO3	0,37	0,40	0,84	-0,18	-0,01	0,20	-0,09	-0,19	0,01	1	-0,13	0,23	-0,14	0,21	-0,25	0,10
NO2	-0,08	-0,42	0,05	-0,17	-0,23	-0,03	0,21	0,52	0,45	-0,13	1	0,25	0,12	-0,29	-0,27	0,44
NO3	0,10	-0,01	0,54	-0,11	-0,04	0,25	0,24	0,23	0,51	0,23	0,25	1	0,12	-0,35	-0,40	0,18
PO4	0,11	-0,22	-0,11	-0,06	0,00	-0,01	-0,01	0,23	0,02	-0,14	0,12	0,12	1	-0,05	-0,01	-0,01
IPS	-0,07	0,20	0,08	0,10	0,06	0,07	0,07	-0,33	-0,19	0,21	-0,29	-0,35	-0,05	1	0,52	0,00
IBD	-0,31	0,05	-0,28	0,21	0,05	-0,09	-0,04	-0,27	-0,22	-0,25	-0,27	-0,40	-0,01	0,52	1	-0,25
DIV	0,01	-0,36	0,24	-0,13	-0,09	0,06	0,15	0,26	0,52	0,10	0,44	0,18	-0,01	0,00	-0,25	1

Matrice de corrélation obtenue avec la chimie moyenne (sur les deux mois avant récolte, n=68)

	T°	pH	COND	O2	%SAT	MES	DBO5	NH4	CL	HCO3	NO2	NO3	PO4	IPS	IBD	DIV
T°	1	0,12	0,31	-0,56	-0,10	0,19	-0,06	-0,12	0,20	0,27	-0,01	0,34	0,15	-0,22	-0,48	0,19
pH	0,12	1	0,44	0,07	0,14	0,10	-0,24	-0,40	-0,29	0,56	-0,33	-0,11	-0,23	0,25	0,01	-0,27
COND	0,31	0,44	1	-0,33	-0,21	0,28	-0,01	-0,02	0,49	0,87	0,02	0,49	0,07	0,11	-0,22	0,25
O2	-0,56	0,07	-0,33	1	0,88	-0,18	-0,08	-0,26	-0,47	-0,12	-0,35	-0,39	-0,13	0,29	0,30	-0,33
%SAT	-0,10	0,14	-0,21	0,88	1	-0,10	-0,12	-0,37	-0,43	0,02	-0,41	-0,26	-0,08	0,23	0,08	-0,26
MES	0,19	0,10	0,28	-0,18	-0,10	1	0,08	0,16	0,27	0,18	0,13	0,42	0,07	-0,06	-0,25	0,01
DBO5	-0,06	-0,24	-0,01	-0,08	-0,12	0,08	1	0,56	0,18	-0,10	0,45	0,16	0,11	0,02	-0,03	0,19
NH4	-0,12	-0,40	-0,02	-0,26	-0,37	0,16	0,56	1	0,44	-0,25	0,81	0,24	0,30	-0,25	-0,21	0,34
CL	0,20	-0,29	0,49	-0,47	-0,43	0,27	0,18	0,44	1	0,13	0,53	0,67	0,07	-0,18	-0,21	0,52
HCO3	0,27	0,56	0,87	-0,12	0,02	0,18	-0,10	-0,25	0,13	1	-0,26	0,22	-0,15	0,25	-0,20	0,11
NO2	-0,01	-0,33	0,02	-0,35	-0,41	0,13	0,45	0,81	0,53	-0,26	1	0,39	0,23	-0,36	-0,23	0,36
NO3	0,34	-0,11	0,49	-0,39	-0,26	0,42	0,16	0,24	0,67	0,22	0,39	1	0,22	-0,38	-0,41	0,30
PO4	0,15	-0,23	0,07	-0,13	-0,08	0,07	0,11	0,30	0,07	-0,15	0,23	0,22	1	-0,09	-0,06	0,03
IPS	-0,22	0,25	0,11	0,29	0,23	-0,06	0,02	-0,25	-0,18	0,25	-0,36	-0,38	-0,09	1	0,52	-0,01
IBD	-0,48	0,01	-0,22	0,30	0,08	-0,25	-0,03	-0,21	-0,21	-0,20	-0,23	-0,41	-0,06	0,52	1	-0,25
DIV	0,19	-0,27	0,25	-0,33	-0,26	0,01	0,19	0,34	0,52	0,11	0,36	0,30	0,03	-0,01	-0,25	1

DIATOMEES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE

APPLICATION DE DEUX INDICES DIATOMIQUES (CAMPAGNES 1996)



0 100 200 Km



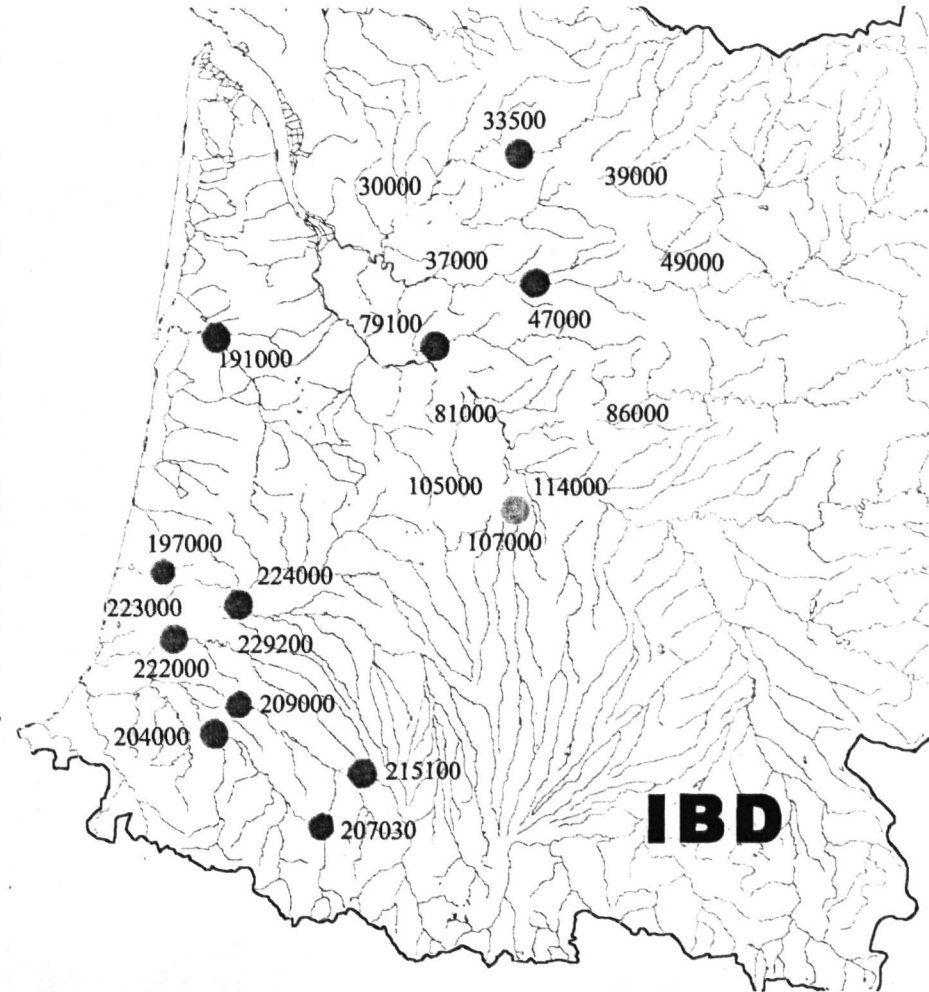
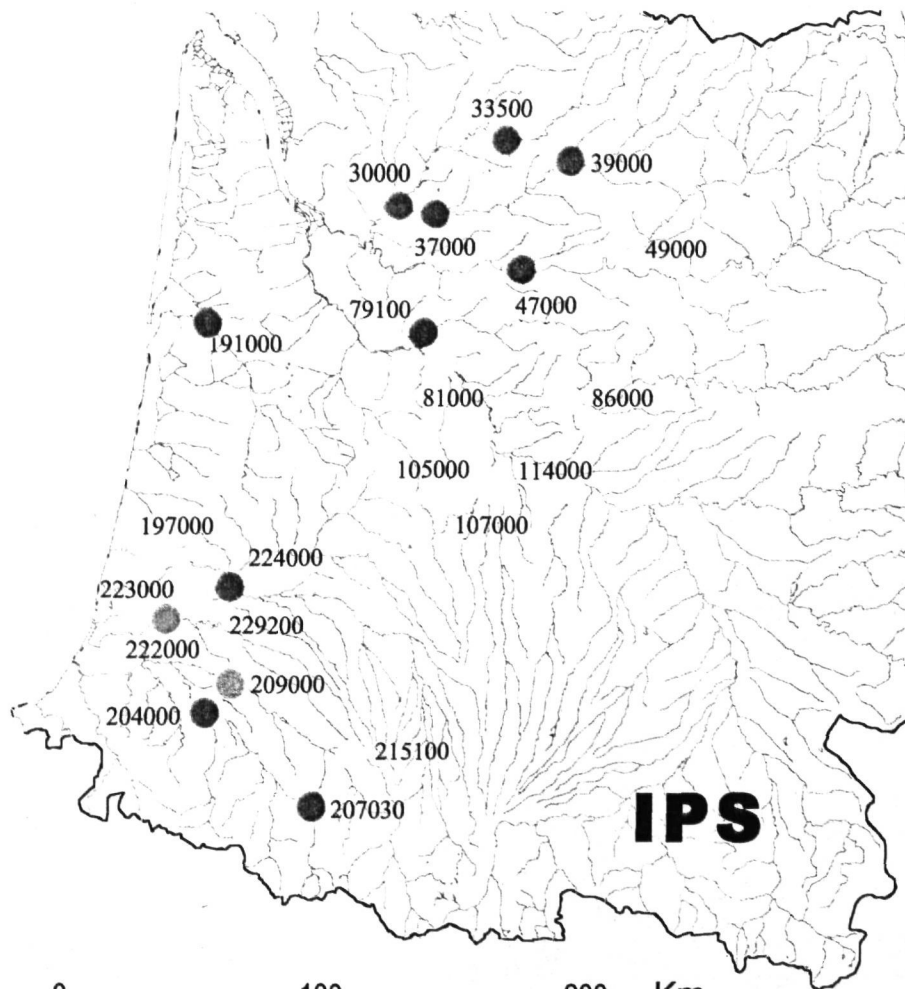
Classes de qualité

- 1 - 5 Très forte pollution
- 5 - 9 Pollution ou eutrophisation forte

- 9 - 12 Qualité moyenne - eutrophisation
- 12 - 16 Bonne qualité
- 16 - 20 Très bonne qualité d'eau

DIATOMEES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE

APPLICATION DE DEUX INDICES DIATOMIQUES (CAMPAGNES 1997)



0 100 200 Km

Classes de qualité

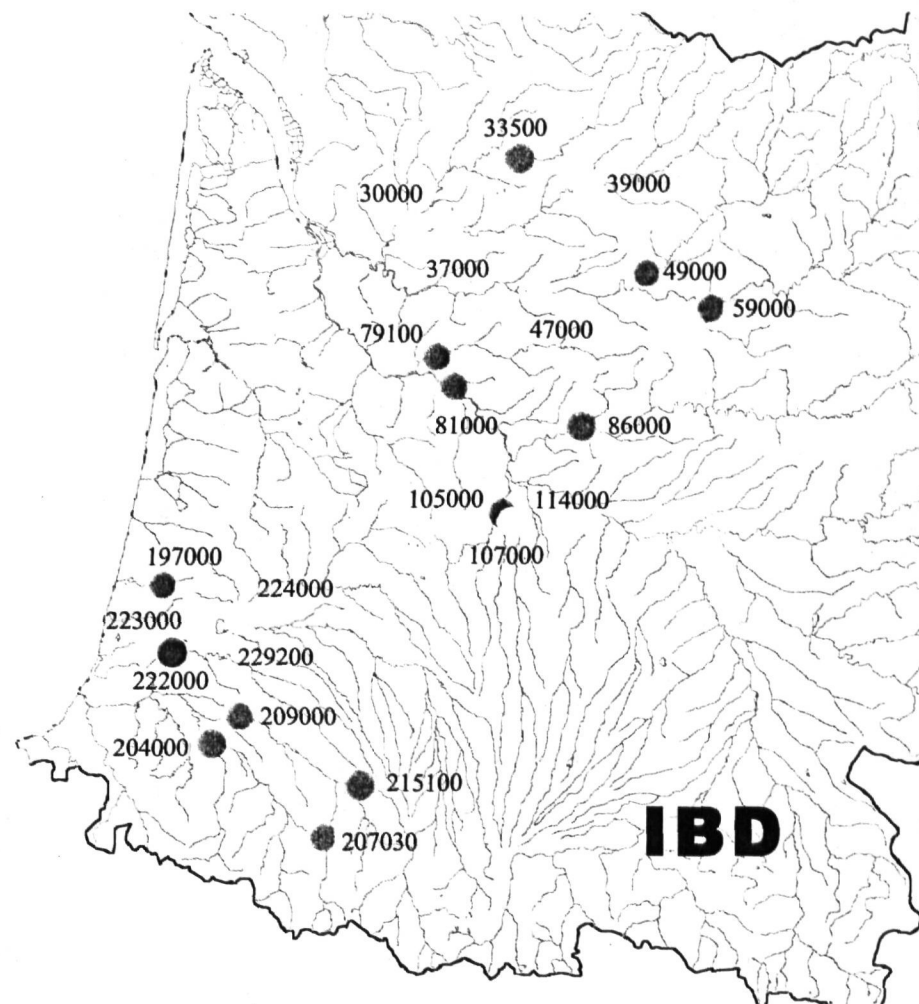
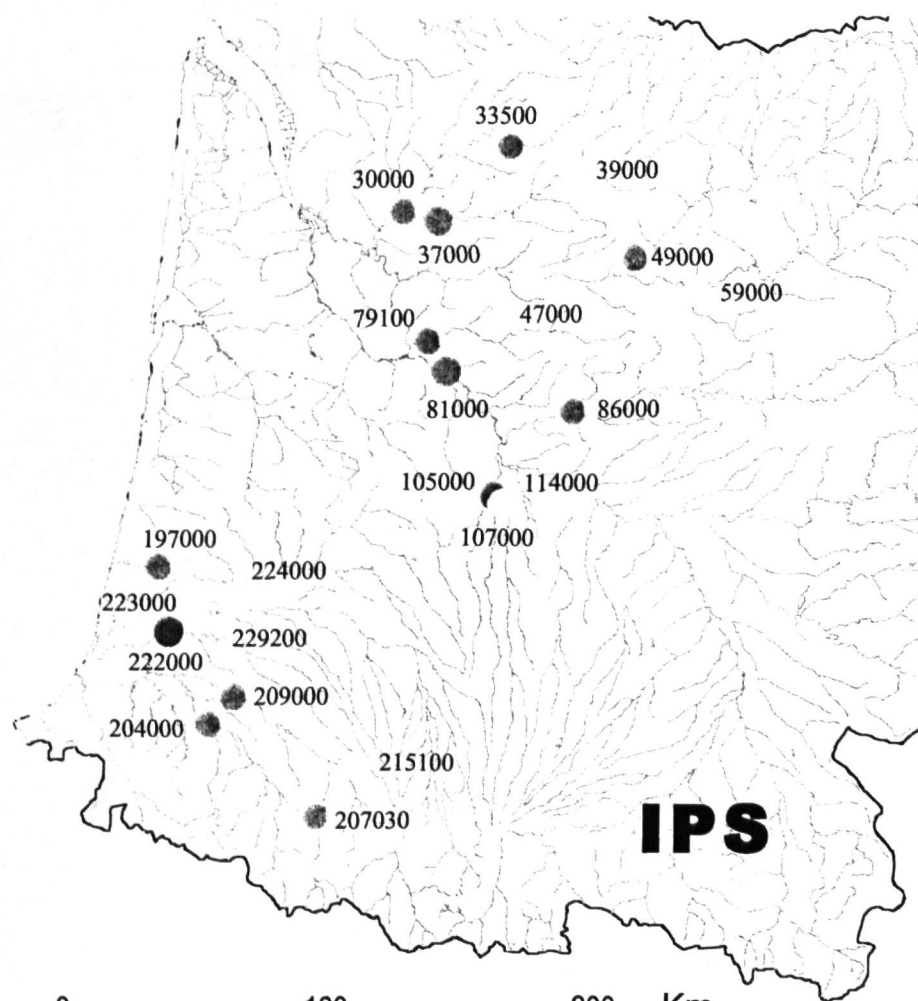
- 1 - 5 Très forte pollution
- 5 - 9 Pollution ou eutrophisation forte



- 9 - 12 Qualité moyenne - eutrophisation
- 12 - 16 Bonne qualité
- 16 - 20 Très bonne qualité d'eau

DIATOMEES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE

APPLICATION DE DEUX INDICES DIATOMIQUES (CAMPAGNES 1998)



0 100 200 Km



Classes de qualité

- 1- 5 Très forte pollution
- 5- 9 Pollution ou eutrophisation forte

- 9- 12 Qualité moyenne - eutrophisation
- 12- 16 Bonne qualité
- 16- 20 Très bonne qualité d'eau

Planche 1 : rouge qualité très mauvaise

Planche 2 : orange - qualité médiocre

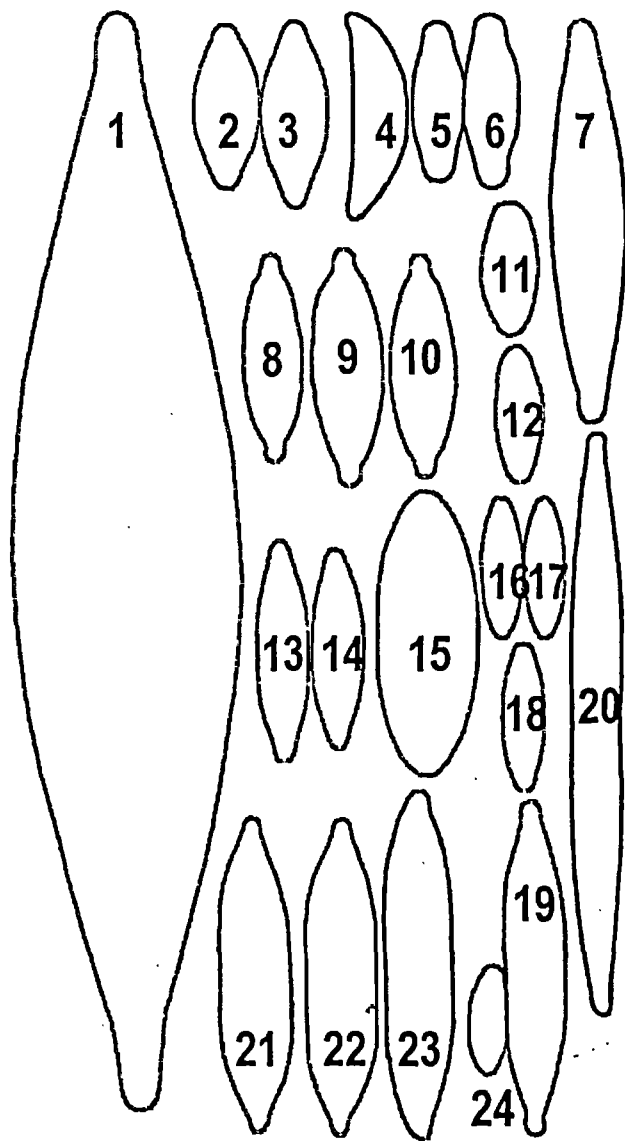
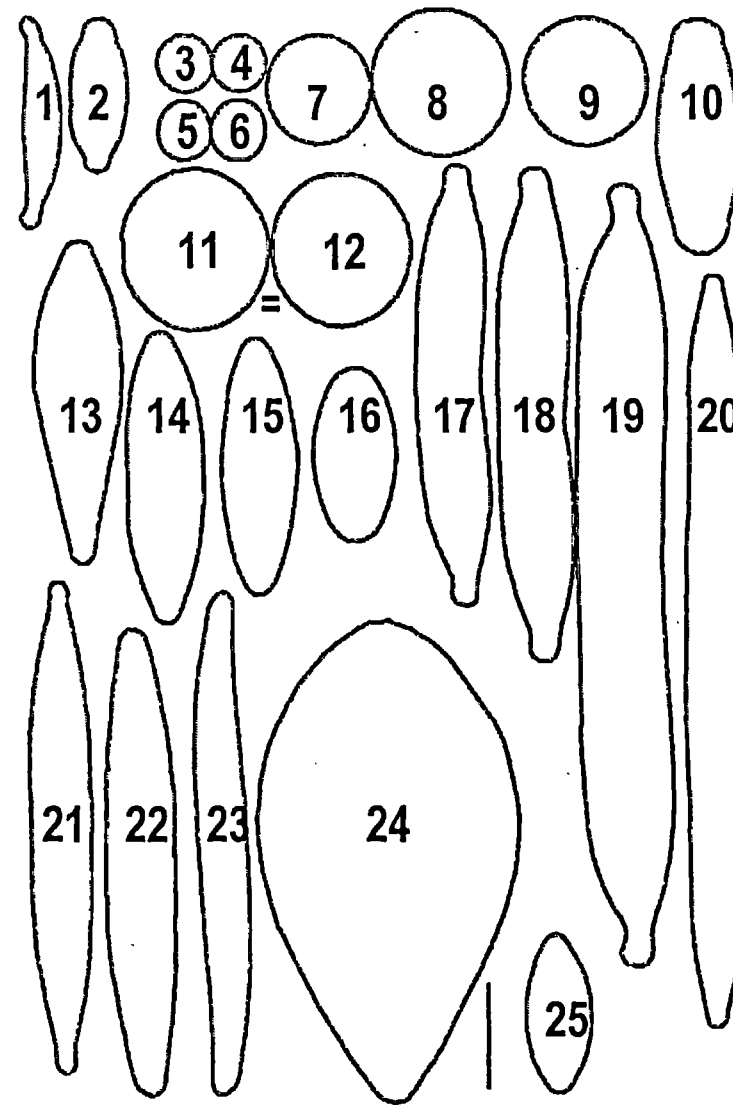


Fig. 1 : *Craticula cuspidata*, 2-3 : *Planothidium delicatulum*, 4 : *Amphora veneta*, 5-6 : *Navicula arvensis* (M.E.T.), 7 : *Craticula halophila*, 8-10 : *Craticula accomoda*, 11 : *Fistulifera saprophila*, 12 : *Mayamaea atomus* var. *permitis*, 13-14 : *Navicula veneta*, 15 : *Fallacia pygmaea*, 16-17 : *Navicula molestiformis*, 18 : *Navicula minuscula*, 19-20 : *Nitzschia capitellata*, 21-23 : *Nitzschia umbonata*, 24 : *Nitzschia frustulum* (M.E.T.)



Figs. 1-2 : *Amphora montana*, 3-6 : *Cyclotella atomus* var. *gracilis*, 7 : *Cyclostephanos invisitatus* (M.E.T.), 8 : *Cyclostephanos dubius*, 9 : *Cyclotella meneghiniana*, 10 : *Sellaphora pupula*, 11-12 : *Actinocyclus normanii*, 13 : *Gomphonema pseudoaugur*, 14 : *Lemnicola hungarica*, 15 : *Luticola goeppertiana*, 16 : *Luticola mutica*, 17-18 : *Hantzschia amphioxys*, 19 : *Hantzschia abundans*, 20 : *Bacillaria paradoxa*, 21 : *Nitzschia palea*, 22-23 : *Nitzschia filiformis*, 24 : *Surirella ovalis*, 25 : *Eolimna subminuscula* (M.E.T.)

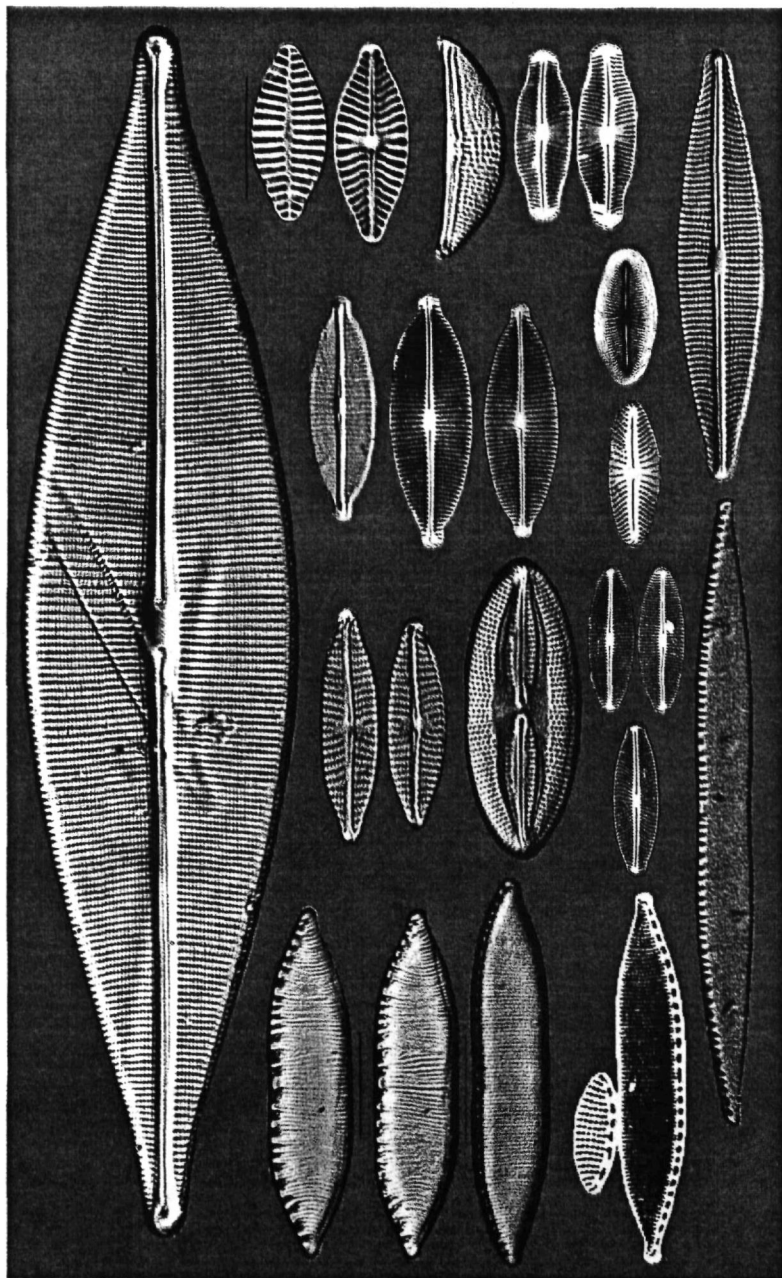
PLANCHES DIATOMÉES

Les 5 planches d'images vidéo représentent les principales communautés de diatomées et leur distribution préférentielle à l'intérieur des 5 classes de qualité définies par les Agences de l'Eau à partir de critères physico-chimiques. Les couleurs de fond des planches sont celles retenues par les agences pour la représentation normalisée des qualités d'eau.

La plupart des images ont été capturées directement sur microscope Leitz DMRD à l'aide d'une caméra vidéo tri-ccd (Dampisha) au Cemagref de Bordeaux.

Les traits d'échelles correspondent à 10 μm . M.E.T. = Microscopie électronique à transmission. M.E.B = Microscopie électronique à balayage.

Qualité mauvaise



Qualité médiocre

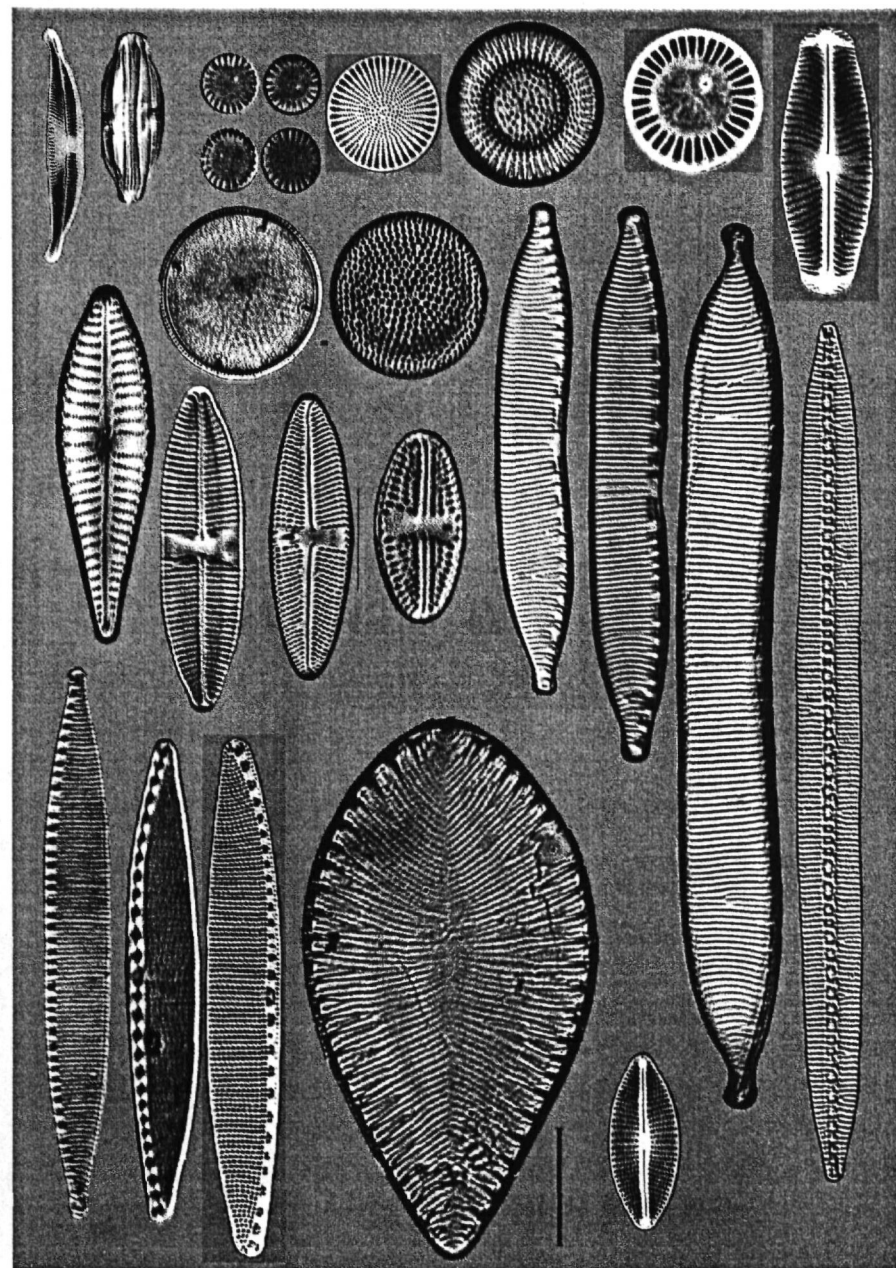


Planche 3: Jaune : Qualité passable

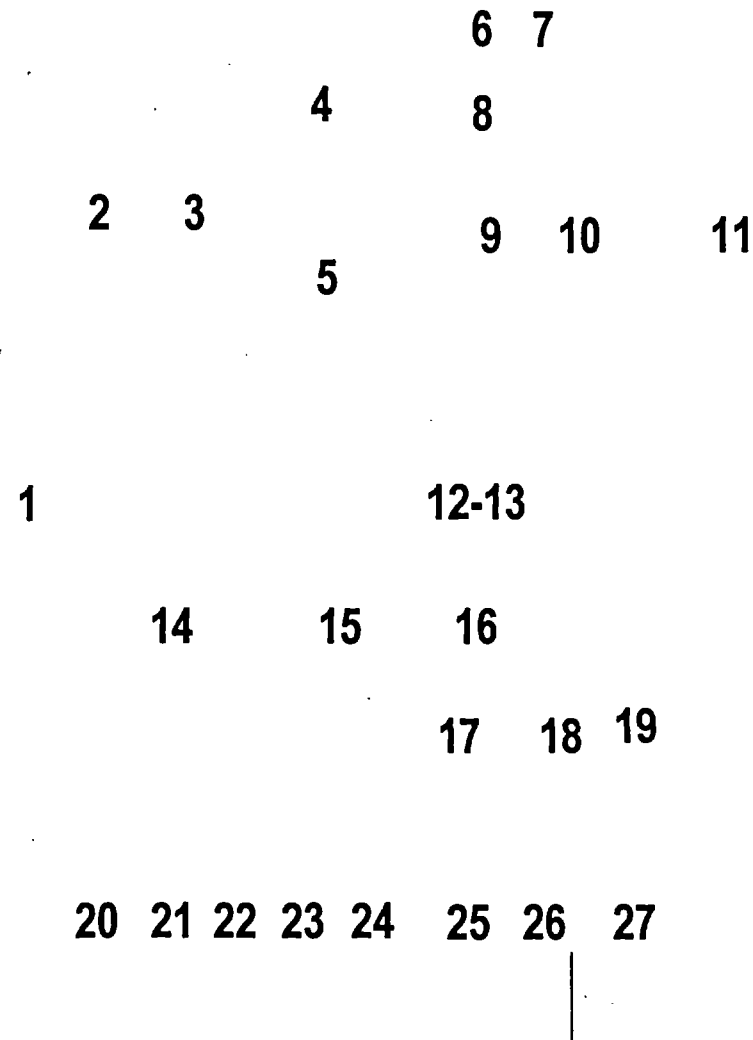
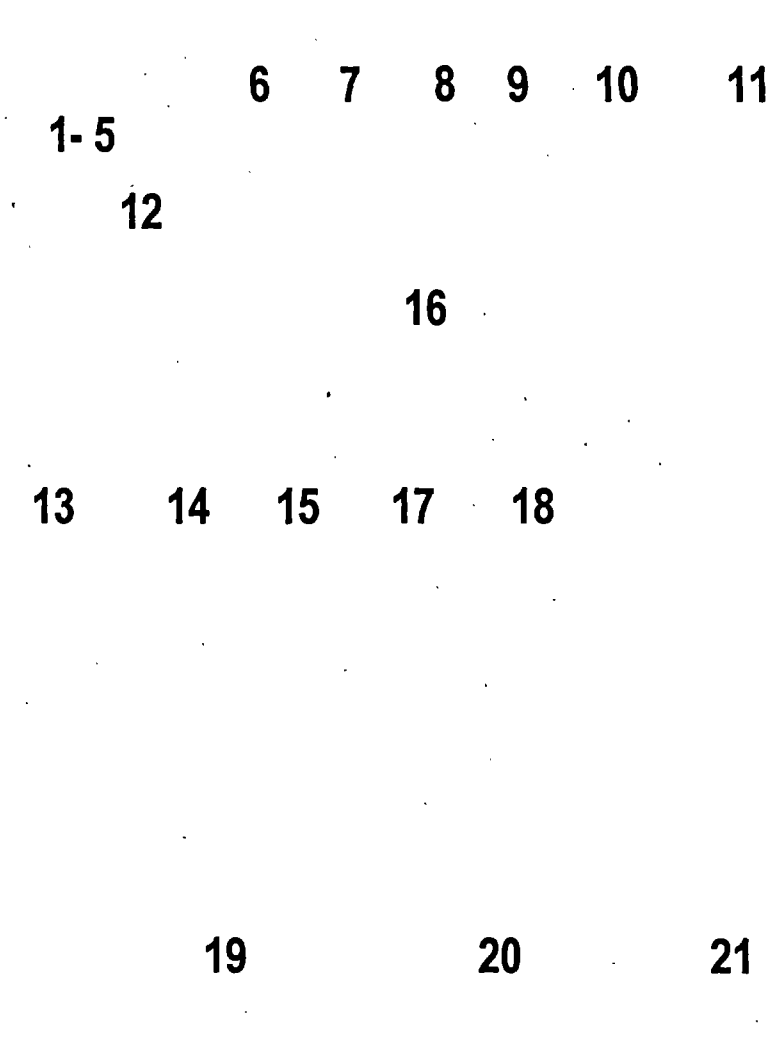


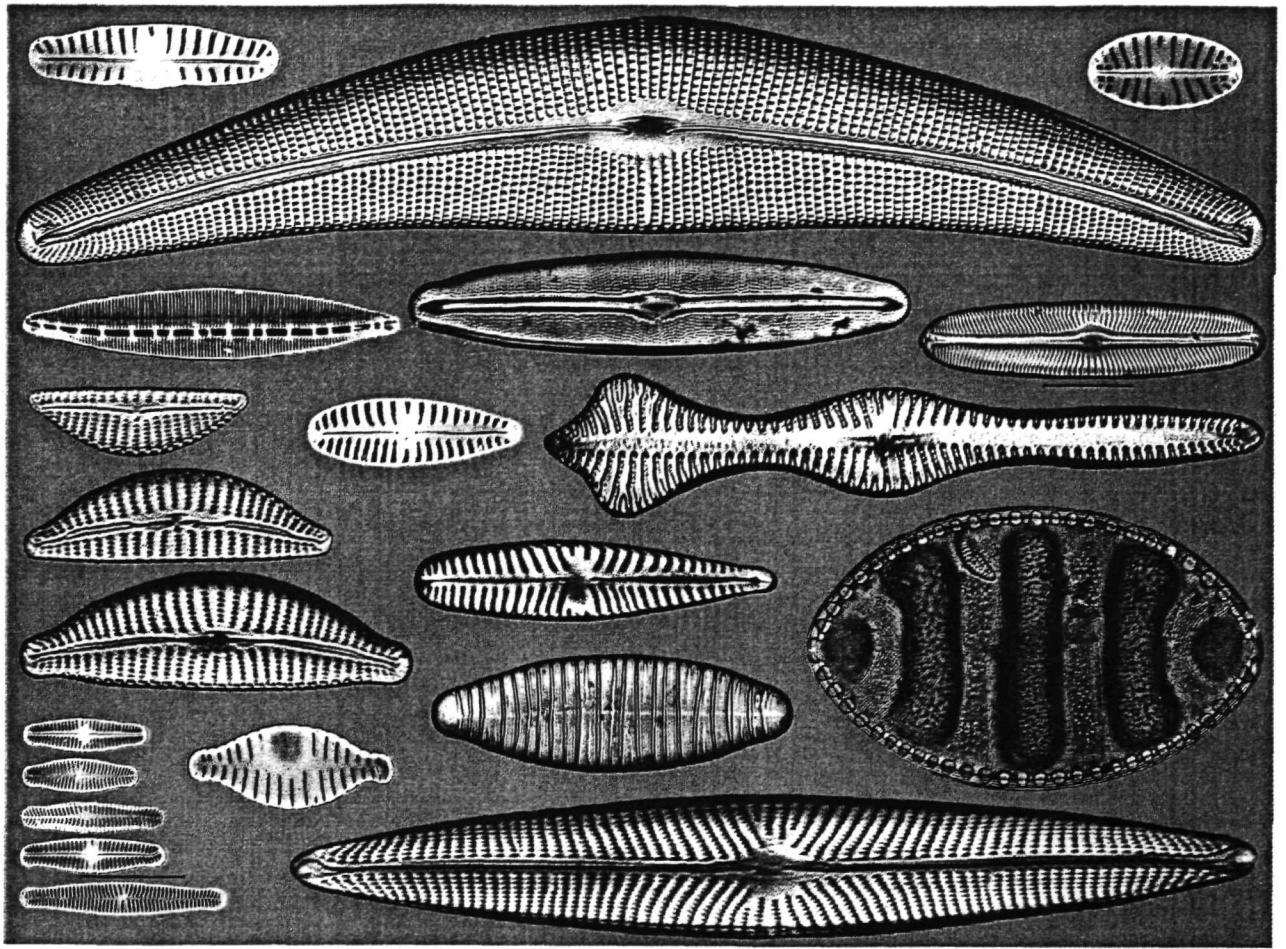
Planche 4: vert : Qualité bonne



Figs. 1: *Fragilaria*(=*Ctenophora*) *pulchella*, **2-3:** *Navicula capitatoradiata*, **4:** *Thalassiosira bramaputrae*, **5:** Idem en M.E.B., **6-9:** *Amphora pediculus* (fig. 9 M.E.T.), **10:** *Navicula viridula*, **11:** *Gyrosigma attenuatum*, **12-13:** *Achnanthes conspicua*, **14:** *Cocconeis pediculus*, **15:** *Gomphonema truncatum*, **16-18:** *Cyclotella pseudostelligera*, (Figs 17-18. M.E.T.), **19:** *Fragilaria brevistriata*, **20-22:** *Gomphonema parvulum*, **23-27:** *Rhoicosphenia abbreviata* (Fig.27 M.E.T.)
Le trait d'échelle représente 10 µm.
M.E.T = Microscope électronique à transmission M.E.B. = microscope électronique à balayage.

Figs. 1-5: *Achnanthes* (= *Achnantheidium*) *minutissima*, **6 - 7:** *Cymbella affinis*, **8:** *Encyonema minutum*, **9:** *Nitzschia dissipata* (M.E.T.), **10:** *Cymbella lanceolata*, **11:** *Reimeria sinuata* (M.E.T.), **12:** *Fragilaria capucina* var. *vaucheriae* (M.E.T.), **13:** *Navicula radiosa*, **14:** *Diatoma vulgare*, **15:** *Gomphonema olivaceum*, **16:** *Gomphonema minutum* (M.E.T.), **17:** *Gomphonema acuminatum*, **18:** *Frustulia vulgaris*, **19:** *Cymatopleura elliptica*, **20:** *Sellaphora bacillum*, **21:** *Geissleria ignota* var. *acceptata* (M.E.T.)

Qualité bonne



Qualité passable

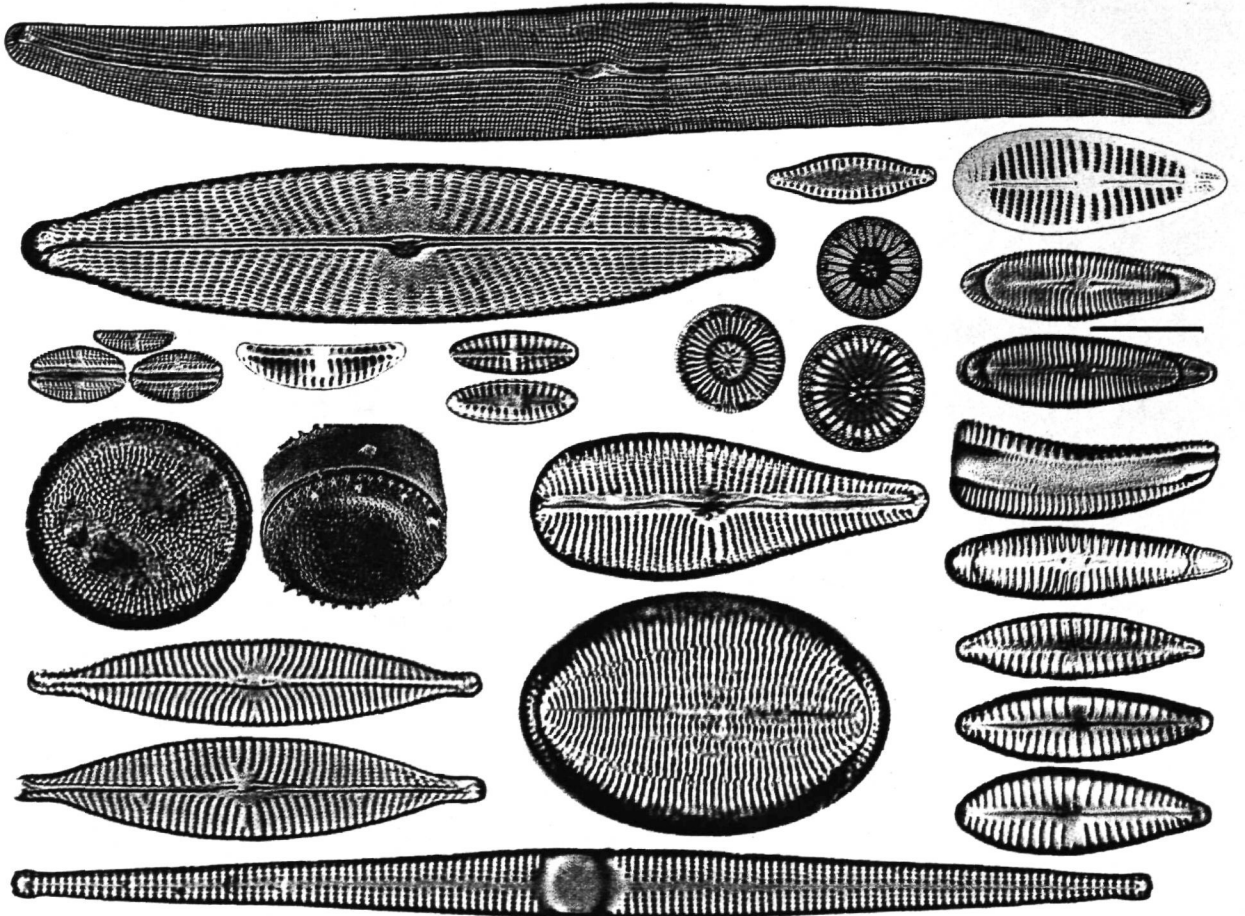


Planche 5 : Bleu : Qualité globale de l'eau : excellente

1 2 3 4 6 7 8

5

9 10 11

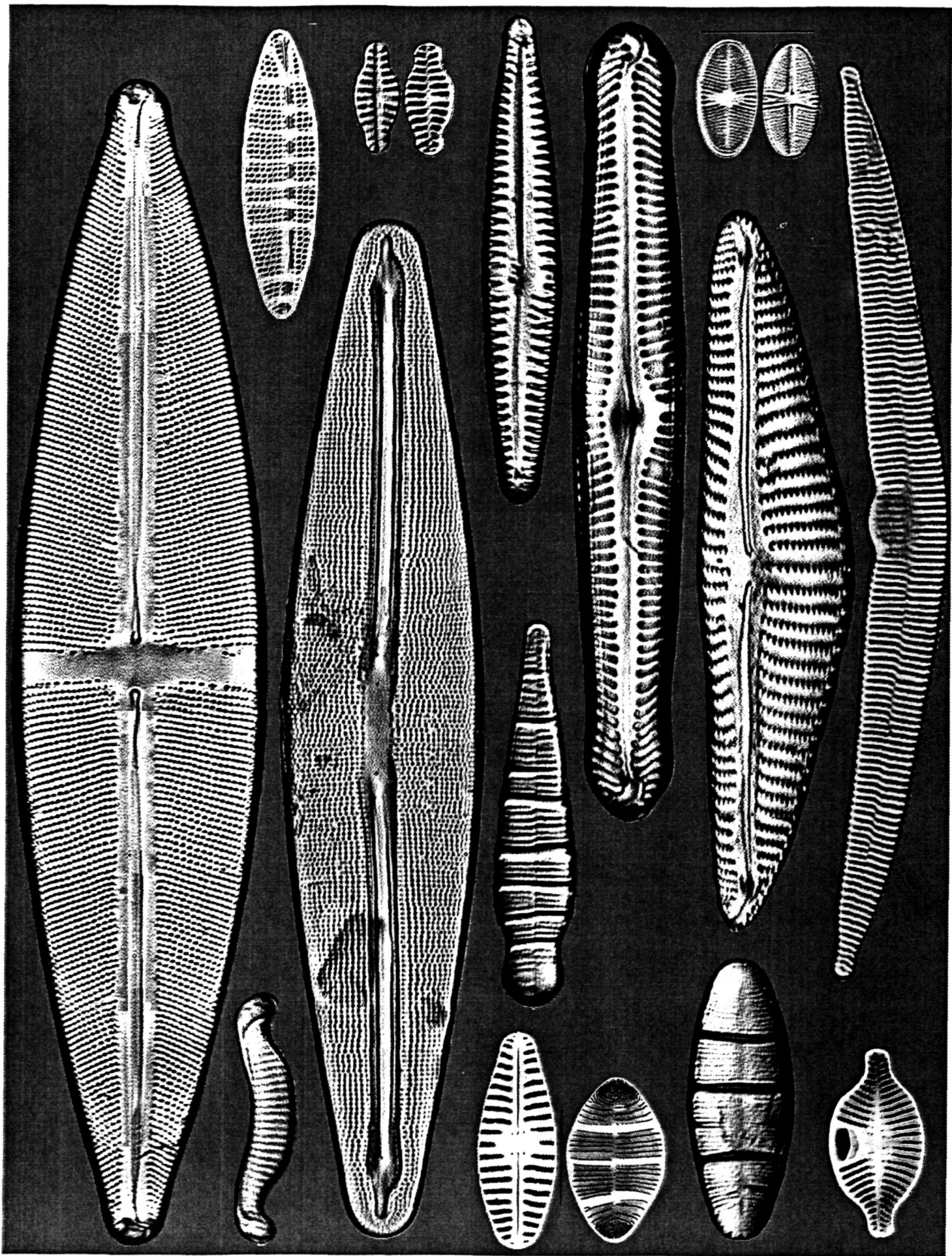
14

17

12 13

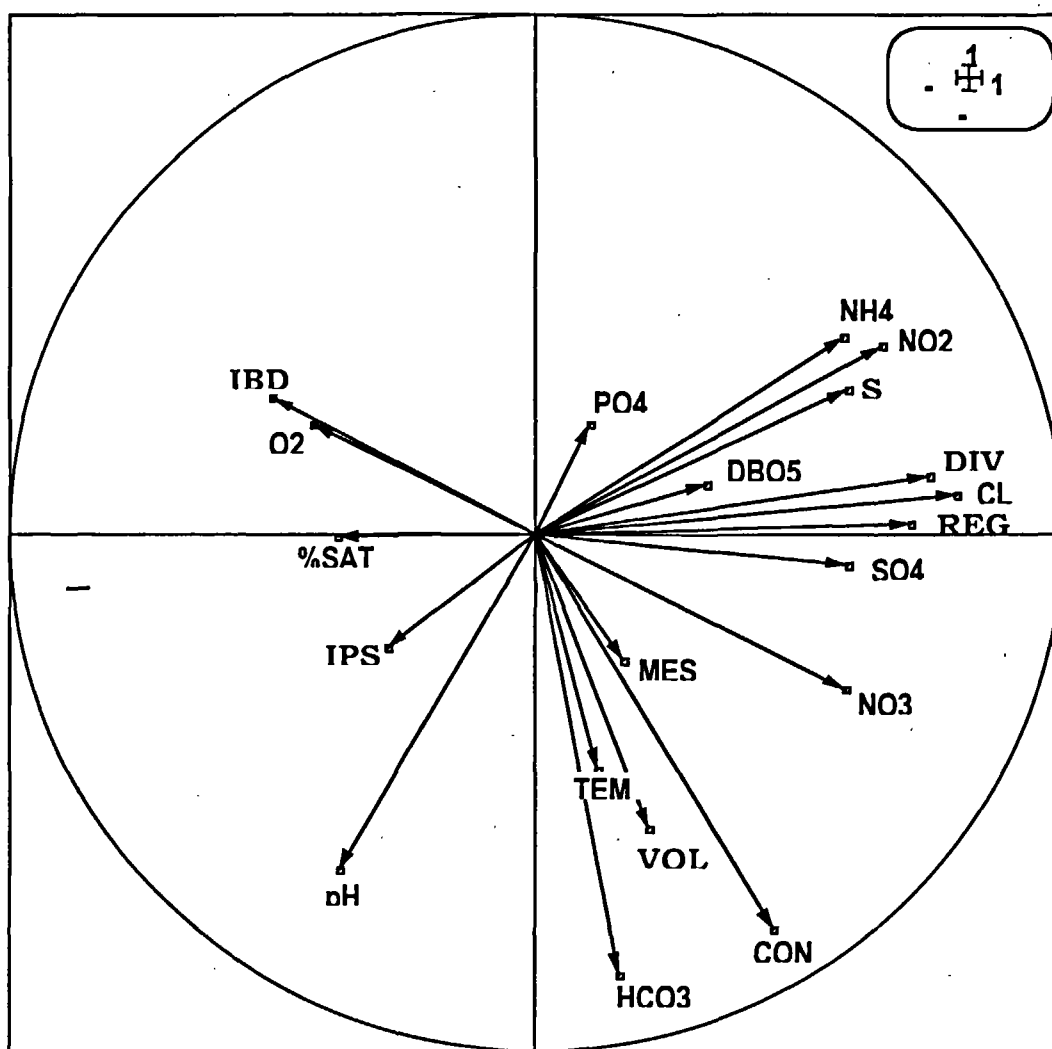
15 16

Figs. 1 : *Planothidium peragallii* (M.E.T.), **2 :** *Diatoma hiemale*, **3 :** *Diatoma mesodon* (M.E.T.), **4 :** *Gomphonema olivaceum* var. *olivaceoides* (M.E.T.), **5 :** *Meridion circulare* var. *constricta*, **6 :** *Frustulia rhomboides* var. *amphipleuroides*, **7 :** *Eunotia exigua*, **8 :** *Stauroneis phoenicenteron*, **9 :** *Fragilaria arcus*, **10 :** *Encyonema mesianum*, **11 :** *Pinnularia subgibba*, **12-13 :** *Achnanthes* (= *Planothidium*) *subatomoides*, **14 :** *Gomphonema rhombicum*, **15-16 :** *Achnantheiopsis dauui*, **17 :** *Denticula tenuis* (M.E.T.).
Echelle : trait horizontal = 10µm



Traitement des données

Comme le laissait présager l'examen des matrices de corrélation entre indices et physico-chimie, l'utilisation des analyses multivariées (essentiellement l'analyse en composantes principales, centrée normée), et les représentations graphiques du logiciel ADE Software (Thioulouse & al. 1995) n'apportent guère d'éléments supplémentaires en raison de la faible discrimination des variables chimiques. Ces graphes (plans des deux premiers axes factoriels) montrent néanmoins le rôle important de la minéralisation (conductivité, HCO₃) face aux paramètres de pollution (NH₄, DBO₅)

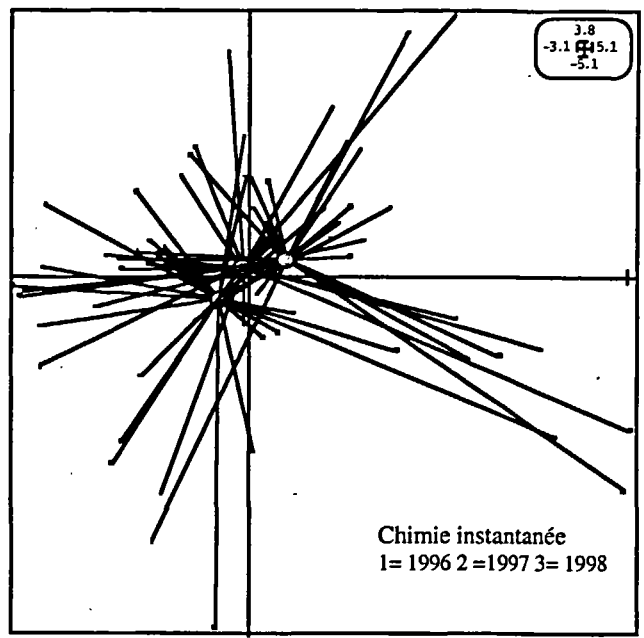
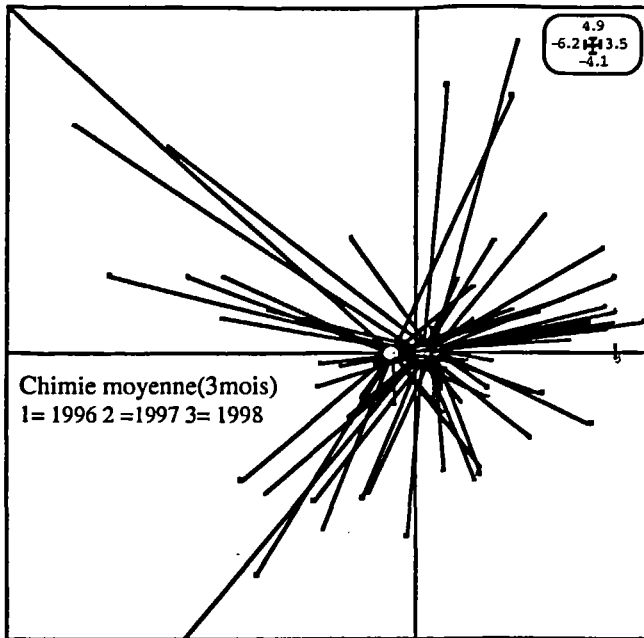


ACP sur variables physico-chimiques moyennes et indices biologiques (plan F1-F2)

(S= Richesse spécifique, VOL = biovolume moyen, DIV = indice de diversité de Shannon REG = Régularité (Pielou).

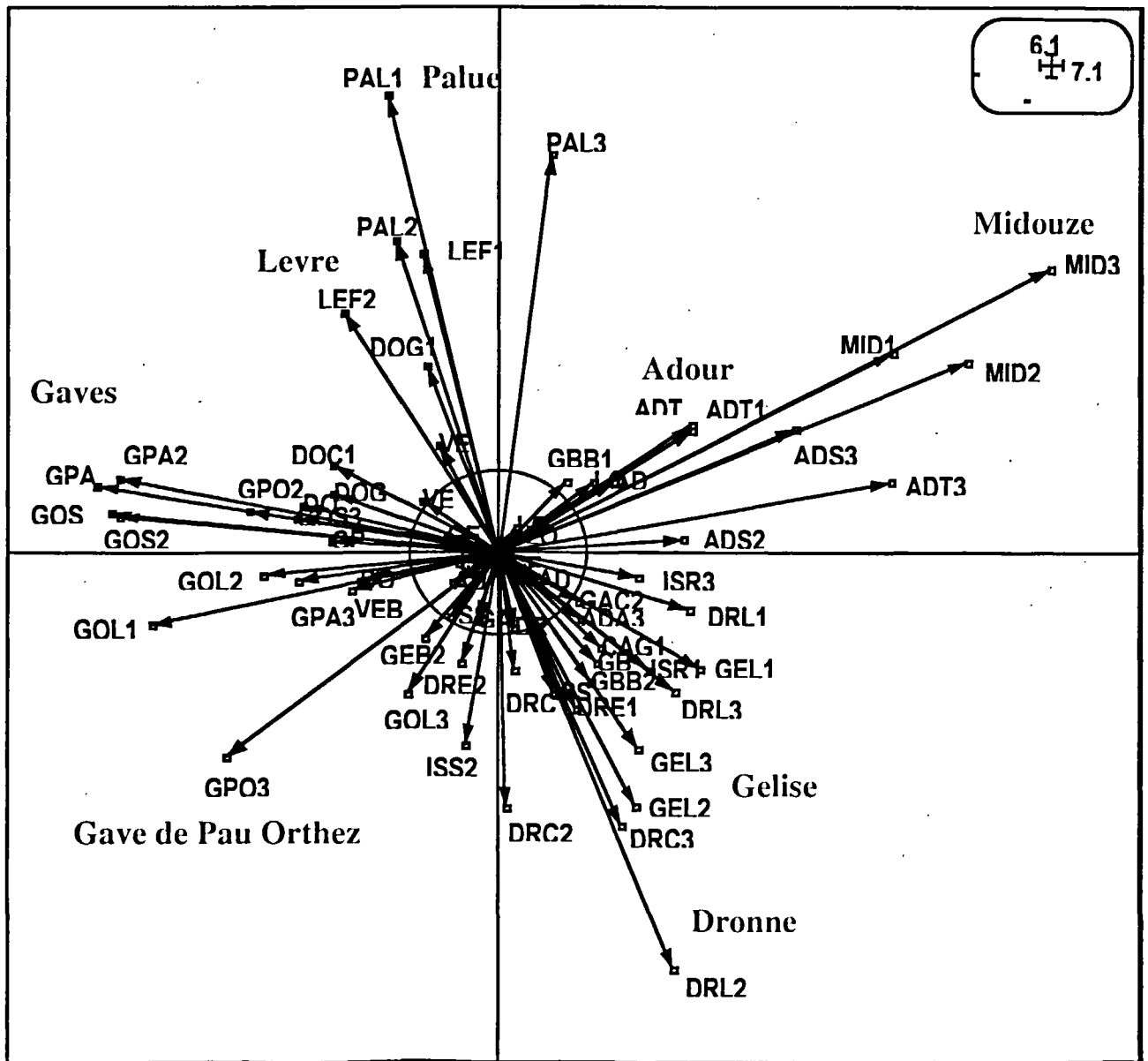
Alors que l'IBD paraît assez bien corrélé aux phénomènes d'eutrophisation liés aux nitrates, l'IPS paraît plus sensible aux pollutions organiques classiques (NH₄, NO₂) bien que la corrélation reste faible. Assez curieusement les orthophosphates s'opposent aux valeurs élevées du pH ce qui pourrait laisser supposer que les milieux les plus eutrophes sont aussi acides. Mais seule la Palue présente une contamination organique décelable en 1996 et 1997.

L'analyse intraclasse du logiciel ADE permet de visualiser les résultats des analyses au cours des 3 années d'observations (1=1996 2=1997 3=1998). Les centres des projections matérialisés par des cercles numérotés de 1 à 3 confirment une faible variabilité des variables physico-chimiques au cours de ces 3 années.



Projection des variables physico-chimiques en fonction des années (plans F1-F2 ACP)
(Le centre des étoiles est le barycentre des relevés classés par année)

Projection des relevés classés par la physico-chimie moyenne dans le plan F1-F2 d'une ACP



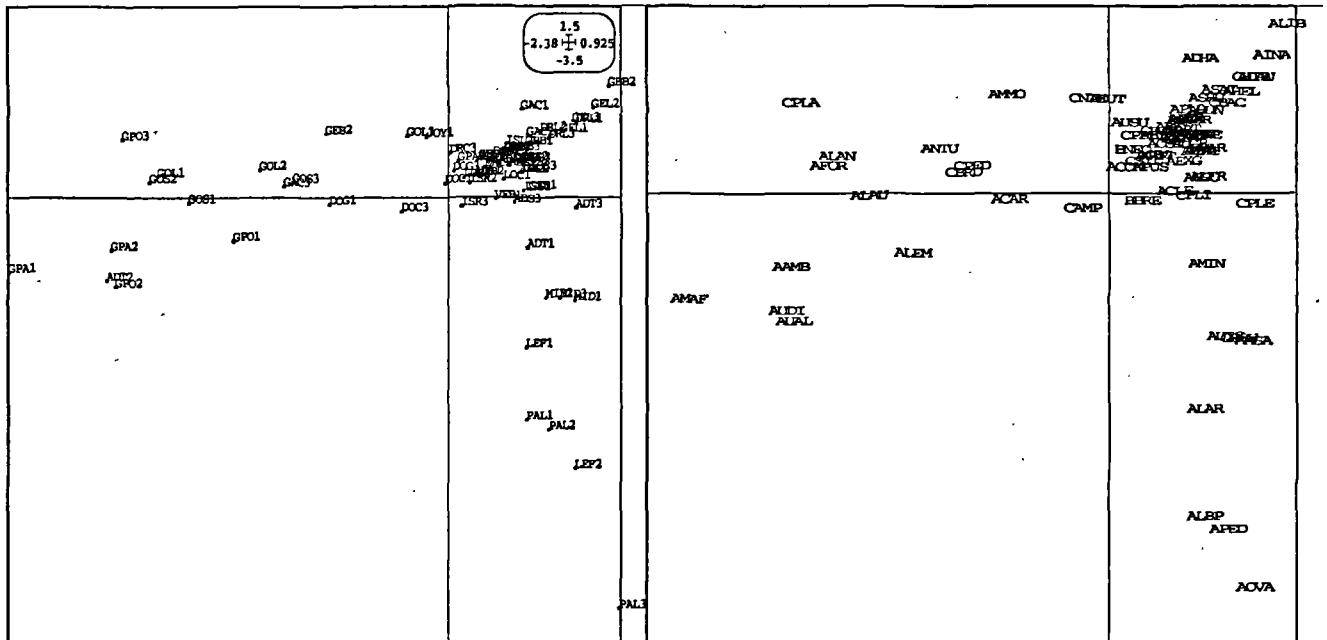
L'opposition Gaves – Adour-Midouze est sans doute imputable à la salinité relevée à Tercis alors que la Dronne et la Gélise s'opposent aux rivières "acides" des Landes, Palue et Leyre.

L'examen de la distribution des espèces et des stations par analyse factorielle des correspondances confirme les tendances relevées avec les variables physico-chimiques.

Dans le plan F1-F2, opposition sur l'axe 1 des relevés Gaves-Adour et sur l'axe F2 Gélise et Grande Baïse s'opposent aux relevés Palue-Leyre.

AFC – Projection des stations (plan F1-F2)

AFC – Projection des espèces (F1-F2)



Ecarts entre les estimations indicielles – examen critique

Les deux indices utilisés n'attribuent pas toujours la même note. Ces différences proviennent essentiellement de leur mode de calcul et du nombre de taxons pris en compte.

* l'IBD "colle" au plus près les données physico-chimiques, car il est issu de l'analyse de la co-structure des tableaux de données biologiques et physico-chimiques. Mais les analyses précédentes démontrent sur notre jeu de données certes restreint, qu'il n'est pas mieux corrélé aux variables physico-chimiques de pollution organique (DBO5, NH4) que l'IPS. Il n'utilise que 209 espèces, et une espèce n'est prise en compte que si son abondance dépasse 7.5 pour mille. Enfin, les calculs sont fondés sur la probabilité de présence des diatomées mais le calcul du barycentre ne permet que très rarement d'atteindre des notes extrêmes.

* l'IPS prend en compte toutes les espèces, sans seuillage préalable. De plus, il est calculé à partir des sensibilités spécifiques des diatomées et non à partir des probabilités de présence. Les formes dominantes influencent fortement les valeurs de cet indice qui devient très stable après comptage d'une centaine d'individus. Du fait qu'il n'exclut aucun taxon a priori, il est souvent considéré comme plus sensible que les autres indices (Kelly & al. 1995, Eloranta 1995).

Le souci de simplification qui a prévalu lors de la mise au point de l'IBD, afin de répondre au souhait des gestionnaires chargés de la surveillance des cours d'eau, a entraîné une limitation du nombre de taxons à prendre en compte qui peut nuire à la sensibilité de cet indice.

Le tableau qui suit dresse la liste des valeurs des indices par station, ainsi que leurs écarts respectifs. Les écarts les plus élevés ont été observés entre ces deux indices dans l'Adour à Tercis les Bains (1997) et dans le Gave de Pau à Orthez puis Assat.

Comparaison des valeurs de l'IPS et de l'IBD au cours des 3 années d'observation

STATION	RNB	1996			1997			1998		
		IPS	IBD	ECART	IPS	IBD	ECART	IPS	IBD	ECART
DRONNE A COUTRAS	30000	13,8	11,6	2,2	12,6	11,5	1,1	13,7	12,0	1,8
DRONNE A EPELUCHE	33500	13,7	12,2	1,5	14,5	12,1	2,4	14,6	12,4	1,6
ISLE A St.ANTOINE	37000	11,3	11,0	0,3	13,3	12,0	1,3	12,3	11,9	0,4
ISLE A St.ANTOINE	37000				14,1	12,2	2,0			
ISLE A RAZAC	39000	12,2	10,2	2,0	13,5	11,9	1,6	10,3	11,5	-1,2
DORDOGNE A GARDONNE	47000	12,7	13,4	-0,7	14,5	12,5	2,1	11,0	12,0	-1,0
VEZERE AU BUGUE	49000	11,3	10,1	1,2	10,5	10,7	-0,2	14,1	12,2	1,8
DORDOGNE A CENAC	59000	10,0	12,4	-2,4				11,9		-1,2
DROPT A LOUBENS	79100	13,8	12,5	1,3	14,7	12,2	2,5	12,5	12,9	-0,1
GARONNE A GOLFECH	117000	13,4	12,1	1,8						
GARONNE A COUTHURES	81000	9,9	7,8	2,1	10,3	9,0	1,3	12,1	13,7	-1,6
JOYEUSE	201057	10,7	11,3	4,3						
LOT A CASSENEUIL	86000	10,7	10,1	0,6	11,8	10,3	1,5	13,5	12,2	1,3
GELISE A CAUDEROUE	105000	12,3	11,7	0,6	11,4	10,3	1,1	13,2	12,1	1,0
Grde BAISE A BAPAUME	107000	9,7	10,8	-1,0	10,0	6,7	3,3	11,4	11,1	0,3
GERS A BIGARRAT	114000	11,3	9,4	1,9		10,6	2,3	10,8	11,5	-0,7
LEYRE A FACTURE	191000	14,7	15,0	-0,3			0,1			
PALUE	197000	9,9	13,1	-3,3	9,9		-3,2			0,2
GAVE D'OLORON	204000	14,4	14,2	0,2	11,5	13,3	0,7	13,4	13,3	2,9
GAVE D'OSSAU	207030	14,8	15,5	-0,7			0,4			0,4
GAVE DE PAU A ORTHEZ	209000	9,8	13,5	-3,7	7,5		-5,2			2,1
GAVE DE PAU A ASSAT	215100	11,7	15,4	-3,7			-2,6	11,5		-0,7
ADOUR A TERCIS	222000	7,2	10,2	-3,1	8,2		-5,7	8,0	7,6	0,3
ADOUR A St. VINCENT	223000	9,8	10,6	-0,8	10,5	11,3	-0,9	9,8	11,3	-1,5
MIDOUZE A BEGAAR	224000	12,5	11,4	1,1	12,5	13,2	-0,3	11,3	10,9	0,4
ADOUR A AUDON	229200	10,7	11,3	-0,6	10,5	11,9	-1,3	9,4	11,4	-1,9

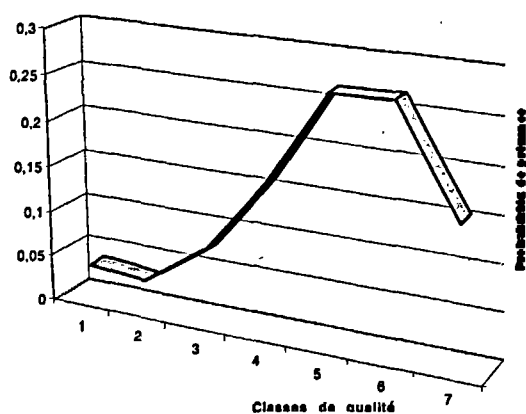
Il a paru souhaitable d'examiner les situations présentant des écarts extrêmes entre IPS et IBD afin d'en déceler éventuellement les causes principales. En effet, le changement de classe de qualité n'est parfois dû qu'à un écart de quelques dixièmes (ex : station GEL1 : pour un écart de 0.6 point la qualité de l'eau passe de bonne d'après l'IPS à passable selon l'IBD) et il est sans doute difficile d'éviter ce type de situation inhérent au découpage en classes.

* En revanche, dans les milieux acides et salés, le pourcentage d'espèces acidophiles ou halophiles figurant parmi les 209 taxons pris en compte par le calcul de l'IBD est excessivement restreint. En effet le jeu de données initial ayant servi à sa mise au point comportait peu de milieux acides ou salés.

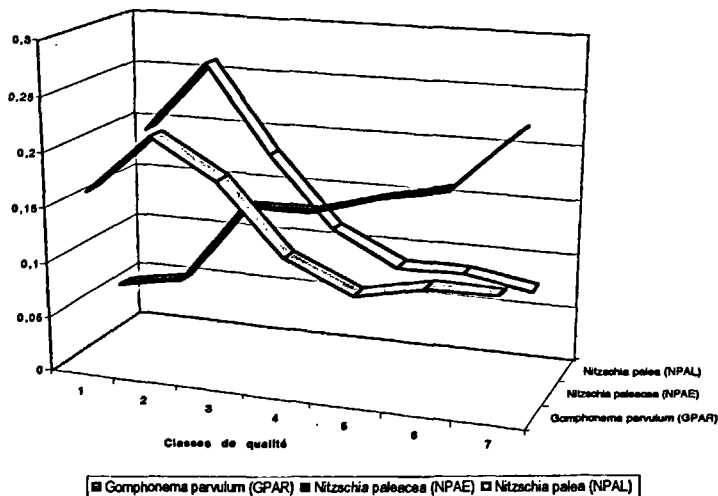
Ainsi, pour la station 222 000 à Tercis, les écarts rencontrés en 1996 et 1997 (respectivement IBD>IPS de 5.7 puis 3.1 points) sont dus au fait que les espèces dominantes, *Luticola ventricosa* et *Nitzschia amplexans*, ne sont pas prises en compte dans le calcul de l'IBD.

En 1998, pour cette même station, les indices sont en revanche très proches (0.3 point d'écart) car l'espèce dominante (*Fragilaria fasciculata*) bien qu'halophile est cette fois prise en compte par l'IBD. Ces premières observations soulignent une des lacunes de l'IBD établi à partir de 1332 relevés (répartis sur le territoire national de manière irrégulière) qui peut difficilement prendre en compte toutes les situations. Les points faibles paraissant être les milieux acides et saumâtres auxquels il faudrait ajouter les zones méditerranéennes peu prospectées lors de sa mise au point.

* On retrouve également un gros écart sur la station 209 000, Gave de Pau à Orthez, lors de la 2^{ème} campagne de prélèvement (IBD>IPS de 3.7 points).



Profil résultant Gave de Pau Orthez 1997



Profils des dominantes en probabilités de présence

Les espèces dominantes sont N-hétérotrophes facultatives (*Nitzschia paleacea* et *Gomphonema parvulum*) ou N-hétérotrophes obligatoires comme *Nitzschia palea*. La faible note attribuée par l'IPS est donc justifiée car ces espèces traduisent une charge organique importante, même si on peut supposer qu'elle est intermittente car les formes facultatives prédominent (rejets dus à l'activité touristique saisonnière par exemple). Dans ce cas précis la surnotation de l'IBD est due au profil écologique de *N. paleacea* qui est en contradiction avec celui des autres espèces dominantes. Considéré comme saprophyte, ce taxon est souvent mieux représenté dans les cours supérieurs de cours d'eau, bien oxygénés, où il traduit un phénomène d'autoépuration. La présence de cette espèce relève donc de façon non négligeable la note donnée par l'IBD, et le profil résultant obtenu (2^{ème} courbe de la page 42) est décalé vers les classes de qualité médianes ou bonnes.

* La station 196 000, La Palue, présente des écarts importants en 1996 et 1997 (respectivement IBD>IPS de 3.3 puis 3.2 points). Les espèces dominantes, *Navicula minima* (= *Eolimna*) la première année et *Sellaphora seminulum* la deuxième, sont appariées donc réunies sous un même profil écologique lors du calcul car morphologiquement très proches.

Ce sont des espèces fortement résistantes à la pollution métallique (Peres, 1996), *Sellaphora seminulum* est en outre nettement saprophyte.

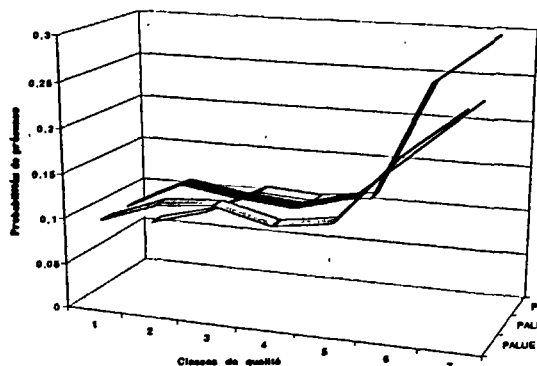
L'écart entre IPS et IBD est du dans cette situation, au profil écologique de *Navicula minima* présenté ci-après : son profil est plat car elle est ubiquiste mais résistante à la pollution métallique. Cette inadéquation pose le problème de l'utilisation dans les méthodes indicielles des formes indifférentes ou résistantes (presque toujours ubiquistes).

L'IPS donne une notation plus correcte, l'IBD semble trop influencé par le cortège des espèces acido-oligotrophes comme *Eunotia pectinalis* qui atténue l'effet des dominantes. Le calcul du barycentre associé à une sélection basée sur un seuil d'abondance faible (0,75%) minimise la pondération apportée par l'abondance des espèces. En bref, L'IBD favorise la prise en compte des formes peu abondantes alors que l'IPS est trop influencé par les dominantes...

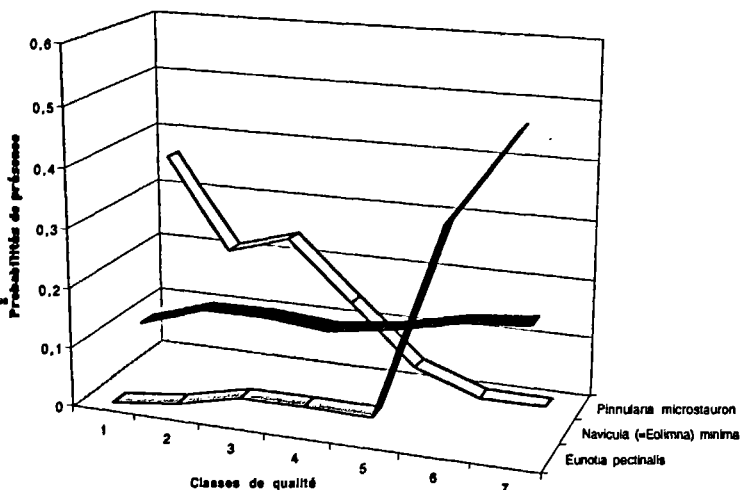
Les profils résultants pour les 3 années d'investigation sur La Palue illustrent bien ce phénomène en remontant beaucoup au niveau des classes de bonne qualité.

Enfin nous avons également ajouté le profil de *Pinnularia microstauron*, encore antagoniste aux 2 précédemment évoqués car c'est une des rares espèces acidophiles saprophyte. Tout cela pour montrer que les distributions écologiques des populations de diatomées présentes sont souvent complexes et difficiles à synthétiser par un indice par définition très réducteur.

PROFILS RESULTANTS - LA PALUE 1996-1997-1998



PROFILS DES DOMINANTES LA PALUE



□ Eunotia pectinalis ■ Navicula (=Eolimna) minima □ Pinnularia microstauron

* Sur la Grande Baïse, en 1997 on note un écart important de notation entre les 2 indices (IPS > IBD de 3.3 points). Les espèces dominantes sont halophiles (*Navicula cincta*) voire saumâtres (*Bacillaria paxillifera*), et prises en compte dans le calcul de l'IBD. Or ces espèces halophiles dont tient compte l'IBD on tendance à surnoter la qualité de l'eau.

De plus l'IPS attribue à *N. cincta* une sensibilité de 3/5, ce qui paraît trop élevé et explique la bonne note attribuée à la Grande Baïse.

L'annexe 10 donne pour information la représentation graphique des profils résultants établis en probabilité de présence des espèces retenues par l'IBD pour chaque relevé.

CONCLUSION

L'examen de 70 relevés diatomiques collectés sur une vingtaine de stations pendant 3 ans a permis un nouvel inventaire de ces communautés pour le bassin Adour Garonne et a conduit au calcul de deux indices de qualité biologique l'IBD et l'IPS.

Des cartes d'évolution de la qualité des eaux sur le réseau national de bassin d'Aquitaine ont pu être réalisées à partir de cette analyse.

Certaines différences au niveau des estimations indicielles ont pu être observées et discutées et les causes de tels écarts recherchées.

*Parmi les taxons retenus pour le calcul de l'IBD il est apparu que certains profils écologiques tels que ceux de *Nitzschia paleacea*, ou *Navicula minima* méritaient d'être consolidés par l'acquisition de données supplémentaires lors de la révision de cet indice prévue dans les 3 prochaines années.*

*D'autre part des confusions systématiques demeurent possibles chez certains genres dont l'identification nécessite l'observation simultanée des deux valves du frustule, ce qui n'est pas toujours possible dans un examen de routine. On peut donc se demander si la prochaine version de l'IBD ne devra pas remédier à ces aléas qui concernent le groupe des *Achnanthes* et des *Cocconeis* par des appariements de certaines espèces et variétés (ex. *Achnanthes minutissima* & var. *jackii* ou *Cocconeis placentula* et ses variétés).*

La normalisation de l'IBD prévue en 2000 devrait conduire à de nouvelles applications sur l'ensemble du territoire et il est raisonnable de penser que les données acquises permettront d'améliorer encore les performances de cet indice.

Son intégration dans le Système d'Evaluation de la Qualité (SEQ BIO) des agences de l'eau inclut des caractéristiques non indicielles susceptibles de traduire des perturbations particulières (formes invasives ou tropicales) ou imputables à des contaminants plus ou moins toxiques (formes tératogènes).

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- BOUDOU, A. & F. RIBEYRE (1989) - *Aquatic Ecotoxicology : fundamental concepts and methodologies*. In Vol. vol. I & II: - A. B. F. RIBEYRE Ed. CRC Press Inc. Boca Raton, USA publ., : 332 p. & 314 p.
- CAPBLANCQ, J. & A. DAUTA (1990) - Les effets des nutriments. Spécificités de l'eutrophisation des lacs et des rivières. *Adour Garonne* 45 : 20-23.
- COSTE, M., C. BOSCA & A. DAUTA (1991) - Use of algae for monitoring rivers in France. In B. A. Whitton, E. Rott & G. Friedrich (Ed.) *Use of Algae for monitoring rivers*, Dusseldorf, ROTT, E., Innsbruck 75-88
- COSTE, M., A. LENOIR & F. HUET (1995) - *Evaluation de la qualité des eaux de 71 stations du bassin Adour-Garonne à l'aide des communautés de diatomées benthiques*. Cemagref Bordeaux-Agence de l'Eau Adour-Garonne, : 149p.
- COSTE, M. (1998) - *Mise au point d'un indice diatomique pratique applicable au réseau hydrographique français - Tome 2 : manuel de l'utilisateur*. Cemagref Agence de l'eau Artois-Picardie, 31 :102p.
- DAUTA, A. (1975) - Etude du phytoplancton du Lot. *Annls. Limnol.* 11 (3): 219-238.
- DAUTA, A. (1978) - Colonisation de substrats artificiels dans la retenue de Malause. *Cah. Laboratoire de Montereau* 7 : 41-46.
- DENYS, L. (1991) - *A check-list of the diatoms in the holocene deposits of the Western Belgian coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. II. Centrales*. Ministère des Affaires Economiques - Service Géologique de Belgique., : 92 p.
- DENYS, L. (1991) - *A check-list of the diatoms in the holocene deposits of the Western Belgian coastal plain with a survey of their apparent ecological requirements. I. Introduction, ecological code and complete list*. Ministère des Affaires Economiques - Service Géologique de Belgique., : 41 p.
- ELORANTA, P. (1995) - Type and quality of river waters in central Finland described using diatom indices. In D. MARINO & M. MONTRESOR (Ed.) *Proceedings of the 13th International Diatom Symposium, 1-7 September 1994, Acquafredda di Maratea, Italy.*, Koeltz Scientific Books Königstein 271-280
- EULIN, A. (1997) - *Les communautés de diatomées épilithiques de la Garonne. Répartition naturelle et étude expérimentale in situ de la dynamique de colonisation sur substrat artificiel*. Doctorat Sci. spécialité Hydrobiologie Univ. Paul Sabatier, 248p. + annexes
- EULIN, A. & R. L. COHU (1998) - Epilithic diatom communities during the colonization of artificial substrates in the river Garonne (France). Comparison with the natural communities. *Archiv für Hydrobiologie* 143 (1): 79-106.

- EULIN, A., C. GRUARIN, H. LAVILLE & R. L. COHU (1993) - Evaluation de la qualité de l'eau de la Garonne par référence spéciale aux indices diatomique et chironomidien. *Annales de Limnologie* 29 ((3-4)): 269-279.
- GOLD, C. (1998) - *Etude expérimentale des effets d'un contaminant métallique - le cadmium - sur les communautés de diatomées périphytiques, au sein de microcosmes plurispécifiques d'eau douce* DEA National de Toxicologie option "Toxicologie de l'Environnement" Université de Bordeaux I, 25 p.
- KELLY, M. G., C. J. PENNY & B.A. WHITTON (1995) - Comparative performance of benthic diatom indices used to assess river water quality. *Hydrobiologia* 302 : 179-188.
- KELLY, M. G., A. CAZAUBON, E. CORING, A. DELLUOMO, L. ECTOR, B. GOLDSMITH, et al. (1998) - Recommendations for the routine sampling of diatoms for water quality assessments in Europe. *J Appl Phycol* 10 (2): 215-224.
- 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 : *Achnantheaceae*. *Kritische Ergänzungen zu Navicula (Lineolatae) und Gomphonema*. 437 p. In *Süßwasserflora von Mitteleuropa* . Band 2/1-4 - H. Ettl, J. Gerloff, H. Heynig & D. Mollehnauer (Ed.), G. Fischer verlag., Stuttgart.
- LAPAQUELLERIE, Y., N. MAILLET, J.-M. JOUANNEAU, J. P. COAKLEY & C. LATOUCHE (1996) - Flux de matières en suspension et de cadmium dans le Lot. *Hydroécol. Appl.* 8 (1-2): 173-192.
- LECOINTE, C., M. COSTE & J. PRYGIEL (1993) - "OMNIDIA" software for taxonomy, calculation of diatom indices and inventories management. *Hydrobiologia* 269/270 : 509-513.
- LENOIR, A. & M. COSTE (1996) - Development of a practical diatom index of overall water quality applicable to the French national water Board network. In B. A. WHITTON & E. ROTT (Ed.) *Use of Algae for monitoring rivers II, Innsbruck Austria 17-19 Sept. 95*, Studia Student. G.m.b.H. 29-43
- PERES, F. (1993) - *Evolution du phytoplancton dans le réservoir de Pareloup (Aveyron) en cours de vidange*. Université Paul Sabatier Toulouse, : 58 p.
- PERES, F. (1994) - *Etude expérimentale de l'incidence des métaux lourds (Cd, Hg) sur les communautés périphytiques*. In (Ed.) *Poster présenté au 13ème Colloque de l'ADLAF, Laboratoire Arago 27 Sept. 1er Oct. 1994., Banyuls,*
- PERES, F. (1996) - *Etude des effets de quatre contaminants: -herbicide (Isoproturon), dérivés du mercure (mercure inorganique, méthylmercure), cadmium - sur les communautés au sein de microcosmes d'eau douce*. Thèse de Doctorat d'Ecotoxicologie aquatique Univ. Paul Sabatier, Toulouse, 176p. + annexes
- PERES, F., M. COSTE, F. RIBEYRE, M. RICARD & A. BOUDOU (1997) - Effects of methylmercury and inorganic mercury on periphytic diatom communities in freshwater indoor microcosm. *Journal of Applied Phycology* 9 (3): 215-227.

- PERES, F., M. COSTE, M. RICARD, A. BOUDOU & F. RIBEYRE (1995) - Effets des métaux lourds (Cd, Hg) sur les communautés de diatomées périphytiques développées sur substrats artificiels en microcosmes. *Vie et Milieu (Life and Environment)* 45 (3/4): 210-230.
- PERES, F., D. FLORIN, T. GROLLIER, A. FEURTET-MAZEL, M. COSTE, F. RIBEYRE, et al. (1996) - Effects of the phenylurea herbicide isoproturon on periphytic diatom communities in freshwater indoor microcosm. *Environmental Pollution* 94 (2): 141-152.
- PRYGIEL, J. & M. COSTE (1998) - Mise au point de l'indice Biologique Diatomée, un indice diatomique pratique applicable au réseau hydrographique français. *L'Eau l'Industrie, les Nuisances* 211 : 40-45.
- REBILLARD, J. P. & M. COSTE (1995) - Des algues sentinelles. *Adour Garonne - Revue de l'Agence de l'Eau* 64 (4): 3-6.
- SAY, P. (1978) - Le Riou-Mort, affluent du Lot pollué par les métaux lourds I. Etude préliminaire de la chimie et des algues benthiques. *Annls. Limnol.* 14 (1-2): 113-131.
- THIOULOUSE, J., S. DOLEDEC, D. CHESSEL & J. M. OLIVIER (1995) - ADE Software: Multivariate analysis and Graphical display of environmental data. In G. GUARISO & A. RIZZOLI, *Software per l'Ambiente.*, Patron Editore, Bologna. 57-62.
- TISON, J. (1999) – *Qualité des eaux du bassin Adour-Garonne – Région Aquitaine estimée à l'aide des communautés de diatomées benthiques – Années 1996-1998.* D.E.S. Sci. Nat. Univ. Bordeaux I – Cemagref Bordeaux. 46p.+10 annexes
- VAN DAM, H., A. MERTENS & J. SINKELDAM (1994) - A coded checklist and ecological indicator values of freshwater diatoms from the Netherlands. *Netherlands Journal of Aquatic Ecology* 28 (1): 117-133.

ANNEXES

ANNEXE 1 : ECHANTILLONNAGE ET PREPARATION DES DIATOMÉES

ANNEXE 2 : GRILLE DE DETERMINATION DE LA QUALITE DES EAUX

**ANNEXE 3 : LISTE DES TAXONS IDENTIFIES, REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES ET
SYNONYMIE**

ANNEXE 4 : INVENTAIRES TAXINOMIQUES

ANNEXE 5 : LISTE DES ESPECES DOMINANTES PAR STATIONS

ANNEXE 6 : RESULTATS CUMULES DES INVENTAIRES PAR RIVIERES

ANNEXE 7 : REPARTITION DES ESPECES RECOLTEES SELON LEUR ECOLOGIE

ANNEXE 8 : RELEVES PHYSICOCHEMISTIQUES

ANNEXE 9 : FEUILLE DE CALCUL DES INDICES

**ANNEXE 10 : PROFILS "RESULTANTS" ETABLIS EN PROBABILITE DE PRESENCE DES
ESPECES RETENUES PAR L'IBD POUR CHAQUE RELEVÉ**

ANNEXE 1

ECHANTILLONNAGE ET PREPARATION DES DIATOMEES

ECHANTILLONNAGE DES COMMUNAUTÉS DE DIATOMÉES PERIPHYTIQUES - RECOMMANDATIONS

Introduction.

Toute tentative de normalisation des méthodes d'indices biotiques ou diatomiques implique inévitablement la mise en oeuvre d'un échantillonnage rigoureux et adapté au but recherché. La littérature scientifique est riche d'exemples démontrant la diversité des communautés de diatomées inféodées à des biotopes variés. Il importe donc d'effectuer une sélection des substrats à prospector afin de limiter une trop grande variabilité dans la composition des biocénoses et ses répercussions prévisibles sur le calcul de l'indice de qualité.

Depuis longtemps déjà (au moins depuis les travaux de Douglas en 1958), les communautés épilithiques colonisant les substrats durs et inertes ont été reconnues comme très liées à la qualité de l'eau. Elles ont donc été recommandées pour des surveillances biologiques par de nombreux auteurs (Round, Descy, et nous mêmes).

La difficulté majeure réside dans l'impossibilité de rencontrer ces substrats dans de nombreux cours d'eau de plaine (berges abruptes et argilo-marneuses ou sableuses, cours lent) alors qu'ils sont en revanche envahis de macrophytes aquatiques. L'agent préleveur en est alors réduit à rechercher des substrats "artificiels" en place (piles de pont par exemple), ou à en introduire avec nécessité d'un double passage et risques de perte.

Dans certains cours supérieurs de rivière à caractère torrentiel, les blocs en place n'hébergent souvent qu'une microflore rare indécélable à l'oeil nu et les prélèvements extrêmement difficiles sont parfois réalisés sur des macroinvertébrés fixés, des mousses et plus souvent dans des zones plus calmes de dépôt. Ces deux exemples montrent la complexité du problème et la difficulté de promouvoir une seule et même technique pour tous les cours d'eau.

Dans tous les cas de figure une double contrainte persiste :

- a/ appréhender les caractéristiques de la station à partir des substrats existants
- b/ rechercher la zone optimale pour le développement des diatomées.

Il n'y a pas toujours correspondance entre ces deux contraintes et les principaux écueils à éviter font l'objet des recommandations qui suivent.

RECOMMANDATIONS

1/ Appareillage

Les outils utilisables sont nombreux :

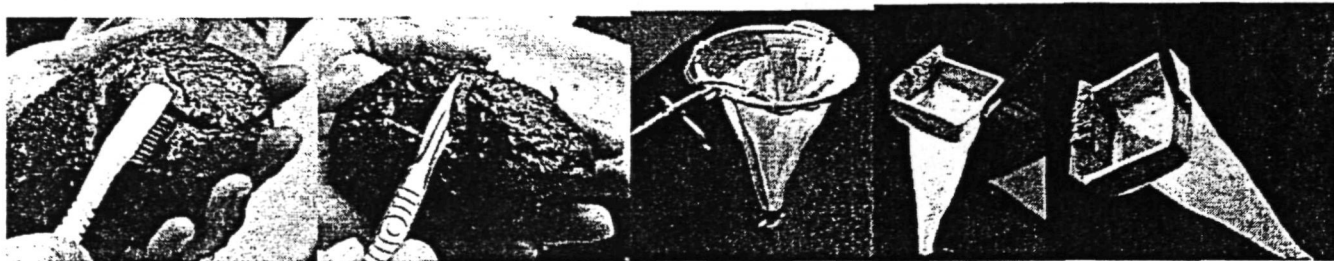
Pour les substrats durs susceptibles d'être extraits hors de l'eau, les techniques utilisant des brosses à dents dures, des brosses métalliques ou des lames (couteaux, cutter, scalpels) peuvent convenir. Un soin tout particulier devra être apporté au nettoyage des outils de brossage entre chaque échantillon. Dans les cours supérieurs de cours d'eau, les blocs faiblement colonisés nécessitent souvent l'usage de lames de scalpel.

Pour les végétaux immergés, préférables aux formes flottantes (type nénuphars), un filet à maille fine (10 à 20 μm) permet des récupérations efficaces.

Pour les parois verticales peu accessibles (palplanches), un racloir prolongé par un filet conique de récupération à maille fine (10-20 μm) muni d'un manche télescopique est vivement conseillé (cf. Rumeau & al 1988).

Pour accéder au lit des cours d'eau, le port de cuissardes ou waders est souhaitable afin de s'éloigner le plus possible de la rive.

Il existe une multitude de substrats artificiels susceptibles d'être immergés sur le fond du cours d'eau ou suspendus à des flotteurs avec les avantages et les inconvénients liés à ce type d'approche (cf. point 4)



1/ Brossage d'un galet à l'aide d'une brosse à dents dure
2/ Raclage d'un galet à l'aide d'un scalpel

3/ Filet à nanoplancton (maille 25 μm) pour les herbiers
4-5/ Racloir +filet pour les récoltes sur parois verticales (réalisation A. Rumeau)
Les outils 3 à 5 sont pourvus de manches télescopiques.

2/ Choix du site : (lorsque le choix est possible et non imposé)

- De préférence accessible avec port des cuissardes indispensable.
- Dans les cours d'eau de faible profondeur, essayer de prélever au centre du lit majeur
- S'éloigner de la rive chaque fois que cela est possible afin d'éviter les rejets ponctuels
- Dans les agglomérations, effectuer soit des transects, soit un relevé sur chaque rive.
- Préférer l'aval des écluses ou seuils plutôt que les secteurs amont.

Les diatomées sont majoritairement oxybiontes, elles seront toujours mieux représentées sur les radiers si l'éclaircissement est suffisant.

- Eviter les couverts forestiers ou les zones ombragées.

- Dans les zones soumises à des marnages, les relevés doivent être réalisés à une profondeur plus importante (30 à 50 cm). Vérifier par exemple que les zones horizontales susceptibles d'avoir été temporairement émergées n'ont pas été souillées par des animaux.

3/ *Choix de la période :*

A l'usage et après de nombreuses campagnes, il est apparu que les prélèvements réalisés entre mai et octobre offraient la meilleure adéquation avec les caractéristiques physico-chimiques de l'eau. Les communautés hivernales sont très homogènes et peu diversifiées sous nos climats.

La *période estivale* peut être recommandée dans la mesure où elle correspond le plus souvent avec l'étiage et fournit en principe l'estimation la plus critique.

La *fréquence* dépend des objectifs de l'étude mais des travaux réalisés sur les bassins Rhin-Meuse et Artois Picardie ont montré une bonne correspondance entre des relevés mensuels sur 10 stations et une bonne représentativité des prélèvements estivaux par rapport à la physico-chimie moyenne annuelle.

4/ *Choix des substrats :*

Les diatomées les plus fortement fixées au substrat paraissent être les plus représentatives de leur station. *Les substrats durs et inertes seront prospectés en priorité.*

En cas d'absence : rechercher des substrats durs "artificiels" déjà en place (béton, palplanches)

Si les végétaux aquatiques sont abondants (au moins 20% du recouvrement), effectuer un deuxième prélèvement par expression des espèces de macrophytes les mieux représentées.

A proscrire absolument tout échantillonnage sur substrat de granulométrie fine (sable et surtout vase), et par voie de conséquence sur tout substrat horizontal en faciès lénitique.

(L'accumulation de matières organiques favorise les formes saprophiles utilisées dans le calcul de l'indice).

Remarque : utilisation des substrats artificiels

La littérature est riche en expérimentations tendant à prouver :

- qu'ils peuvent se substituer aux substrats naturels,
- qu'ils fournissent des résultats très différents selon leur nature.

Les différences observées sont en fait dues beaucoup plus aux durées d'immersion qu'à leur nature.

Les substrats artificiels durs et inertes (ex. carreaux de grès, galets nettoyés) offrent pourtant l'intérêt d'une approche comparative quantitative et la mise en évidence des effets toxiques (par régression de la diversité), malgré les contraintes d'échantillonnage qu'ils impliquent (double passage avec risque de perte).

5/ *Choix du faciès*

Les récoltes réalisées dans les *faciès lotiques* limitent sans aucun doute l'effet de dépôt d'algues microscopiques dérivantes, mortes ou vivantes. Le prélèvement en faciès lotique est donc conseillé en priorité même s'il n'est pas le faciès dominant du site.

Les milieux lénitiques ne seront prospectés que par défaut. Dans ce cas, privilégier les substrats verticaux pour limiter l'effet de la dérive benthique de formes mortes.

Les différences relevées dans la composition microfloristique des différents faciès sont généralement moins importantes que celles observées entre substrats de nature différente.

6/ *Choix de la surface à prospecter :*

La détermination d'une aire minimale a souvent été commentée par divers auteurs (Descy 1984, Schoeman 1973) mais si sa définition est utile dans le cas d'échantillonnage quantitatif, elle paraît moins évidente dans le cas d'une prospection qualitative (en particulier sur macrophytes). Dans le cas de substrats durs, elle peut être estimée globalement à 20 cm² par unité, ce qui avec 5 échantillons recommandés porte la surface totale à 100 cm². (ex. 5 galets). Lorsque le bioderme est très abondant, cette surface peut être réduite.

7/ *Nombre de relevés par station :*

Prospecter au moins 5 substrats de même type (galets, blocs). Pour les végétaux, il convient d'effectuer également 5 expressions au moins sur différentes espèces. Dans les milieux oligotrophes, Kelly & al. (1998 in press) préconisent 10 relevés au moins.

La base d'échantillonnage par station peut donc être de 2 relevés si le recouvrement macrophytique est important : 1/ épilithon (blocs, pierres ou galets) et 2/ épiphyton (macrophytes).

Si l'examen séparé des deux relevés ne peut être réalisé (pour des raisons de temps ou de non financement) et bien qu'une appréciation plus globale puisse être obtenue en les mélangeant soigneusement, il est préférable d'éviter ce type de manipulation et de se contenter d'observer 1 seul échantillon (l'épilithon restant prioritaire).

Un échantillon unique peut suffire en revanche lors de la prospection simultanée des deux rives d'un cours d'eau, en agglomération, si la variabilité ou des effets éventuels ne sont pas recherchés.

Dans le cas d'observations séparées, il est préférable de cumuler les inventaires avant calcul des indices plutôt que d'effectuer la moyenne de ces valeurs (notamment pour l'indice de diversité).

Fixer les échantillons au formol (environ 4%) et porter sur le pilulier les mentions suivantes : la date, le site (station), le substrat, le faciès (éventuellement)

Techniques de préparation

Elles sont décrites par ailleurs (cf. Hasle 1970, Ricard 1987, Rumeau & Coste 1988).

Dans le cadre de l'application de l'Indice Biologique Diatomées, nous préconisons le nettoyage par l'eau oxygénée concentrée (130 vol.) à chaud pendant 5 mn accompagné de trois rinçages (par centrifugation) à l'eau distillée et montage dans du Naphrax (NBS.). En cas de persistance de couleurs vertes (pigments chlorophylliens) ou rougeâtres (oxydes ferriques), l'attaque peut être prolongée ou complétée par ajout de quelques ml d'HCL (cf. planche page suivante).

Comptages - Numération.

Le comptage d'au moins 200 individus par simple balayage de la préparation au plus fort grossissement (x100 immersion) est souhaitable pour déceler les détails les plus utiles à l'identification. Pour des investigations plus poussées (à caractère écologique ou typologique), la numération doit au moins porter sur 400 individus et se prolonger par une prospection plus vaste au faible grossissement (X20-50) pour déceler la présence de formes plus volumineuses éventuellement absentes du comptage.

Ne sont pas distingués :

- Les frustules (2 valves) entiers ou les valves séparées
- les valves vides (donc mortes avant nettoyage par H₂O₂)

Les valves cassées ne sont prises en compte que si au moins les 3/4 sont visibles et identifiables.

Les comptages sont saisis sur ordinateur à l'aide d'un code à 4 lettres, la première étant réservée au genre et les 3 suivantes aux dénominations infra-génériques (espèces variétés formes). L'utilisation d'un code commun à l'échelon national est fortement conseillée et a déjà fait l'objet de réalisation logicielle (OMNIDIA CLCI, comptage et calcul d'indice). Une liste des codes peut-être fournie sur disquette dans un format texte lisible sous Excel ou Word au Cemagref de Bordeaux, 50 avenue de Verdun - 33612 Cestas cedex - à ceux qui en font la demande.

Les résultats saisis en effectifs comptés sont transformés en abondances relatives (pour mille pour éviter la virgule) avant calcul des indices.

En résumé :

Echantillonnage limité à l'épilithon naturel (ou artificiel déjà installé) dans le faciès dominant avec priorité au lotique avec:

5 sous échantillons par substrat (identiques ou mixtes, mais prioritairement durs et inertes)

Si le recouvrement en macrophyte est important (plus de 20% de la section) :

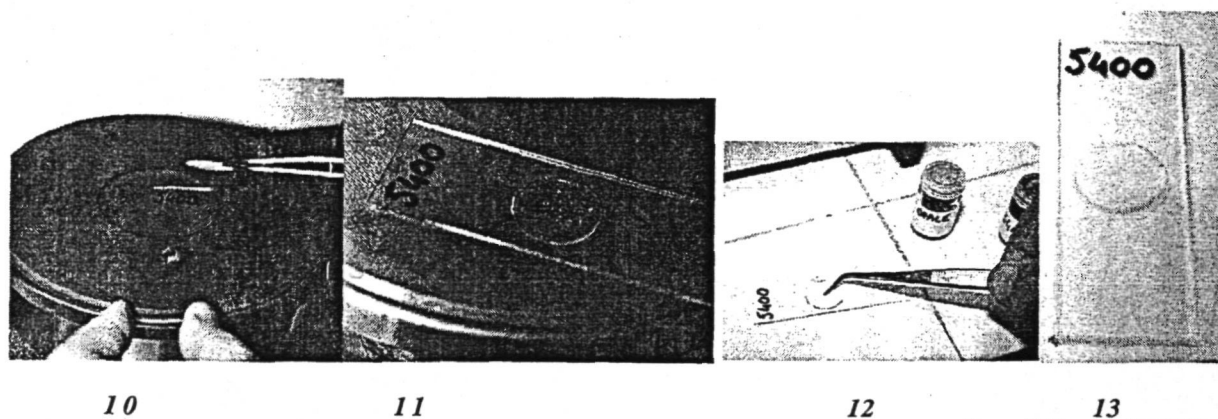
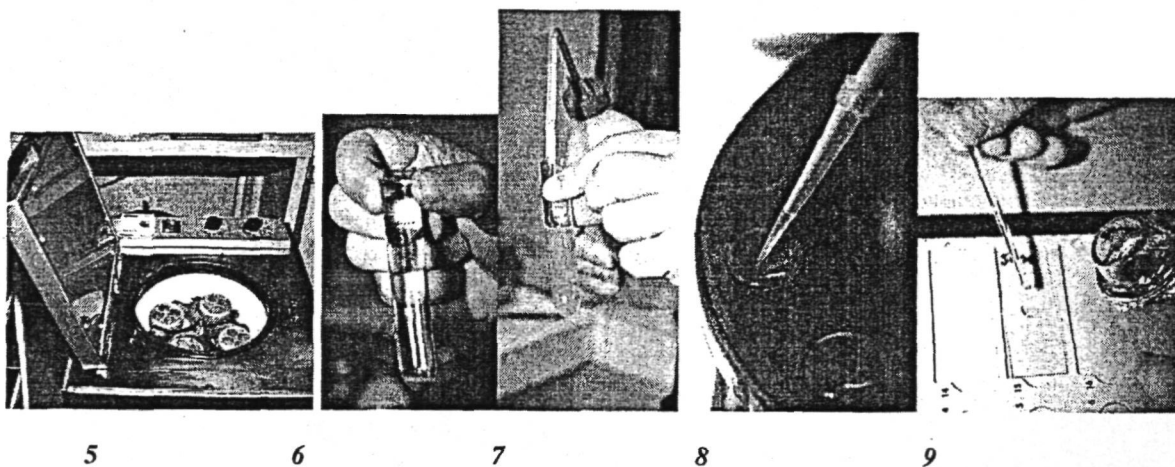
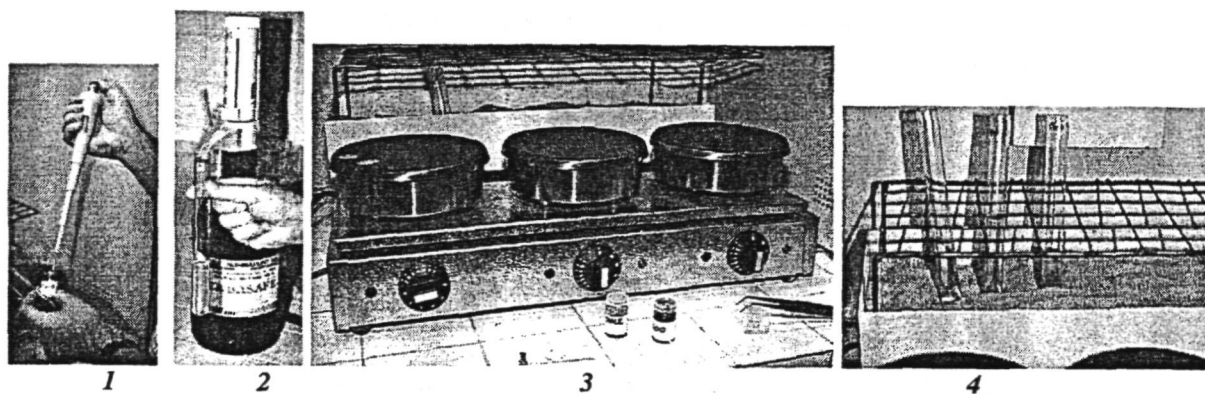
compléter par 5 expressions de végétaux de même espèce ou d'espèces différentes selon conditions locales

Dans les milieux oligotrophes, le nombre de sous-échantillons peut être porté à 10 (recommandations de Kelly & al. 1998 J.applied Phycol. *in press*).

Si le prélèvement a lieu en agglomération, chaque rive doit être au moins prospectée.

Les zones inaccessibles, ou ne présentant aucun substrat accessible, peuvent faire l'objet d'une surveillance à l'aide de substrats artificiels suspendus dans la masse d'eau dans la zone photique (lames de verre, ou carreaux de faïence), mais le coût de prospection est plus élevé.

PREPARATION DES DIATOMEES



Photos Philippe CAMOIN Cemagref Bordeaux

1- prise d'échantillon (1ml de suspension homogénéisée), 2- ajout de 10ml d' H_2O_2 concentré (130 vol.)
 3- four à sable et plaques chauffantes, 4- cuisson (ébullition 5 mn) dans un four à sable, 5- centrifugation,
 6- culot de centrifugation, 7- rinçage à l'eau distillée, 8 - dépôt du matériel sur lamelle et séchage sur plaque chauffante, 9 -
 dépôt du naphrax sur lame, 10 - mise en contact des diatomées avec le naphrax, 11- séchage du naphrax, 12- Plaquage de la
 lamelle contre la lame (élimination des bulles d'air) 13- aspect de la préparation finale

ANNEXE 2

GRILLE DE DETERMINATION DE LA QUALITE DES EAUX

Les grilles de détermination (origine) de la qualité des eaux

Grille des paramètres généraux utilisés pour évaluer la qualité des eaux

Code	Groupes de paramètres	1A Excellente	1B Bonne	2 Passable	3 Médiocre	HC Pollution Excessive
	Conductivité $\mu S/cm$	≤ 400	400 à 750	750 à 1500	1500 à 3000	> 3000
	Chlorures mg/l	≤ 100	100 à 200	200 à 400	400 à 1000	> 1000
	Température $^{\circ}C$	≤ 20	20 à 22	22 à 25	25 à 30	> 30
	pH	6,5 à 8,5	-	6 à 6,5 ou 8,5 à 9	5,5 à 6 ou 9 à 9,5	$< 5,5$ ou $> 9,5$
MES	Mat. en Suspension mg/l	≤ 30	-	-	30 à 70	> 70
OX	O2 Dissous mg/l	> 7	5 à 7	3 à 5	≤ 3	-
Matières organiques (oxydables)	% Saturation %	> 90	70 à 90	50 à 70	≤ 50	-
	DBO5 mg/l	≤ 3	3 à 5	5 à 10	10 à 25	> 25
	DCO mg/l	≤ 20	20 à 25	25 à 40	40 à 80	> 80
A	NH4 mg/l	$\leq 0,1$	0,1 à 0,5	0,5 à 2	2 à 8	> 8
Ammoniaque	N K mg/l	≤ 1	1 à 2	2 à 3	> 3	-
N	NO3 mg/l	< 5	5 à 25	25 à 50	50 à 100	> 100
Nitrates						
P	PO4 mg/l	$< 0,2$	0,2 à 0,5	0,5 à 1	1 à 5	> 5
Matières phosphorées	Phosphore Total $mg/l P$	$< 0,1$	0,1 à 0,25	0,25 à 0,5	0,5 à 2,5	$> 2,5$

Grilles des paramètres complémentaires donnés à titre indicatif

Code	Paramètre	Situation normale	Pollution modérée	Pollution notable	Pollution importante	Pollution excessive
T	Fer (Fe) mg/l	$\leq 0,5$	0,5 à 1	1 à 1,5	$> 1,5$	-
Matières toxiques	Manganèse (Mn) mg/l	$\leq 0,1$	0,1 à 0,25	0,25 à 0,5	$> 0,5$	-
	Cuivre (Cu) mg/l	$\leq 0,02$	0,02 à 0,05	0,05 à 1	> 1	-
	Zinc (Zn) mg/l	$\leq 0,5$	0,5 à 1	1 à 5	> 5	-
	Arsenic (As) mg/l	$\leq 0,01$	-	0,01 à 0,05	$> 0,05$	-
	Cadmium (Cd) mg/l	$\leq 0,001$	-	-	$> 0,001$	-
	Chrome (Cr) mg/l	$\leq 0,05$	-	-	$> 0,05$	-
	Cyanure (CN) mg/l	$\leq 0,05$	-	-	$> 0,05$	-
	Plomb (Pb) mg/l	$\leq 0,05$	-	-	$> 0,05$	-
	Sélénium (Se) mg/l	$\leq 0,01$	-	-	$> 0,01$	-
	Mercure (Hg) mg/l	$\leq 0,0005$	-	-	$> 0,0005$	-
	Fluor (F) mg/l	$\leq 0,7$	0,7 à 1,7	-	$> 1,7$	-
	Phénols mg/l	0	0 à 0,01	0,01 à 0,05	0,05 à 0,5	$> 0,5$
	Détergents mg/l	$\leq 0,2$	-	0,2 à 0,5	$> 0,5$	-

Code	Paramètre	Excellente	Bonne	Passable	Médiocre	Pollution excessive
i	IBG	20 à 17	16 à 13	12 à 9	8 à 5	< 5
Indice biologique						

Code	4 à 9 prélèvements	AB		CD	
		A	B	C	D
B Bactérie	Coliformes totaux	80 % < 500 95 % $< 10\ 000$	95 % $< 10\ 000$	5 à 33 % $< 10\ 000$	Plus de 33 % $> 10\ 000$
	Coliformes fécaux	80 % < 100 95 % $< 2\ 000$	95 % $< 2\ 000$	5 à 33 % $< 2\ 000$	Plus de 33 % $> 2\ 000$
	Streptocoques fécaux	95 % < 100			

ANNEXE 3

***LISTE DES TAXONS IDENTIFIES, REFERENCES
BIBLIOGRAPHIQUES ET SYNONYMIE***

ABREV DENOMINATION (ordre alphabétique)

AALT *Achnanthes altaica* (Poretzky) Cleve Euler

AAMB *Aulacoseira ambigua* (Grun.) Simonsen

ABIA *Achnanthes biolettiana* Grunow var. *biolettiana* Grunow in Cleve & Grun

ABIO *Achnanthes bioretii* Germain (= *Psammolithidium*)

ABSU *Achnanthes biolettiana* Grunow var. *subatomus* Lange-Bertalot

ACAC *Amphora coffeaeformis* (Ag.) Kutzing var. *acutiuscula* (Kutzing) Rabenhors

ACAR *Achnanthes carissima* Lange-Bertalot

ACLE *Achnanthes clevei* Grunow var. *clevei* (= *Karayevia*)

ACON *Achnanthes conspicua* A. Mayer

ADAU *Achnanthes dauii* Foged var. *dauii*

ADEL *Achnanthes delicatula* (Kutz.) Grun. ssp. *delicatula* Grunow in Cl. & Grun

ADHA *Achnanthes delicatula* (Kutz.) Grun. ssp. *hauckiana* Lange-Bertalot & Ruppe

AEUT *Achnanthes eutrophila* Lange-Bertalot

AEXG *Achnanthes exigua* Grunow in Cl. & Grun var. *exigua*

AFOR *Asterionella formosa* Hassall

AHEL *Achnanthes helvetica* (Hustedt) Lange-Bertalot

AHUN *Achnanthes hungarica* Grunow in Cleve et Grun.

AINA *Amphora inariensis* Krammer

ALAN *Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grunow var. *lanceolata* Grunow

ALAR *Achnanthes lanceolata* ssp. *rostrata* (Oestrup) Lange-Bertalot

ALAU *Achnanthes lauenburgiana* Hustedt

ALBP *Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grun. ssp. *biporoma* (Hohn & Hell.) Lange-Bert

ALEM *Achnanthes lemmermannii* Hustedt var. *lemmermannii*

ALFR *Achnanthes lanceolata* (Breb.) Grun. ssp. *frequentissima* Lange-Bertalot

ALIB *Amphora libyca* Ehr.

ALIR *Aulacoseira lirata* (Ehr.) Ross in Hartley

AMAF *Achnanthes minutissima* Kutz. var. *affinis* (Grunow) Lange-Bertalot

AMIN *Achnanthes minutissima* Kutzing v. *minutissima* Kutzing (*Achnanthidium*)

AMJA *Achnanthes minutissima* Kutzing var. *jackii* (Rabenhorst) Lange-Bertalot

AMMO *Amphora montana* Krasske

AMSA *Achnanthes minutissima* Kutzing var. *saprophila* Kobayasi et Mayama

ANTU *Aneumastus tuscula* (Ehrenberg) D.G. Mann & Stickle

AOBG *Achnanthes oblongella* Oestrup

AOST *Achnanthes oestrupii* (Cleve-Euler) Hustedt var. *oestrupii* Hustedt

AOVA *Amphora ovalis* (Kutzing) Kutzing

APED *Amphora pediculus* (Kutzing) Grunow

APER *Achnanthes peragalli* Brun & Hérbaud in Hérbaud

REFERENCES

1953 p48 f.592. LBK89 p.21f.48:35-39,49:1-5,9

1979 Bac.2 KLB91p25f21:1-16

1880p22LBK89p26f57:1-7f58-60KLB91p63f36/1-18

1957 p85 f.21 LBK89p30f.21:19-35

LBK89p28f59:1-11f57:8 KLB91p63f36/24-31 35/6

1864 KLB86 p.348 f.151/6'

1989 p36f36:32-34f38:1-4 KLB91p55f11/14-17

1880 p.21 LBK89 p.38f.39:17-27 f40:1-6

1919p198f6:9-10 LBK69 p40f32:1-19 f32:28-31

1962p14f1:10 LBK89p44f45:1-3f46:4-6 KLB91p45

1880p22 LBK89 p.44f80:1-23 KLB91p71f39/1-33

1980 p6f1:1-20 LBK89 p.45f87:14-23' f.90:5-6

1996 ID2p25f78/29-38

1880p21 LBK89p51f45:4-23'KLB91p38f23/1-27 6/4

1850 KLB91p103f103:1-9 104:9-10

1989p63f19:1-20,26f20:1-6 96:6-11S87f220:1-9

1880p20 LBK89 p66f35:11-27 34:8

1980 BAC3 KLB86 p.345 f.150(1-6)

1880p.23 LBK89p83f84:1-16 f9:1

1993BD27p6 LBK89p90f85:3-9 S87f4:6-7

1950 p394f36:3-9 LBK89 p94f35:1-10 28:3-7

1993 BD27p3 1991 p78f43/30-40

1933p390f837 LBK89p94f79:1-1')S87f220:10-12

LBK89p87LB93p4 f44/1-3 15-23 HLB93BD27p4

Krammer 80 COMP75 KLB86 p345 f149(3-11)

1986J.mar.Biol.Assoc.UK.66 Haworth88f.16-19

1989 BD18p104f53:22-37 56:5-7

1833p578f54 LBK89f51:1-20 KLB91p56f32/1-24

1980p18 LBK89f51:22-29:31-39KLB91p57f32/31-47

1932 KLB86 p.349 f151(18-27) Carter & al DR8-1

1984JLL45 1989DR4(1) LBK89p105f55:22-28

Round & al. 1990 p.663

1902p34f9 LBK89p111f33:1-26 34:1-7

1930p207f301 LBK89p112f89:1-11 92:8

1844 KLB86 p.344 f.149(1-2):7-9 7:7-8

1880 KLB86 p.346 f.150(8-13)

1883p50f1:4 LBK89p116f89:14-22 93:6

SYNONYMIE

=PALT(=ARVT) KLB91 p34f20/24-32 7/2

(=MAMB)

(=ALIN W sm. pp.=APYR)

=PBIO(=NVHE) KLB91p19f12/1-9

(=ASTM)

(=AACU in GERM80)

=KCLE(=ACCLKLB91p35f21/10-17)

(=ACBR=?APIN) KLB91p28f16/22-23

=ACDA(=AGRN?)KLB91p47f38/13-24 30-32(=APLOssKS

=PTDE

=PTHA(=ACHA=AHAU=AFTC=AHAE)AH60 KLB91p72f40

(=AMINppssKLB91)

(=AEHE=AECO)

(=AGRA=AFGR)

=PHEL(=AAHE=AKEN=AATL=AAVE)KLB91p18f10/12-27

=LHUN(=AAND=APHU)KLB91p33f19/1-15

5 1

=PTLA(=ALCL)KLB91p76f41/1-8 25

=ARST(=AROS 1902 =APIA?)KLB91p77f43/1-14

=PLAU S87 p358 f543:19-27 KLB91p26f14/27-34

=PTRO(=ACBP=ABIP)

KLB91p44f26/31-40

=PLFR(=APFR=ALAE=ALDUssVH85)Str90p243KLB91p78f

=ACOP ?(=AOLI=AOAF)

(=ADLI=MDLI)KLB91p37f34:1-12 36:1-2

=ACAF(=AAFF)KLB91p58f33/13-22 35/3

=ADMI(=AMIC=ALIN=AMCR)

(=ALJA=AMRO)

(=ASMO in KLB 85)

=ADSA KLB91p59f34/13-19A

(=NTUS=NCRN)

(=ASAX cf.in Maillard 78 N.C.KLB91p29f16/1-14

=PTOE(=ACPO=ALAO)KLB91p81f48/1-18

3 1

(=AOPE=AMPEss VH.)Lee89

=PTPE(=APEG=AOPA=APPA=APFO)KLB91p82f48/19-26

5 2

s	v
0	0
3	1
5	2
5	3
5	1
2	3
0	0
4	2
4	1
4,8	2
3	3
2,8	2
3	1
4	1
4	1
5	2
2	3
5	1
4,6	1
4,4	1
4,8	3
0	0
5	2
3,4	1
4	2
4	1
5	1
5	1
5	2
2,8	1
3	1
5	3
4,5	1
4,8	3
3	1
4	1
5	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
APET	<i>Achnanthes petersenii</i> Hustedt	KLB91p67f37/24-40	(=AKDE=APRO=AJAK=AHUS=APRL=APPE=APPR=ASON=AGR	5	2
APLO	<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>ploenensis</i> (=Kolbesia)	1930p199f280S87p116f192:1-6 KLB89p121f41:1-6	=KPLO KLB91p37f22/13-18	5	2
APUS	<i>Achnanthes pusilla</i> (Grunow)De Toni	1891p485 LBK89p127f64:31-43 65:1 66:1-3	=ACNP(=ALPU) KLB91p67f37/9-18 8/1	5	3
ARPT	<i>Achnanthes rupestroides</i> Hohn	1961 KLB91p31f17/35-42	(=COHU=AHUS=AKRA)	3,8	1
ARSS	<i>Achnanthes rossii</i> Hustedt	1954p.467f.12-20 LBK89p.133f.48:1-21 S87f595:	=PROS(=ACSD) KLB91p34f20/1-12 7/1	5	3
ASAT	<i>Achnanthes subatomoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot et Archibald	KLB85p9 LBK89p145f21:1-18 22:1-3KLB91p24f14/1-	=PSAT(ADET=A OCC=ASUT=AUMA=AKAF=NSAT)	5	1
ASHU	<i>Achnanthes subhudsonis</i> Hustedt	1921p144f9-12 LBK89p146f68:28-38 S87f68:1-9	(Maillard N.C. 1978)	5	2
AUAL	<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grunow) Krammer	1990KLB91p34f2:3-7 30:1 31:1-11 32:10-16	(=MDAL=MDHE=AULA=AUDA Simon.79 Reich.1984)	4	2
AUDI	<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.)Simonsen	1979 Bac2 Reich.84 Haworth88 KLB91p32f29:1-23	(=MDIS) KLB91f30:1-11	4,6	2
AUGR	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen	1979Bac2 KLB91p22f16/1-2 17/1-10 18/1-14	(=MGRA)KLB91f19/1-9	2,9	1
AUIS	<i>Aulacoseira islandica</i> (O Muller)Simonsen	1979 BAC2 Reich.84 KLB91p26f22:1-12	(=MISL) Genkal 91DR6/2p255	5	1
AUSU	<i>Aulacoseira subarctica</i> (O.Muller) Haworth	1988(Round)f43-48p143 KLB91p28f2:1 3:3 23:1-1	(=MISA=AISA)1990DR5(1)p195	4	1
AUVA	<i>Aulacoseira valida</i> (Grunow)Krammer	1990 KLB91p32 f28:1-11 1991NH53p484	(=MIVA=AUIV=MCVA)	4	2
BBRE	<i>Brachysira brebissonii</i> Ross in Hartley ssp. <i>brebissonii</i>	1986LBM94BD29p20f12/6 13/12-14 24/11 41/1-18	(=ANBR)	5	2
BNEO	<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot	1994BD29p51f5/1-35 6/1-6 17/7-11 32/27-30 46/1	(=ANEX)MSLB95BD32p52	5	1
BPAR	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin	1791 KLB88 p.8 f.87(4-7)	=BPAX	2	3
BSER	<i>Brachysira seriens</i> (Breb.)Round et Mann var. <i>seriens</i>	1981 LBM94p61f11/3-4 2/1-2 13/13 14/1-4 35/1-3	(=ASER) MSLB95BD32p54	5	2
CAFF	<i>Cymbella affinis</i> Kutzing	1844 KLB86 p.314 f.125(1-22) 10(1)		4	2
CAMB	<i>Craticula ambigua</i> (Ehrenberg) Mann	1990 p.666(RCM p.594:a-k)	(=NAMB=NCAM)	3	3
CAMP	<i>Caloneis amphisbaena</i> (Bory) Cleve	KLB86 p.385 f.168(4)		2	3
CASP	<i>Cymbella aspera</i> (Ehr.)Cleve	KLB86 p.319 f.131(1)7(1)8(2)11(5)		4	3
CATO	<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	1937S87p207f320:9-12 KLB91p53f51:19-21	cf.Hak97NH65p207	2	1
CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	1894 KLB86 p.390 f.173(9-20)		4	2
CBRD	<i>Caloneis branderii</i> (Hustedt) Krammer	1985 KLB86 p.393f.173(22-24)	(=SBRA)	0	0
CCAT	<i>Cyclotella catenata</i> (Brun)Bachmann			0	0
CCCP	<i>Cyclotella cyclopuncta</i> hakansson & Carter	1990KLB91p52 f51:7,10-14		5	1
CCIS	<i>Cymbella cistula</i> (Ehrenberg)Kirchner	1878 KLB86 p.316 f.127(8-11)128(1-6)10(5)		4	3
CCMS	<i>Cyclotella comensis</i> Grunow in Van Heurck	1882KLB91p53f52:1,2,4-6,77-9	Kling&Hak.88DR3(1)p66f.29-46,78-85	4	3
CDEL	<i>Cymbella delicatula</i> Kutzing	KLB86 p.330 f.137(1-11)		5	2
CDIS	<i>Cocconeis disculus</i> (Schumann) Cleve in Cleve & Jentzsch	1882 Hust33p345f799 Hendey64p178f28/19	KLB91p89f56/1-13 (C.thomasiana Brun 1895)	5	2
CDTG	<i>Cyclotella distinguenda</i> var. <i>distinguenda</i> Hustedt	1927KLB91 f43:1-10 John & al 91 DR6/2	(=CTEC=CKUT ss Coste 78)	4	2
CDUB	<i>Cyclostephanos dubius</i> (Fricke) Round	1982 Theriot87_Hak.76 KLB91p64 f67:8a-9b	(=SDUB)	3	2
CELL	<i>Cymatopleura elliptica</i> (Brebisson)W.Smith var. <i>elliptica</i>	LBK87f51:1-5 KLB88p170f119(1-4)120(1-6)122(3)		5	2
CHBE	<i>Chamaepinnularia begeri</i> (Krasske) Lange-Bertalot	1996ID2p33	(=NBEG=NBEC=NSORv.linearis Krasske1929)	5	1
CHEL	<i>Cymbella helvetica</i> Kutzing	KLB86 p.324 f.132(2-4)133(1-8)		5	3
CHIB	<i>Campylodiscus hibernicus</i> Ehrenberg	KLB88 p.214 f.175 79-81(5 1-4 1-7 1-3)	(=CNHI)	5	3
CHUS	<i>Cymbella hustedtii</i> Krasske	1923(CKOL in Compere81)KLB86p333f140(9-17)		5	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
CINV	<i>Cyclostephanos invisitatus</i> (Hohn & Hellerman) Theriot Stoermer & Hakansson	1987 DR2(2)p.256 KLB91p63f67:3-4	(=STIN=SHST=SINC)	2,6	1
CLAN	<i>Cymbella lanceolata</i> (Ehr.) Van Heurck	KLB86 p.319 f.131(2)		4	2
CLEP	<i>Cymbella leptoceros</i> (Ehrenberg) Kützing	KLB86 p.336 f.143(1-13)		5	3
CMEN	<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kützing	1844 Hak.90 NH100 p.21f1-17 KLB91p44f44:1-10	(possibles:CGAM CKUT CREC?)	2	1
CNAV	<i>Cymbella naviculiformis</i> Auerswald	KLB86 p.338 f.145(6-11)142(22)		3,8	3
CNDI	<i>Cocconeis neodiminuta</i> Krammer	1991 p.151f1-2/8-20 40-45(Germain b.)	(=CDIM) KLB91p90f55/1-4 56/18-32	5	2
CNTH	<i>Cocconeis neothumensis</i> Krammer	1991 p.151f1-2:21-39(Germain b.)	(=COTH)KLB91p91f57/8-31	3	1
COCE	<i>Cyclotella ocellata</i> Pantocsek	1902KLB91p51f50:1-11 13-14 f51:1-5	Hak.90 DR5/2p.266f11-17 42-44(=CKPL)	3	1
CPED	<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	1838 KLB91p89f55/1-8 57/1-4	(=C. depressa Kutz.1844)	4	2
CPLA	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	1838p194 Hust33p347f802ab	KLB91p86f49/2-4 50/5 51/1-5	4	1
CPLE	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehr.) Grunow	1884 p97 Hust.33 p.349 f802c	KLB91p87f49/3 50/1 53/1-19	3,6	1
CPLI	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>lineata</i> (Ehr.) Van Heurck	1880-85p133 30/31 Hust.33 p.348 f802d	KLB91p87f49/1 50/1-13(=C.lineata Ehr.1843)	5	1
CPOL	<i>Cyclotella polymorpha</i> Meyer & Hakansson	1996Phycologia35(1)p64f1-7,9-29		2	3
CPPL	<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>pseudolineata</i> Geitler	1927 KLB91p87f54/3-11		5	1
CPRX	<i>Cymbella proxima</i> Reimer	PR75 KLB86 p.317 f.128(9)129(1)		3	3
CPST	<i>Cyclotella pseudostelligera</i> Hustedt	1939 KLB91p51f49:5-7 S87p250f371:26-30	(=CSPG?)	4	1
CRAC	<i>Craticula accomoda</i> (Hustedt) Mann	1990 p.666(RCM p.594:a-k) LB93BD27p12f69/14-15	(=NACO)	1	3
CRAD	<i>Cyclotella radiosa</i> (Grunow) Lemmermann	1900 KLB91p57f62:5-6 9-12	(=CCOMpp=CMEL=CCRA)KL.HÅK88DR3:1p66f9-12,15,23	4	1
CRCU	<i>Craticula cuspidata</i> (Kützing) Mann	1990 p.666(RCM p.594:a-k)	(=NAMB=NCAM)	3	3
CSCU	<i>Cocconeis scutellum</i> Ehrenberg var. <i>scutellum</i>	1838p194 H33p337f790 KLB91p93f506/4,6 58/1-13		2	3
CSIL	<i>Caloneis silicula</i> (Ehr.) Cleve	1894 KLB86 p.388 f.172(1-13)7(6)9(3)	(=CAVE)	5	3
CSOL	<i>Cymatopleura solea</i> (Brebisson) W.Smith var. <i>solea</i>	LK87f50KLB88p169f116(1-4)117(1-5)	(=CLIB SA.80)	4	2
CSTE	<i>Cyclotella stelligera</i> Cleve et Grun in Van Heurck	1882KLB91p50f.49:1-4,79		4,2	1
CTGL	<i>Cymbella turgidula</i> Grunow in A.Schmidt & al.	KLB86 p.314 f.126(4-7)		4	2
CTUM	<i>Cymbella tumida</i> (Brebisson) Van Heurck	KLB86 p.318 f.130(4-6)		3	3
CTYN	<i>Cymbella tynnii</i> Krammer	85 KLB86 p.339 f.147(1-2)	(=CPSC)	5	3
DBAL	<i>Diatomella ballouriana</i> Greville	1855 KLB86 p.436 fig.205(4-8)		5	1
DCOF	<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing	1844 in MSLB95BD32p128f58/6-7	(=NCOF)	1	3
DCON	<i>Diadesmis contenta</i> (Grunow ex V. Heurck) Mann	1990 p666(p.530:a-i) MLBM98BD38p140f28/5-7	(=NCON)	4	1
DEHR	<i>Diatoma ehrenbergii</i> Kützing	KLB91p97f92:5 95:8-14 Williams85 BD.8	(=DVGR=DVUE)	4	3
DELL	<i>Diploneis elliptica</i> (Kützing) Cleve	1891 KLB86 p.285 f.108(1-6)		5	2
DGPE	<i>Diadesmis gallica</i> var. <i>perpusilla</i> (Grunow) Lange-Bertalot	1996ID2p45f24:19	(=NPEP=NGPE=DPEP)	5	1
DITE	<i>Diatoma tenuis</i> Agardh	1812 KLB91p97f96:1-10	(=DELO=DETEL=DEL) cf.P. & R. 66	3	1
DMAR	<i>Diploneis marginestriata</i> Hustedt	1922 KLB86 p.292 fig.110(3-5)(Germ.81 ldei88)		5	2
DMES	<i>Diatoma mesodon</i> (Ehrenberg) Kützing	1844p47f17:13 Williams85p147f4:38-41KLB91p100	(=DHME=DHQU) KLB91f91/1 92:1-4 98:7 99:1-12	5	3
DOBL	<i>Diploneis oblongella</i> (Naegeli) Cleve-Euler	1922 KLB86p.287f.108(7-10)	(=DOOB Comper.75Tchad)	4	2
DOVA	<i>Diploneis ovalis</i> (Hilse) Cleve	1891 KLB86 p.286 f.108(14-16)		4	2

ABREV DENOMINATION (ordre alphabétique)

DPUE	<i>Diploneis puella</i> (Schumann) Cleve
DVUL	<i>Diatoma vulgare</i> Bory 1824
EAQL	<i>Encyonopsis aequalis</i> (W.Smith) Krammer
EARE	<i>Ellerbeckia arenaria</i> (Moore) Crawford
EARL	<i>Eunotia arcus</i> (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel
EBIL	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>bilunaris</i>
EBMU	<i>Eunotia bilunaris</i> (Ehr.) Mills var. <i>mucophilla</i> Lange-Bertalot Nörpel & Al
ECAE	<i>Encyonema caespitosum</i> Kützing
ECIR	<i>Eunotia circumborealis</i> Nörpel & Lange-Bertalot
EDEN	<i>Eunotia denticulata</i> (Brébisson) Rabenhorst
EETE	<i>Eunotia exigua</i> (Breb.) Rabenhorst var. <i>tenella</i> (Grunow) Nörpel et Alles
EEXI	<i>Eunotia exigua</i> (Breb.) Rabenhorst
EFLE	<i>Eunotia flexuosa</i> (Brébisson) Kützing
EFOR	<i>Eunotia formica</i> Ehrenberg
EGLA	<i>Eunotia glacialis</i> Meister
EIMP	<i>Eunotia implicata</i> Nörpel, Lange-Bertalot & Alles
EINC	<i>Eunotia incisa</i> Gregory var. <i>incisa</i>
EMIN	<i>Eunotia minor</i> (Kützing) Grunow in Van Heurck
EMON	<i>Eunotia monodon</i> Ehrenberg var. <i>monodon</i>
ENBR	<i>Encyonema brehmii</i> (Hustedt) D.G. Mann
ENCM	<i>Encyonopsis microcephala</i> (Grunow) Krammer
ENME	<i>Encyonema mesianum</i> (Cholnoky) D.G. Mann
ENMI	<i>Encyonema minutum</i> (Hille in Rabh.) D.G. Mann
ENNG	<i>Encyonema neogracile</i> Krammer
ENPE	<i>Encyonema perpusillum</i> (A. Cleve) D.G. Mann
ENTR	<i>Encyonema triangulum</i> (Ehrenberg) Kützing
EPEC	<i>Eunotia pectinalis</i> (Dyhlwyn) Rabenhorst var. <i>pectinalis</i>
EPRA	<i>Eunotia praeurupta</i> Ehrenberg var. <i>praeurupta</i>
EPRO	<i>Encyonema prostratum</i> (Berkeley) Kützing
EPUN	<i>Eunotia pectinalis</i> (Kütz.) Rabenhorst var. <i>undulata</i> (Ralfs) Rabenhorst
ERHO	<i>Eunotia rhomboidea</i> Hustedt
ESER	<i>Eunotia serra</i> Ehrenberg var. <i>serra</i>
ESLE	<i>Encyonema silesiacum</i> (Bleisch in Rabh.) D.G. Mann
ESOL	<i>Eunotia soleirolii</i> (Kützing) Rabenhorst
ESUB	<i>Eunotia subarcuata</i> Alles Nörpel & Lange-Bertalot
EUPA	<i>Eunotia paludosa</i> Grunow in Van Heurck var. <i>paludosa</i>
FARC	<i>Fragilaria arcus</i> (Ehrenberg) Cleve var. <i>arcus</i>

REFERENCES

1894 KLB86 p.289 f.109(15-16)
KLB91p95f91:2-3 93:1-12 94:1-13 95:1-7 97:3-5
1997 BD37 p132 f.165:1-11,15-16 167:7-10
1988 in Round KLB91p17f3/6 14/1-5 15/1-5
HLB93p26 KLB91p213f157:4-12
1934 KLB91p179f137:1-12 Al.&No.91NH53f5:1-11
KLB91f138:10-19 20-24 NH53p196
1849p61 Kram97BD36p118f65:1-17 66:7-13 67:1-8
1991 KLB91p197f143:16-23
1864KLB91p206f157:19-28
1991NH53p180 f2:24-54
1864 KLB91p199f153:5-43 Alles91NH53f2:1-23
1849p6 KLB91p182f 140:8-18 LB96ID2f10:1-4
1843p414 KLB91p209f152:8-12AHLB93p31f27
1912p85f10/2-3 KLB91p207f151:1-10A
1991NH53p206f7:19-32 KLB91p197f143:1-9A
1854KLB91p221f161:8-19 162:1-2 163:1-7
1881 KLB91p196f142:7-15 Al.&No.91NH53f7:1-18
1843KLB91p210f158:1-3HLB93BD27p35f22:4-7
RCM90p666(p.490 f.a-j)Kr97p11f104:1-3
BD37p91 f143:1,4-5,8-26 146:1-5 147:1-3 149:1-
RCM90 p.666(p.490 f.a-j)
RCM90 p.667(p.490 f.a-j)Kram97BD36p53f6:19-27
1997BD36p142f82/1-13 83/1-7 85/1-12
1990p667(p.490f.a-j)Kr97BD37p29f110 1-16 111:1-8
1849 p62 Kra97p132f76:5-8 77:1-8 78:1-8 81:4-5
1864p73 KLB91p193f141:1-7 143:1
KLB91f148:1-3,14
1844p82 Kra97BD37p38f115:1-5 116:1-6 117:1-6 1
1864 KLB91p193f141:1-5 7
1950S87p36f1546:3-8KLB91p223f162:3-4 164:11-2
1837 KLB91p219f146:1-2
1990p667(p.490f.a-j)Kram97p72f4:1-18 7:1-2,6-19
1864 KLB91p194f142:1-6 144:2
1991 KLB91p214f138:1-9 NH53p188f4:1-36
1881 KLB91p203f155:1-20 Alles91 NH53f1:1-35
1898 KLB91p134f117:8-13 118:18

SYNONYMIE

(=DVOV=DVDI=DVLI=DVPR)
(=CAEQ WSm. in Grev.1855)
(=MARE)
(=EROS ss F81non Hust.=EUPA v. <i>arcus</i>)
(=ELUN=ECUR=EPLU=ESPF) MLBM98p39f4/6
(=E.subarcuata Naeg.Pant.1902)
(=CCAE=CPRO ssH30pp=CPAWpp)
(=ESEP v.bidens H25 ss Sim87=EPUN ss Krasske
(=EAND?)
(=ETEN ss Hust.1913 =E. <i>arcus</i> var. <i>tenella</i>)
(=EMES=EPSF=EFEU?=EFBI?)
(=EVAL Hust.1930 =EGRA in P.& R.66)
(=EPMP ss H30 =E. <i>impressa</i> Ehr. ss. C.E.1953)
(=EVEN excl.typus =EPSV?=E. <i>revoluta</i> CE32?)
(=EPMI) NH53p202 f7:1-18
(=EALP Ktz.1844 =EMMA)
(=CBRH)
(=CMIC)
(=CMES)
(=CMIN=CVEN ss Ktz1844pp=C. <i>chandolensis</i> Gandhi
(=ENGR=CGRA)
(=CPER)
(=CTR=C.rhomboidea Boyer=CTRGvar. <i>gracilis</i> H.
(=CPRO) Bd37p38f115:1-5 116-117- 118-119:1-6
(ss.Krasske=ECIR)
(ETEN ss H30 pp.=EFAE=ETEN v. <i>capensis</i> Chol58?
(=EROB pp=E. <i>scarda</i> Berg 1939)
(=CSLE=CVEN Ag.pp=CMSI in PR75)
(=EVHK=EFAB=EPEC ss Germ.81)in P.& R.66)
(=ELUN var. <i>subarcuata</i> s.a.n.)
(=HARC=CARC=CAAM=HAAM)

s	v
5	3
4	1
5	2
5	3
4,8	2
5	2
5	2
4	2
0	0
5	2
5	1
5	2
5	2
5	3
4	2
5	2
5	1
4,6	1
5	2
5	3
4	2
5	3
4,8	2
5	2
5	2
3	3
5	2
5	1
4	3
4	2
4	2
5	3
5	2
5	3
5	2
5	1
5	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
FBCP	<i>Fragilaria biceps</i> (Kützing) Lange-Bertalot	KLB91p146f121:1-5 HLB93BD27p43	(=SUBI=FPSG 77=FUNG)	3	1
FBIC	<i>Fragilaria bicapitata</i> A.Mayer	1917KLB91p141f118:11-16	(=FBI=NFB Williams & Round 87DR2(2)88DR3(2)	5	2
FBID	<i>Fragilaria bidens</i> Heiberg	1863 KLB91p127 f111:18-22	(=FCAP? in HLB81)	5	1
FBRE	<i>Fragilaria brevistriata</i> Grunow (Pseudostaurosira)	in Van Heurck 1881KLB91p162f130:9-16 131:7	=PSBR W.&R.87 DR2(2)	3	1
FCAH	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres ssp. <i>amphicephala</i> (Kützing) Lange-Bertal	HLB93p44 KLB91p125f109:19-20 113/1-2	(=SAMP)	4	1
FCAP	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>capucina</i>	1825 KLB91p121f1108:1-8 109:29 110:22	(=SRUM=SRSC=SRFA=FCLA=FINT=FPRO) HLB 81	4,5	1
FCBI	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grunow f. <i>binodis</i> (Ehr.) Grunow	1957KLB91p153f132:23-27	=SCBI(=SYBI Chang & Steinberg 88 DR.3(1)	4	1
FCCI	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>distans</i> (Grunow) Lange-Bertalot	KLB90f109:16		4,8	2
FCME	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>mesolepta</i> (Rabenhorst) Rabenhorst	KLB91p123 f110:14-21 23-24	(=FTNS)	5	2
FCON	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grunow f. <i>construens</i> (Staurosira)	KLB91p153f112.14 131.5-6 132:1-8	=SCON Williams & Round 87 DR.2(2)	4	1
FCRO	<i>Fragilaria crotonensis</i> Kitton	KLB91p130 f116:1-5		4	1
FCSS	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grunow var. <i>subsalina</i> Hustedt	1925 KLB90f132:17-20 21-22? S87p92f131:3-8		3	1
FCVA	<i>Fragilaria capucina</i> Desmazieres var. <i>vaucheriae</i> (Kützing) Lange-Bertalot	1980 NH33 KLB91p124f1108:10-15	(=FVAU=SRME=FVCA=SVAU=SVTR=FINT)	3,4	1
FCVE	<i>Fragilaria construens</i> (Ehr.) Grunow f. <i>venter</i> (Ehr.) Hustedt	1957KLB91p153f132:9-16	=SCVE	4	1
FDEL	<i>Fragilaria delicatissima</i> (W.Smith) Lange-Bertalot	1981NH33p746 KLB91p129f115:11-13 114/1-8	(=SYDE=SARA=SAAN)	4	1
FELL	<i>Fragilaria elliptica</i> Schumann (Staurosira)	1867 p52f1:5 Hawo.75 Archib.83p104f199-206	=SELI W.&R.87DR2(2) KLB91p155f130:31-42	3	1
FEXI	<i>Fragilaria exigua</i> Grunow	KLB91p137 f126:11-18 19-20? 125/4	=SEXG(=FEXG=FFVE=FEVEX?=FCEX?)	5	2
FFAM	<i>Fragilaria famelica</i> (Kützing) Lange-Bertalot var. <i>famelica</i>	1981 NH33 p.749 KLB91p128f111:4-5a 8 12 17	(=SFAM)	4	1
FFAS	<i>Fragilaria fasciculata</i> (C.A. Agardh) Lange-Bertalot sensu lato	1980 KLB 91p150f.135:1-18 1981 NH33p.750	(=TFAS=STAB=SFSC=SAFFssPR66=FFON=FFCH)	2	3
FGRA	<i>Fragilaria gracilis</i> Ostrup		1910 (=FCGR)	5	1
FHEL	<i>Fallacia helensis</i> (Schulz.) D.G. Mann	1990 in RCM p.668	(=NHEL KLB86 p.192 f.66(24-27)(=NSBU)	5	1
FINS	<i>Fallacia insociabilis</i> (Krasske) D.G. Mann	1990 in RCMp668	(=NINS=NNAT=NAPN)	3	2
FLEP	<i>Fragilaria leptostauron</i> (Ehr.) Hustedt var. <i>leptostauron</i>	1931 KLB91p159f131:1-2 133:33-41	(=FHAR)	4	1
FMAR	<i>Fragilaria martyi</i> (Heribaud) Lange-Bertalot	1993BD27p46 SVM2/3f133:28-31 WIT95 AP146	(=OMAR=MMAR=FLMA)	4	1
FNAN	<i>Fragilaria nanana</i> Lange-Bertalot	KLB91p130f115:14-16(114:9-11?) HLB93BD27p48	(=SYNA)LB81NH33p746(=FNAN Meister)	5	2
FNEO	<i>Frustulia neocaledonica</i> Manguin ex Kociolek & Reviere	1962MMHN p18f2:4a-b MSLB95BD32p102f40/5-8	1996CA17:3p200	0	0
FNOP	<i>Fragilaria neoproducta</i> Lange-Bertalot	KLB91p136f125:3 127:1-5A HLB93BD27p48	(FPRO ss Hust. in ASA 1913)	5	1
FPAR	<i>Fragilaria parasitica</i> (W.Sm.) Grun. var. <i>parasitica</i>	1881 LB81NH33p753 KLB91p133f130:1-5	(=SPAR)	4	1
FPIN	<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg var. <i>pinnata</i> (Staurosirella)	1843 KLB91p156f131:3-4 133:1-11 32-32A	=SPIN(Williams & Round 87 DR2(2))	4	1
FPLA	<i>Fragilaria pinnata</i> Ehrenberg var. <i>lancetula</i> (Schumann) Hustedt			4,5	2
FPSC	<i>Fragilaria parasitica</i> (W.Sm.) Grun. var. <i>subconstricta</i> Grunow	KLB91p133f130:6-8	(=SPSC=SYBI)	4	1
FPUL	<i>Fragilaria pulchella</i> (Ralfs ex Kütz.) Lange-Bertalot (Ctenophora)	1980 NH33 p.749 KLB91p148f136:1-7	=CTPU(=SPUL)WR86 DR1(2) p.330)	3	3
FPYG	<i>Fallacia pygmaea</i> (Kützing) Stickle & Mann	RCM90 p.554 & 668 f.a-k Witk.94p122f25/9-10	(=NPYG KLB86 p.171 f.65(1-6)	2	3
FRAM	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni var. <i>amphipleuroides</i> (Grunow) De Toni	KLB86 p.259f.96(4-5)		5	2
FRHO	<i>Frustulia rhomboides</i> (Ehr.) De Toni	KLB86 p.258f.95(1-3)		5	2
FSAX	<i>Frustulia saxonica</i> Rabenhorst	LB96ID2p60f38:1-6	(FRSA)	5	3
FSBH	<i>Fallacia subhamulata</i> (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	1990 in RCM p.554 & 669 f.a-k	(=NSBH KLB86 p.192 f.66(32-34)83(4)	5	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
FUAC	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. <i>acus</i> (Kutz.) Lange-Bertalot	1980 NH33 p.745 KLB91p144f122:11-13 119/8	(=SACU=SYDE W.Sm.)	4	1
FUAN	<i>Fragilaria ulna</i> Sippen angustissima (Grun.) Lange-Bertalot	KLB91p144f122:15-16 114:21	(=SAAN=SARA=FDEA=FDELpp=SDAN=)	4	1
FULN	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. <i>ulna</i>	1980 NH33 p.745 KLB91p143f122:1-8 124:1-2	(=SULN)	3	1
FUOX	<i>Fragilaria ulna</i> (Nitzsch.) Lange-Bert. v. <i>oxyrhynchus</i> (Kutzing) Lange-Bertal	KLB90f122:10	(=SUOX)	3	1
FVIR	<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs	1843 KLB91p135f126:1-10	=FFVI 88DR.3(2)=NFVI Williams & Round 87DR2(2)	5	2
FVIT	<i>Fragilaria virescens</i> Ralfs forme anormale	1843 KLB91p135f126:1-10	=FFVI 88DR.3(2)=NFVI Williams & Round 87DR2(2)	1	2
FVUL	<i>Frustulia vulgaris</i> (Thwaites) De Toni	KLB86 p.260f.97(1-6)		4	3
GACC	<i>Geissleria acceptata</i> (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin	1996ID2p64	(=NATA=NIAC)	5	2
GACO	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg var. <i>coronata</i> (Ehr.) W. Smith	KLB86p365f160:1-2 8	=GACU	4	1
GACU	<i>Gomphonema acuminatum</i> Ehrenberg	1832 KLB86 p.365 f.160(1-12)		4	2
GAFF	<i>Gomphonema affine</i> Kutzing	1844 KLB86p.365 f.161(1-3) KLB91p408f80/5	(=GLAN ssH30=GMAG)PR75	4	3
GAUG	<i>Gomphonema augur</i> Ehrenberg	KLB86 p.363 f.157(1-8)158(1-6)	(=GAPI)	3	3
GBIP	<i>Gomphonema bipunctatum</i> Krasske	1943 KLB86 p.368 f.162(8-9) Faged 73-74		4	2
GCLA	<i>Gomphonema clavatum</i> Ehr.	KLB86p367f163(1-12)	(=GLON=GMON=GSCL PR75)	5	2
GDEC	<i>Geissleria decussis</i> (Ostrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	1996ID2p65f104:2 125:3-6	(=NDEC=NTRB=NEXF)	5	2
GEXL	<i>Gomphonema exilissimum</i> (Grun.) Lange-Bertalot & Reichardt	1996ID2p70 f62:23-27	(=GPXS)	5	1
GGRA	<i>Gomphonema gracile</i> Ehrenberg	1838KLB86p361f156(1-11)154(26-27)KLB91p406f79/	(=GLAN=GGRU)	4,2	1
GINO	<i>Geissleria ignota</i> (Krasske) Lange-Bertalot & Metzeltin	1996ID2p65f31:3 124:5-7	(=NINO=NLGT)	3	2
GMIC	<i>Gomphonema micropus</i> Kützing	1844 in KLB91p396f74/1-14	(=GANG=GPMI)	3	1
GMIN	<i>Gomphonema minutum</i> (Ag.) Agardh f. <i>minutum</i>	1831KLB86p370f159(5-10)167(1) KLB91p410f81/1-5	(=GTNL=GCUR LB80)	4	1
GMIS	<i>Gomphonema minusculum</i> Krasske	1932 f18 Reich & LB97 NH65(1-4)p110 f5	(=G.superiorensis Kociolek & Stoermer 91)	5	1
GMMI	<i>Gomphoneis minuta</i> (Stone) Kociolek & Stoermer var. <i>minuta</i>	1988p56f102-129	(=GHMI)	3,8	3
GNOD	<i>Gyrosigma nodiferum</i> (Grunow) Reimer	PR66 KLB86 p.297 fig115(1)	(=GSNO)	4	3
GOAH	<i>Gomphosphenia oahuensis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1998BD38p30f5/6-8 53/1-9	(=COAH=CHUG)	0	0
GOLI	<i>Gomphonema olivaceum</i> (Homemann) Brébisson var. <i>olivaceum</i>	1838 KLB86p374f165(1-18) KLB91p424f88/10-13	(=GOLV)	4,6	1
GOOL	<i>Gomphonema olivaceum</i> var. <i>olivaceoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1989p159f97:1-20 24-25 S87f543:28-35	(=GOLD=GLAC=GTET=GOMI)KLB91p424f88/5-9	5	2
GPAR	<i>Gomphonema parvulum</i> Kutzing var. <i>parvulum</i> f. <i>parvulum</i>	1849KLB86 p.358 f.154(1-25) KLB91p400f76/1-7		2	1
GPGL	<i>Gomphosphenia grovel</i> M. Schmidt var. <i>lingulata</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1995NH60p113	(=GLIG sensu KLB86=GABB=GHOL)	2	3
GPLA	<i>Gomphonema parvulum</i> Kutzing var. <i>lagenula</i> (Kutz.) Frenguelli	in KLB91p402f77f3		2	3
GPSA	<i>Gomphonema pseudoaugur</i> Lange-Bertalot	1979 KLB86 p.364 f.159(1-4)		3	1
GPUM	<i>Gomphonema pumilum</i> (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot	KLB91p418f85/13-19 RLB91p528f6	(=GIPU)	5	1
GPVL	<i>Gomphonema parvulus</i> Lange-Bertalot & Reichardt	1996ID2p71f64:9-12 118:2	(=GPPA)	5	1
GRHO	<i>Gomphonema rhombicum</i> Fricke	1904 ASA pl.248 f.1 KLB91p422f87/1-5	=GNRH?(=GCLE=GSUM)	5	3
GSCA	<i>Gyrosigma scalproides</i> (Rabenhorst) Cleve	KLB86 p.299 fig.116(3)		2	3
GTER	<i>Gomphonema tergestinum</i> (Grunow) Fricke	1902 ASA234/39-43KLB86 p.373 f.162(6-7)		4	3
GTRU	<i>Gomphonema truncatum</i> Ehr.	KLB86p369f159(11-18)	(=GCON=GCAP=GTUR)PR75Com75	4	1
GYAC	<i>Gyrosigma acuminatum</i> (Kutzing) Rabenhorst	1853KLB86 p.296 fig.114(4-8)		4	3

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
GYAT	Gyrosigma attenuatum (Kutz.) Cleve	KLB86 p.297 fig.114(5,7,9 4:5,6 15:3 16:2,6)		4	3
HABU	Hantzschia abundans Lange-Bertalot	1993 BD27p75f85:12-18 89:1-6 90:1-6 92:1	=HAMP pro parte	1,2	2
HAMP	Hantzschia amphioxys (Ehr.) Grunow in Cleve et Grunow 1880	LB93BD27p77KLB88 p.128 f.88(1-7)		1,5	3
HCAP	Hippodonta capitata (Ehr.) Lange-Bert. Metzeltin & Witkowski	1996 ID4 p254 f4:23 f2:5 f3:1	(=NCAP=NHUM)	4	1
HCOS	Hippodonta costulata (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	1996 ID4 p254f1:6-7 f4:6-9	(=NCOS)	4	2
HLUE	Hippodonta lueneburgensis (Grunow) Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski	1996 ID4 p262 f1:1-5 2:1-2 4:19-20	(=NHLU)	0	0
HTRQ	Hydrosera triquetra Wallich			2	3
KSUB	Kobayasia subtilissima (Cleve) Lange-Bertalot	1996 ID4p283	(=NSUB)	5	2
LACD	Luticola acidoclinata Lange-Bertalot	1996ID2p76f24:24 26 104:10-16	(=NMUI?=NLAGv.intermed.? =NLAG?ssH30)	5	1
LCOH	Luticola cohnii (Hilse) D.G. Mann	RCM 90 p.670(p.532:a-i)	(=NCOH)	2	2
LGOE	Luticola goeppertiana (Bleisch in Rabenhorst) D.G. Mann	RCM 90 p.670(p.532:a-i)	(=NGOE)	2	2
LNIV	Luticola nivalis (Ehrenberg) D.G. Mann	RCM 90 p.671(p.532:a-i)	(=NNIV)	5	3
LVEN	Luticola ventricosa (Kützing) D.G. Mann	RCM 90 p.671(p.532:a-i)	(=NNEO=NMVE)	2	3
MCIR	Meridion circulare (Greville) C.A. Agardh var. circulare	1831 Will85p158f5:48-50 53-54KLB91p101f100:1-	KLB91f101:1-5 13,14 102:2-3	5	2
MCON	Meridion constrictum Ralfs	1843p458f18:2 Wil.85p173f51-52 55-57	(=MCCO)=MCCO ss KLB90	5	2
MVAR	Melosira varians Agardh	1827 KLB91p.7f3/8 4/1-8		4	1
NAAN	Navicula angusta Grunow		1860 (=NCAA=NLOB) cf. KLB 86 p.97 f.28(1-5)	5	3
NACD	Nitzschia acidoclinata Lange-Bertalot	KLB88 p100f.73(1-8)	(=ppNPFM)	5	2
NACI	Nitzschia acicularis (Kützing) W.M. Smith	1853 KLB88 p.123 f.85(1-4)		2	2
NAGR	Navicula agrestis Hustedt	1937 KLB86 p.215f.74(1-7)	Simonsen 87 p.186 & 218 f.299:7-15	3	1
NALP	Neidium alpinum Hustedt	1943KLB86p.273f.101/13-17 103a/7-8	(=NQPU=NETE=NEPE) S87p312,363p1470/15-16	5	2
NAMC	Nitzschia amplexans Hustedt	KLB88 p31 fig.21(5-7)	(=N.anassae Choln.)	2	3
NAMP	Nitzschia amphibia Grunow f. amphibia	1862 KLB88 p108f.78(13-21)		2	2
NAPE	Navicula atomus (Kutz.) Grunow var. permittis (Hustedt) Lange-Bertalot	KLB86 p216 f.74(14-17)	=MAPE(=NPER=NPRT)	2,3	1
NARV	Navicula arvensis Hustedt	1936-37 f401:14-16(Java) SIM.87p186f299:1-6	KLB86 p.211 f.80(10-12 21-22) Reich.84	3	1
NATO	Navicula atomus (Kutz.) Grunow	KLB86 p.216 f.74 (10 18-26)	=MAAT	2,2	1
NBMS	Nitzschia bremensis Hustedt	KLB88 p.63 f.49(1-5)	(=NIBB)	2	2
NBRE	Nitzschia brevissima Grunow	KLB88 p30 fig.22(1-6)	(=NPVU)	2	3
NBRG	Nitzschia bergii Cleve-Euler	1952p89f1501 KLB88 p113 f.80(10-15)	(=N.ardua Chol.61)	2	2
NCAR	Navicula cari Ehrenberg		1836 (=NCCA=NGRO) in KLB86 p.96f.27(12-17)	4	3
NCCT	Navicula concentrica Carter et Bailey-Watts	1980 NH.33 KLB86 p.113 f.36(10-12)	(=NCYM)	0	0
NCFS	Navicula cryptocefala Lange-Bertalot	1993BD27p101f61:13-14 f60:1-2 KLB91f64:1-8	(=NCRY ssPR66=NCRY auct excl. lecto LB)	4	1
NCIN	Navicula cincta (Ehr.) Ralfs in Pritchard	1861 KLB86 p.98 f.28(8-15)	(=NHEF=NCCA)	3	1
NCLA	Nitzschia clausii Hantzsch	KLB88 p31 fig.19(1-6)		2,8	3
NCOT	Nitzschia constricta (Kützing) Ralfs	KLB88 p.43 fig.35(1-6)	=TAPI(=NAPI LBK87 p13f17(1))	2,4	2
NCPL	Nitzschia capitellata Hustedt in A. Schmidt & al.	1922 ASA348:57-59 KLB88p88f62(1-12)63(1-3)	(=NGAN=NIAL=NIFQ=NEXA)S87p78f103:6-13	1	3
NCPR	Navicula capitatoradiata Germain	1981 f32:12-15 KLB86p.105f.32(12-15)	(=NCTM=NSTM)	3	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
NCRY	<i>Navicula cryptocephala</i> Kutzing	KLB86 p.102 f.31(8-14) KLB91p376f64/1-8	(=NGRE sann LB93BD27p101f61:12)	3,5	2
NCTE	<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	1985LB93BD27p104f50:13-14 51:2-3KLB91p368f60/1	(=NTNL=NRTE)SVH107 KLB86 p106 f33(9-11)	4	1
NCTO	<i>Navicula cryptotenelloides</i> Lange-Bertalot	1993BD27p105f50:9-12 51:1-2		3,5	1
NCTV	<i>Navicula caterva</i> Hohn & Hellerman	KLB91 p384f68/20-25	(proche de NEXI)	3	1
NDEB	<i>Nitzschia debilis</i> (Arnott)Grunow		(=NTRD) in V.Land.KLB88 p39 fig.27(9-11)	2	2
NDET	<i>Navicula detenta</i> Hustedt			0	0
NDIS	<i>Nitzschia dissipata</i> (Kutzing)Grunow var.dissipata	KLB86 p.195 f.69(14-17)		4,5	3
NDPU	<i>Nitzschia disputata</i> Carter	1862 KLB88 p.19fig.11(1-7)		4	3
NDPV	<i>Naviculadicta pseudoventralis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	1971 (Devil's hole cave)KLB88 p.51 NH21	=NEDT (=NEPF HLB?)	4	1
NDSS	<i>Neidium densestriatum</i> (Ostrup) Krammer	LBM94BD29p88f52/44-47	(=NPVE)	4	1
NDUB	<i>Nitzschia dubia</i> W.M.Smith	1985 KLB86p.269f.100(10-13)	(=CLDS=NELD)	5	3
NEAF	<i>Neidium affine</i> (Ehrenberg)Pfitzer	KLB88 p.55 f.41(1-2)		2	3
NEAM	<i>Neidium ampliatum</i> (Ehrenberg) Krammer	1871 KLB86 p.280 f.(8-10)f103a/4,5 106/8-10	(=NEAA=NEAU)	4	3
NEAP	<i>Neidium apiculatum</i> Reimer	KLB86p279f105-107	(=NEIA=NEIP=NEIV=NEIO)	5	3
NEDU	<i>Neidium dubium</i> (Ehrenberg)Cleve	1959 KLB86p.270f.100(9)		5	3
NEPR	<i>Neidium productum</i> (W.M.Smith)Cleve	1894 KLB86 p.267 f.99(1-7)		4	2
NERI	<i>Navicula erifuga</i> Lange-Bertalot	1894 KLB86 p.281 f.107(4-6)		4	2
NEXI	<i>Navicula exilis</i> Kutzing	KLB86 f.38 p.116	(=NCIL=NCIF)	2	3
NFAS	<i>Nitzschia fasciculata</i> Grunow	LB93BD27p109 KLB91p376f64/17-24	(=NCEX=NADV) cf.HLB79 KLB 85-86	4,8	2
NFIL	<i>Nitzschia filiformis</i> (W.M.Smith) Van Heurck	KLB88 p33 fig.22(12-13)		2,2	2
NFLE	<i>Nitzschia flexa</i> Schumann	KLB88 p.27figs.19(17-13)20(1-7.13.14)		3	3
NFLU	<i>Navicula fluens</i> Hustedt	KLB88 p.16figs.4(6)9(1-4)		3	1
NFON	<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	1930 KLB86p.131f.45(24-25)		3	1
NFOS	<i>Navicula fossalis</i> Krasske	1879 KLB88 p103f.75(1-22)	(=NROM=NZMA=NZMC)(=N.romana?)	3,5	1
NFRU	<i>Navicula frugalis</i> Hustedt	1929 Bot.Arch.27p354f10 KLB86 p.217f.74(32-33)	=MAFO	3	2
NGPG	<i>Navicula goeppertiana</i> (Bleisch) Sm var.peguana (Grunow) Lange-Bertalot	1957 p275f21-25 S87p441f658/19-26	=NSBM(=NVAU=NDEM=NLUZ=NPPV)KLB86p.223f.76	2	1
NGRE	<i>Navicula gregaria</i> Donkin		KLB86p.151f.62(10-11)(=NPEG=NMMI?)	2,1	0
NHAN	<i>Nitzschia hantzschiana</i> Rabenhorst	1861 KLB86 p.116 f.38(10-15)		3,4	1
NHEU	<i>Nitzschia heufferiana</i> Grunow	1860 KLB88 p101f.73(9-18)	(=NZPV ss Rabh.1861)	5	2
NHMS	<i>Navicula heimansii</i> Van Dam et Kooyman	1862 KLB88 p.22fig.13(1-5) Kob&Kob90p186	(≠NGIS) LBK87 p24 f2(1-4)	4	1
NIAN	<i>Nitzschia angustata</i> Grunow	1982 in KLB86 p.100 f.29(8-11)	(=NLST? selon KLB 86)	5	2
NIAR	<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	KLB88 p.48 f.36(1-5)		3,8	3
NIBU	<i>Nitzschia bulnheimiana</i> (Rabenhorst) H.L.Smith	1980 KLB88 p.115 f.81(10-12)	(=NPID?)	3,8	2
NICA	<i>Nitzschia calida</i> Grunow	1862 KLB88 p94f.68(11-19)	(=NFBU) Denys & LB98NH67p254f20-29	2	1
NICO	<i>Nitzschia commutata</i> Grunow in Cleve et Grunow	cf.A.&Schoem. 78 KLB88 p40 fig.30(1-5)	=TCAL(=NUBL)	2,3	2
NICT	<i>Navicula incertata</i> Lange-Bertalot	1880 KLB88p56f42:1-6	(=NIOS=NDUBpp=NIOS=NPIC=NHYBpp)	2	3
NIFR	<i>Nitzschia frustulum</i> (Kutzing)Grunow var.frustulum	1985 KLB86 p.111 f.35(21-24)	(=N.incerta Grun.)	2	1
		1880 KLB88 p.94f.68(1-8)	(=NLBT=NZPV=NFSS)LBK87 p.19	2	1

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
NIFS	<i>Nitzschia fossilis</i> Grunow	KLB88 p105f.76(8-16)	(=NIHO=NTIR)	3	1
NIGR	<i>Nitzschia gracilis</i> Hantzsch	1860 KLB88 p.93f.66(1-11)	(=NZGRss Hust.53)	3	2
NIHU	<i>Nitzschia hungarica</i> Grunow	1862 KLB88 p.42 fig.34(1-3)	=THUN RMC90 p.678(=NIPC)	2,2	2
NINC	<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	1862 KLB88 p95f.69(1-13)	(=NIFR ss LB78=?NIVS)	2,8	1
NINT	<i>Nitzschia intermedia</i> Hantzsch ex Cleve & Grunow	1880 KLB88 p87f.61(1-10)	(=NZCG=NZDI=NZCP=NLGL=NZPI)	1	3
NIPF	<i>Nitzschia paleaeformis</i> Hustedt	1950 p439 f39:6-14 KLB88 p.90f.65(3-8A)	S87p364f547:20-30 (=NGAN LB78)(36-40st)	3	2
NIPR	<i>Nitzschia pura</i> Hustedt	1954 LB78 BAC1 KLB88 p75 f.58(1-9)		4	1
NIPU	<i>Nitzschia pusilla</i> (Kutzing)Grunow	KLB88p111f79(12-15)	(=NKUTssH30=NRET=NOTA=NZID)	2	3
NISO	<i>Nitzschia solita</i> Hustedt	1953p152f3-4 KLB88 p99f.71(1-12)	(=NLGL) S87p395f594/20-21	2	2
NITG	<i>Navicula integra</i> (W.Smith) Ralfs	KLB86p.162 f.55(1-3)		3	3
NJOU	<i>Navicula joubaudii</i> Germain	1981 KLB86 p231f.76(37-38)	(=NSER Germain 81)	3	2
NKOT	<i>Navicula kotschyi</i> Grunow	KLB86 p.169 f.60(10-15)	(=NGRI=NTEX=NBCP)	3	3
NLAN	<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	1838 KLB86 p.100 f.29(5-7)	(=NAVE)	3,8	1
NLEN	<i>Navicula lenzii</i> Hustedt	KLB86 p.193 f.66(38-39 35-37)Reich.84	(=NMIT)	5	1
NLEV	<i>Nitzschia levidensis</i> (W.Smith) Grunow in Van Heurck	KLB88p37f28(1-11)29(1-5)	=TLEV (=NTRL)LBK87p32f.57:15	2	2
NLIB	<i>Navicula libonensis</i> Schoeman	1970 KLB86 p.99 f.28(17-19)	(=NCAR SCHOEM & al. 82)	3	2
NLIN	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith var.linearis	1853 KLB88 p.69 f.55(1-10) Kob & Kob.90p184		3	2
NLIT	<i>Nitzschia littoralis</i> Grunow var. littoralis	KLB88p41f30(6-10)31(3-5)LBK87f14:1	=TLIT in RMC90 p.678 (=NVSG=NLTL)	2	2
NLOV	<i>Navicula longicephala</i> Hustedt var.vilaplantii Sabater & Lange-Bertalot	1990 NH51p180f3/24-28 KLB91p384f68/34-36		4	1
NLST	<i>Navicula leptostriata</i> Jorgensen	1948 KLB 86 p.100 f29 KLB91p388f70/9-14	(=NHMS? selon KLB86)	5	2
NLSU	<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith var.subtilis(Grunow) Hustedt	KLB88 p.70 f.55(7-10)	(=NISU?)	3	3
NLVI	<i>Nitzschia levidensis</i> (W.Smith) Grunow var.victoriae (Grunow) Cholnoky	KLB88 p38 f29(1-5)	=TVIC RMC90 p.679(=NLCO)	2	2
NMCA	<i>Navicula microcari</i> Lange-Bertalot	1993BD27p121f58:1-5 KLB91p366f59/4-7		4	1
NMEN	<i>Navicula menisculus</i> Schumann var. menisculus	KLB86 p105 f32(16-25) KLB91p370f61/17-18		4	1
NMIC	<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow in Cleve & Moller	1878 KLB88 p.120 f.83(10-18)	Dim.7-19/2.3-4 9-19f 30-41 st.	1	3
NMIN	<i>Navicula minima</i> Grunow	1880-1885KLB86 p229 f.76(39-47)	=EOMI(=NTAN)	2,2	1
NMIS	<i>Navicula minuscula</i> Grunow in Van Heurck 1880	KLB86 p.207 f.69(18-23)	(=NIPO)	3	1
NMLF	<i>Navicula molestiformis</i> Hustedt	1949 p86f5:9 KLB86p130f45(1-9)	S87p342f523:26-29(=NFLUpp.=NTWY=NEXSssH30)	2	1
NNAN	<i>Nitzschia nana</i> Grunow in Van Heurck	KLB88 p.26fig.17(4-8)	(=NOBN=NIGN)	4	2
NNOV	<i>Navicula novaesiberica</i> Lange-Bertalot	1993BD27p126f61:1-8 KLB91p380f66/5-8		2,8	2
NOPU	<i>Navicula oppugnata</i> Hustedt	1945 KLB86 p.121 f.40(8-9)	(=NRNI)	5	3
NOVA	<i>Nitzschia ovalis</i> Amott ex Grunow	1880 KLB88 p110 f.79(7-11)		2	3
NPAD	<i>Nitzschia palea</i> (Kutzing) W.Smith var.debilis(Kutzing)Grunow in Cl. & Gr	1880(LB 1978)KLB88 p.86 f.60(1-7)		1	3
NPAE	<i>Nitzschia paleacea</i> (Grunow) Grunow in van Heurck	1881 68/9-10 KLB88p114f.81(1-7)	(=NKUTZ ss.H30=NZBA=NZHO)	2,5	1
NPAL	<i>Nitzschia palea</i> (Kutzing) W.Smith	1856 KLB88 p85 f.59(1-10)	(=NAMD)	1	3
NPLA	<i>Navicula placentula</i> (Ehr.) Kutzing	KLB86 p.145f.50(1-4)		5	2
NPLR	<i>Navicula placentula</i> (Ehr.) Kutzing fo.rostrata (Mayer)Hustedt	1930 p304 f.533		4	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
NPLS	Nitzschia palustris Hustedt	in Foged 73-74 KLB88 p.64 f.50(1-3)		0	0
NPNU	Navicula perminuta Grunow in Van Heurck	1880 KLB86 p.112 f.35(14-20)	(N.dulcis Patr.)	2	2
NPRG	Navicula peregrina (Ehr.) Kutzing	1844 p.97 f28/52 KLB86 p.100 f.30(1)	Hendey 64p201f.30/12-13	2	2
NPRO	Navicula protracta(Grunow)Cleve	KLB86p.163f.55(5-10)	(=NPES)	2	2
NPSL	Navicula pseudolanceolata Lange-Bertalot	1980 KLB86 p.113 f.36(8)	(=NLLT)	5	2
NRAD	Navicula radiosa Kützing	1844p91f4/23 KLB86 p.99 f.29(1-4)	KLB91p380f66/10-11 67/19	5	2
NRCH	Navicula reichardtiana Lange-Bertalot var. reichardtiana	1989BD18p163f98:19-27 KLB91p384f68/10-15 69/1	(=NEXF ? =NEXI ss KLB86)	3,5	1
NRCR	Navicula reichardtiana var. crassa Lange-Bertalot & Hofmann	1993BD27p133f47:4-10KLB91p384f68/16-19		3	1
NRCS	Navicula recens (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	1985 KLB86 p.95 f.27 KLB91p390f7 17-8	(=NCRE)p95 f27(7-11) Fukushim & al94-11DSp143	2	2
NREC	Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	1861-79LKBK87 p46f2:5-6 KLB88 p.20fig.12(1-11)		3	2
NREI	Navicula reinhardtii (Grunow) Grunow in Cl. & Möller	1877 KLB86 p.120 f.40(1-2)		5	3
NRFA	Navicula radiosafallax Lange-Bertalot	1993BD27p131f52:1-3 KLB91p382f67/1-18	(=NRPA)	5	2
NRHY	Navicula rhynchocephala Kutzing	1844p152f30/35 KLB86p.101f.30/5-8 31/1-2	KLB91p378f65/1-2p380f66/1-2 1993BD27p134f62:1-	4	3
NSBC	Nitzschia subcapitellata Hustedt	1939p663f109 LKB87p53 GERM81 p360 f137:1-4	=NCPL	1	3
NSBL	Nitzschia sublinearis Hustedt	1930 KLB88 p74 f.58(10-15)		5	2
NSBM	Navicula subminuscula Manguin	1941p139 f2/39 KLB86p.223f.76(21-26)	=ESBM(=NFRU=NVAU=NDEM=NLUZ=NPPV	2	1
NSBR	Navicula subrotundata Hustedt	1945 KLB86 p.204 f.73(16-20 21-22?)	Compere 75 Tchad (=NUTE)	2,3	1
NSDE	Nitzschia sinuata (Thwaites) Grunow var.delognei (Grunow)Lange-Bertalot	KLB88 p.53 f.40(7-874-6)	=NSOL(=NDDE=NITR LB80)	3	3
NSEI	Navicula seminulum Grunow var.intermedia Hustedt	1942p110f25-28	=AKRY(=APLI)	2	1
NSHR	Navicula schroeteri Meister var. schroeteri	1932 KLB86p115f38(1-4) KLB91p394f73/1-2	(NSYM=NSES)	2	3
NSIG	Nitzschia sigma(Kutzing)W.M.Smith	1853 KLB88 p32 figs.23(1-9)24(1)		2	3
NSIO	Nitzschia sigmoidea (Nitzsch.)W.M.Smith	KLB88 p.12fig4/1-2 f5(1-5)		3	2
NSIT	Nitzschia sinuata (Thwaites) Grunow var.tabellaria Grunow	KLB88 p.53 f.39(10-13)		5	2
NSLE	Navicula slesvicensis Grunow	KLB86 p.102 f.31(3-5)		3	3
NSOC	Nitzschia sociabilis Hustedt	1957 KLB88 p.119 f.83(1-9) S87p446f662/12-18	(=NSTB)	3	3
NSPD	Navicula splendidula Van Landingham	KLB86 p.112 f.36/1-3		5	2
NSUA	Nitzschia subacicularis Hustedt in A.Schmidt et al.	1874 KLB88 p118 f.67(1-3)	(=NIROpp=NZST?=NCFI?=NSRO)	3	3
NTCX	Navicula trophicatrix Lange-Bertalot	1996ID2p80f103:28-31		0	0
NTEN	Navicula tenelloides Hustedt	1937 KLB86 p.117 f.38(16-20)		3	2
NTPT	Navicula tripunctata (O.F.M.) Bory	1822 KLB86 p95 f.27/1-3	(=NGRA in P. & R. 66)	4,4	2
NTRV	Navicula trivialis Lange-Bertalot var. trivialis	1980 KLB86p.110f.35(1-4) KLB91p368f60/14-15	(=NGOT s.Germ.=NLAN s.Ktz.)	2	3
NTRY	Nitzschia tryblionella Hantzsch	KLB88 p37 fig.27(1-4)		2	3
NUMB	Nitzschia umbonata(Ehrenberg)Lange-Bertalot	1978 KLB88p.65f.51/1-6A	(=NTHMssH.=NZSE=NSTG=NIFO=NDDC)	1	3
NVDA	Navicula vandamii Scoeman & Archibald	1987LB93p138KLB91p384f68/1-4MS95BD32p127f58/4	(=NACE Schoem. non NACE Herib.)	3	1
NVEN	Navicula veneta Kutzing	1844 KLB86 p.104 f.32(1-4)	(=NCVE)	1	2
NVER	Nitzschia vermicularis(Kutzing)Hantzsch	KLB88p.14figs.4(4-5)7(1-7)8(1-2)LBK87f4:5-9		4	1
NVGE	Navicula viridula var.germanii (Wallace) Lange-Bertalot	1993BD27p139f53:12-13 KLB91p392f72/3-5	(=NROS ss G36=NRGE=NGER)	3	2

ABREV DENOMINATION (ordre alphabétique)
 NVIR Navicula viridula (Kütz.) Ehrenberg
 NVRO Navicula viridula (Kütz.) Ehr. var. rostellata (Kütz.) Cleve
 NWUE Nitzschia wuellerstorffii Lange-Bertalot
 NZAG Nitzschia angustatula Lange-Bertalot
 NZLT Nitzschia linearis (Agardh) W.M. Smith var. tenuis (W. Smith) Grunow
 NZSU Nitzschia supralitorea Lange-Bertalot
 PACR Pinnularia acrospheria Rabenhorst
 PAPP Pinnularia appendiculata (Agardh) Cleve
 PBOR Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis
 PCLT Placoneis clementis (Grun.) Cox
 PDIV Pinnularia divergens W.M. Smith var. divergens
 PELG Placoneis elginensis (Greg.) Cox
 PFIB Peronia fibula (Breb. ex Kütz.) Ross
 PGAS Placoneis gastrum (Ehr.) Mereschkowsky
 PGIB Pinnularia gibba Ehrenberg
 PINT Pinnularia interrupta W.M. Smith
 PLEV Pleurosira laevis (Ehrenberg) Compere f. laevis Ehrenberg
 PLUN Pinnularia lundii Hustedt var. lundii
 PMES Pinnularia mesolepta (Ehrenberg) W.M. Smith var. mesolepta
 PMIC Pinnularia microstauron (Ehr.) Cleve
 PNOD Pinnularia nodosa (Ehrenberg) W. Smith
 POBS Pinnularia obscura Krasske
 PPSA Placoneis pseudoanglica (Lange-Bertalot) Cox
 PRUP Pinnularia rupestris Hantzsch in Rabenhorst 1861
 PSCA Pinnularia subcapitata Gregory var. subcapitata
 PSGI Pinnularia subgibba Krammer var. subgibba
 PSIL Pinnularia silvatica Petersen
 PSIN Pinnularia sinistra Krammer
 PSTO Pinnularia stomatophora (Grunow) Cleve var. stomatophora
 PVIF Pinnularia viridiformis Krammer
 RABB Rhoicosphenia abbreviata (C. Agardh) Lange-Bertalot
 RGBL Rhopalodia gibberula (Ehrenberg) O. Muller
 RGIB Rhopalodia gibba (Ehr.) O. Muller var. gibba
 RSIN Reimeria sinuata (Gregory) Kociolek & Stoermer
 RUNI Reimeria uniseriata Sala Guerrero & Ferrario
 SANG Surirella angusta Kütz.ing
 SBIF Surirella bilrons Ehr.

REFERENCES
 1836p53 KLB86 p.114 f.37(1-2)
 KLB86 p115 f.37(5-9) KLB91p39272/6-8
 1987p 61 f1:1-14 KLB88p.13f.4(3).f6(1-6)
 1987 p6f18:1-4 KLB88 p48 f.36(6-10)
 KLB88 p.70 f.55(5-6)
 1979 KLB88 p97f.70(14-21)
 1853 KLB86 p.409 f.181(1-3) K92p80f19:1-6
 1895p75KLB86p.427f.193(19-29) K92P103F36:15-25
 1843KLB 86 p405 fig.177(1-4,6-7,12
 1987 Diat.Res.2(2)
 1853 p.57 f.18/177 KLB86 p.407 f.179(3-8)
 Cox 87 Diat.Res.2(2)p155f34,45-46,51
 1956KLB91p230f145:1-3 165:15-22
 Cox 87 Diat.Res.2(2) Mann95(Phyc.34p74f1-8)
 1841KLB86p423f189/1-9 186:1-3
 1853p.59 f.19/184 KLB86p.424f.190(1-11)
 1982 Bac5 KLB91p86f83:1-4
 1954 GERM81 KLB86p415f187(10-16) K92p75f17:1-
 KLB86p.424f.190(1-11) K92p118f43:1-8 44:1-12
 1891p28KLB86p.425f.191(1-9)192(1-16)
 1856KLB86p409f181(4-10)18(4)GERM81
 KLB86 p.420 f.185(20-23) K92p65f12:19-26
 Cox 87 Diat.Res.2(2)
 N1203K92p141f53:1-7 54:1-11 55:6-8 59:1-4
 1856 p.9f1/30 KLB86p.426f.193(1-18) K92p107f37
 K92p126f3:3 46:1-7 47:1-6
 1935p147f7 KLB86p.427f.193(19-29)LBK87p125
 1992 BD26 p105 f36:26-35
 1891KLB86 p406f178(8-10)179:1 18:5 K92p86f23:
 1992 p160f1:4 4:1-4 68:1-4 69:1-5
 1980 KLB86 p.381 f.91(20-28)
 1895LBK87f49:7-8
 1895LBK87p78 KLB88p159f111(1-2 4 6 7-13)
 1987 Syst. Bot. 12:457 Sala & al93DR8:2p440
 1993 DR8:2p445f2-6
 KLB88 p187 f133(6-13)134(1 6-10)
 KLB88 p.196 f.145-146-147(2-4 1-4 1-5)

SYNONYMIE
 (=NROS in HLB 80)
 (=NIAA pp.)
 (=NTGT)
 (=PACR ss Smith 1853)
 (=PIRR=PAIR=PSIL)
 K92 BD26p58f9:1-10
 (=NCLE)
 K92p89f25:1-2 26:1-2
 (=NELG=NANG)
 (=PHER=PERI)
 (=NGAS)
 (=PABA=PSTA) K92p124f5:1-4 45/11
 (=PBIC=PMES=PBCP)
 (=BLEV=CLEV=ALEV=Biddulphia =Cerataulus levis
 (=PIAT=PINT v. crassior=PGLO v. crass.)
 (=PINT W.Sm. (=PBIC=PBCP)
 K92p98f32:9-17 33:1-19 34:1-8 35:9-13
 K92p81f20:1-14 18:22-23
 (=PBID=PMBD)
 (=NPAG=NANGssHust.1930)
 (=PVRU) KLB86 p.421 f.186(9-10)
 (=PHIL=PSH!) K92p107f37:17-28
 (=PGLI=PABA=PSTA)
 K92p102f36:1-14 75:6-8(=PIRR=PAPP)
 (=PSCA petites formes elliptiques)
 (=PSTP=PSSP) K92 f24:1-8
 (=PSMI=P.vir. minor)
 (=RCUR)
 KLB88p160f110(2)112(1-6)113(4-6)
 (=RGIV)
 (=CSIN)
 (=CSIN ss Schoeman & Archibald 78)
 (=SOAN=SOAP=SUAP =SOVI LB 79)
 (=SBI=SBSU)

s	v
3	3
3	3
3,2	2
4	1
3	2
1,5	2
5	3
5	3
5	3
5	2
5	2
4	2
5	3
5	3
5	2
5	2
2	3
5	3
5	2
2,5	3
5	2
3	1
3	2
4,2	3
5	2
5	2
5	3
3	2
5	2
5	2
4	1
5	3
5	3
4,8	1
5	1
4	1
4	2

ABREV	DENOMINATION (ordre alphabétique)	REFERENCES	SYNONYMIE	s	v
SBIR	Surirella birostrata Hustedt	1912ASA281/20-22KLB88p197f148(1-4)	S87p27p15f1-8	4	2
SBIS	Surirella biseriata Brebisson in Brébisson & Godey	1835KLB88 p195f.141-145(1-3 1-5 1-9 1-3 1)	(=SUCE)	4,5	3
SBKU	Surirella brebissonii var.kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot	1987DR2(1).KLB88p180f127(1-8)	(=SOVA pp)BD15f53	3	2
SBOR	Stauroneis bomichii (Petersen) Lund 1946	KLB86 p.245f.90(10-12)		4,8	2
SBRE	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var.brebissonii	1987DR2(1)KLB88p179f123(4-5)125(2-11)	(=SOVA)	3	2
SDIS	Sellaphora disjuncta (Hustedt) D.G. Mann	1989 BPJ24/1p2 KLB86 p.196 f.70(16-17)	(=NDSJ)	4	3
SEBA	Sellaphora bacillum (Ehrenberg) D.G.Mann	1989 BPJ24/1p2 KLB86 p.187 f.67(2-4)	(=NBAC)	5	2
SELA	Sellaphora laevisima (Kutzing) D.G. Mann	1989 BPJ24/1 p2 KLB86 p.189 f.67(6-10)	(=NLAE=NWIT)	5	1
SELE	Surirella elegans Ehrenberg	KLB88p204f160(5)161-163(1-2 1-7 1-4)	(=SSAX)	5	3
SGRL	Stauroneis gracilior Reichardt	1995 Iconographia Diatomologica 1p17f18/1-15	(=SAGR)	5	3
SHAN	Stephanodiscus hantzschii Grunow in Cl. & Grun. 1880	KLB91p73 f.75:4-11 76:1-3 Kling92 DR7:2p241	(=STTU=S.pusillus)	1,8	1
SHTe	Stephanodiscus hantzschii fo.tenuis(Hustedt)Hakansson et Stoermer	Hakansson et Stoermer NH39 1984	=SHAN(=STTU)	3	1
SIDE	Simonsenia delognei Lange-Bertalot	1979 BAC 2 KLB88p135f84(13-19)	(=NDLO=NCHS=NIAT)	3	2
SLHE	Surirella linearis W.M.Smith var.helvetic(Brun)Meister	KLB88 p.199 f.151(2-4) GUT15f1-6		5	3
SLIN	Surirella linearis W.M.Smith	KLB88p198f149-150-151(1-9 1 1-4)	(=SDEC=SASY)	5	2
SNYA	Sellaphora nyassensis (O.Muller) D.G. Mann	1989 BPJ24/1p2	(=NNYA=NPNS)	4	3
SPHO	Stauroneis phoenicenteron (Nitzsch.) Ehrenberg	1843KLB86p239f6:7-8 15:2 18:6 84:1-3 85/1-6	(Cf.Mann & Stickle95DR10(2)p277)	5	3
SPUP	Sellaphora pupula (Kutzing) Mereschkowksy	1902 RCM 90 p. 552:a-k MANN89 BPJ24/1p2	(=NPUV)1844p93f30/40 KLB86 p.189 f.68(1-21)	2,6	2
SRBA	Surirella roba Leclercq	1983 BJNB53p.493f1(2-6)KLB88 p.200 f.148(5-9)		5	3
SREC	Sellaphora rectangularis(Greg.) Lange-Bertalot & Metzellin	1996ID2p102f25:10-12 125:7	(=SPRE=NPRE)	4	2
SSEM	Sellaphora seminulum (Grunow) D.G. Mann	1989 BPJ24/1p2 KLB86 p230 f.76(30-36)	(=NSEM)	1,5	2
SSMI	Stauroneis smithii Grunow	KLB86 p.244f.89(16-23)		5	2
SSPL	Surirella splendida (Ehr.) Kutz.	KLB88 p.202 f.158-159-160(1-3 1-6 3-4)	(=SRSP)	5	2
SSUE	Surirella suecica Grunow	KLB88p206f151(5-7)Coste & Ricard 82	(=SOSA ?)	2	2
STAN	Stauroneis anceps Ehrenberg	1843 KLB86 p240f.87(3-9)88(1-4)		5	3
STDE	Stenopterobia delicatissima (Lewis) Brebisson ex Van Heurck	LBK87f58:6-9 KLB88p210f170-74(1-12)	(=SDEL)	5	3
STHE	Stauroneis thermicola (Petersen) Lund	KLB86 p.248f.90(31-34)		5	1
STKR	Stauroneis kriegei Patrick	1945 KLB86p.248f.90(23-27)	(=SPYG GERM81 P.R.66)	4,8	2
STLE	Stauroneis legumen(Ehrenberg)Kutzing	KLB86 p243f.89(12-15)		3,8	2
STMI	Stephanodiscus minutulus (Kutzing) Cleve & Moller	Hak.86BPJ21(1).Kob.85 Klee 87 KLB91p71f74:5-7	Hak.90 DR5/2p.282f29-32(=SASM=SRMI=SPER)	4	1
STNE	Surirella nervosa(Schmidt)Mayer		(=STNV. Van Landingham)	4	1
STPO	Stauroneis pseudosuboptusoides Germain	1981 KLB86 p.249f.91(1-7)		2,2	3
STSI	Stauroneis siberica Lange-Bertalot & Krammer	1996ID2p104f35:1-2 104:43-44	(=SASI)	4,8	3
STUR	Surirella turgida W.M.Smith	KLB88 p.197 f.152(1-5)		4	3
SUMI	Surirella minuta Brebisson	KLB87DR2(1)f69KLB88p186f127/14,134:2,11-12	(=SOPI=SOSA) KLB88 f125:1-14	3	1
TBRA	Thalassiosira bramaputrae (Ehr.) Hakansson & Locker	1981 NH35p125f3 41 LB93BD27p161f133:1-4	(=THLA=COLA ss Hak81)	3	3
TFEN	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kutzing	1844 KLB91p106f105:1-4 107:8		5	2

ABREV DENOMINATION (ordre alphabétique)
TFLO Tabellaria flocculosa(Roth)Kutzing
TPSN Thalassiosira pseudonana Hasle et Heimdal
TWEI Thalassiosira weissflogii(Grunow) Fryxell & Hasle

REFERENCES
1844 KLB91p108f106:1-13 107:7 11-12
1970KLB91p80f60:6ab Reich.84.Kiss84.Belch.86
1977KLB91p79 f.77:3-4

SYNONYMIE
LB88 NH46:413-431
(=Cyclotella nana Hust.57)
(=TFLU)

s	v
5	1
2	2
2	2

ANNEXE 4

INVENTAIRES TAXINOMIQUES

DIATOMÉES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs comptés) - J. TISON		1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14	15	16	17	18	19	20	21	22	23	24	25	26	27
		DRC1	DRE1	ISS1	IRAZ	DGAR	VBUG	DOCE	DRLO	GGOL	GAC1	JOY1	LOC1	GEL1	GBB1	GEB1	LEF1	PAL1	GOL1	GOS1	GPO1	GPA1	ADT1	ADS1	MID1	ADA1	DRC2	DRE2
	Liste taxinomique (Ordre alphabétique)	9534	9535	9536	9537	9538	9539	9540	9541	9542	9543	9544	9545	9546	9547	9548	9549	9550	9551	9552	9553	9554	9555	9556	9557	9558	9559	9560
SBIS	Surirella bisenata Brebisson in Brébisson & Godey																											
SBRE	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var. brebissonii		1		1										2		1								1			3
SBKU	Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot		1																									
SELE	Surirella elegans Ehrenberg																											
SLIN	Surirella linearis W.M.Smith								1	4							1	1										
SLHE	Surirella linearis W.M.Smith var. helvetica(Brun)Meister																							1			1	
SUMI	Surirella minuta Brebisson					1			1					1	1													
SRBA	Surirella roba Leclercq																1											
SSPL	Surirella splendida (Ehr.) Kutz.		1											2														
SSUE	Surirella suecica Grunow									1				7	35							2	4		1	1		
STNV	Surirella tenera Gregory var. nervosa A.Schmidt		1							1				1	1										1			1
STUR	Surirella turgida W.M.Smith																											
TFEN	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kutzing																1	1										
TFLO	Tabellaria flocculosa(Roth)Kutzing				1												7								3			
TBRA	Thalassiosira bramaputrae (Ehr.) Hakansson & Locker	1								2																		
TPSN	Thalassiosira pseudonana Hasle et Heimdal				10	1	71						11											1	2		1	
TWEI	Thalassiosira weissflogii(Grunow) Fryxell & Hasle			1																								
	Effectif compté :	507	658	841	808	820	682	506	544	514	481	507	569	455	457	404	727	768	1193	1219	687	956	508	584	520	703	564	505

RESULTATS PAR FAMILLES	9534	9535	9536	9537	9538	9539	9540	9541	9542	9543	9544	9545	9546	9547	9548	9549	9550	9551	9552	9553	9554	9555	9556	9557	9558	9559	9560
Araphidées	17	24	6	47	11	191	65	4	13	4	44	28	1	4	9	55	8	498	91	9	139	11	9	23	84	92	32
Brachyraphidées			1			1			3							27	35							3			
Centrophycidées	22	27	32	61	9	120	41	225	7	9	3	139	8	6		49	1	5	25				12	9	7	18	28
Epithémiacées												1															
Monoraphidées	24	75	93	130	160	97	49	31	144	24	217	81	39	107	23	162	22	104	196	55	123	42	72	81	151	48	65
Naviculacées	310	311	581	340	283	231	260	247	269	366	231	241	269	256	350	276	594	92	125	232	43	337	395	341	397	312	306
Nitzschiacées	133	206	128	225	356	42	90	35	67	77	5	78	112	43	22	150	107	493	781	391	651	104	93	61	52	99	64
Surirellacées	1	15		5	1		1	2	11	1	7	1	26	41		8	1	1	1			2	6	4	1	2	10

DIATOMÉES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE
INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs complétés) - J. TISON

	28	29	30	31	32	33	34	35	36	37	38	39	40	41	42	43	44	45	46	47	48	49	50	51	52	53	54	55
	ISS2	ISL2	ISR2	DOG2	VEB2	DRL2	CAC2	LOC2	GEL2	GBB2	GEB2	LEF2	PAL2	GOL2	GOS2	GPO2	GRP2	ADT2	ADS2	MID2	ADA2	DRC3	DRE3	ISS3	ISR3	DOG3	VEB3	DOC3
SBIS																												
SBRB	2		2	1			2											1						1	2			
SBKU		1																										
SELE																												
SLIN								1																				
SLHE																												
SUMI																												
SRBA																												
SSPL																												
SSUE			1	1			4			1								5			9	1						
STIV																												
STUR			1																									
TFEN												1																
TFLO												2	1							3								
TBRA																												
TPSN																												
TWEL																												
Effectif complé :	562	761	498	636	668	233	940	476	501	471	509	464	482	460	857	784	1156	618	562	290	460	628	715	912	768	830	546	1138

RESULTATS PAR FAMILLES

Araphidées	9561	9562	9563	9564	9565	9566	9567	9568	9569	9570	9571	9572	9573	9574	9575	9576	9577	9578	9579	9580	9581	9582	9583	9584	9585	9586	9587	9588
Brachyraphidées	41	11	55	89	11	1	111	6	4	2	174	53	9	127	338	5	30	7	80	28	38	62	44	30	39	23	3	75
Centrophyxidées	7			1	2						10	10	1					1		7				1		2	1	
Epithémiaées	17	24	5	8	4	21	5	25	18	15	3	10		35	18	9	4	5	18	23	38	13	6	82	13	24	19	3
Monoraphidées	2																											
Naviculacées	297	373	107	358	201	61	50	196	16	13	16	139	46	57	73	22	116	36	69	66	39	37	130	215	108	277	400	84
Nitzschiaées	131	319	235	157	376	142	615	203	227	400	236	224	301	104	55	188	158	108	377	139	288	415	419	486	333	360	110	810
Thalassiosira	64	32	90	19	74	8	152	45	215	40	80	28	125	137	373	558	848	461	11	27	48	100	112	90	268	144	10	166
Surirellacées	3	2	6	4			7	1	21	1	3	1				2		7	7		9	1	4	8	7			

DIATOMÉES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs comptés) - J. TISON		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
		DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3	GPO3	GPA3	ADT3	ADS3	MD3	ADA3
	Liste taxinomique (Ordre alphabétique)	9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
SBIS	Surirella biseriala Brebisson in Brébisson & Godey												1			
SBRE	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var. brebissonii	2			1	1			1				2	1	2	
SBKU	Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot													1		
SELE	Surirella elegans Ehrenberg															
SLIN	Surirella linearis W.M.Smith															
SLHE	Surirella linearis W.M.Smith var. helvetica(Brun)Meister															
SUMI	Surirella minuta Brebisson															
SRBA	Surirella roba Leclercq															
SSPL	Surirella splendida (Ehr.) Kutz.															
SSUE	Surirella suecica Grunow	21	3		2	7	25						1	9		1
STNV	Surirella tenera Gregory var. nervosa A.Schmidt		1		1											
STUR	Surirella turgida W.M.Smith				1	1										
TFEN	Tabellaria fenestrata(Lyngbye)Kutzing							5								
TFLO	Tabellaria flocculosa(Roth)Kutzing							17					1		1	
TBRA	Thalassiosira bramaputrae (Ehr.) Hakansson & Locker															
TPSN	Thalassiosira pseudonana Hasle et Heimdal															1
TWEI	Thalassiosira weissflogii(Grunow) Fryxell & Hasle								1							
	Effectif complé :	675	1072	665	473	603	523	648	591	618	1124	892	391	491	496	531

RESULTATS PAR FAMILLES	9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
Araphidées	1	3	11		3	32	111	102	105	986	19	60	14	29	6
Brachyraphidées							95		1			3	1	6	
Centrophycidées	32	8	70	7	7	34	10	14	49	7	30	6	30	41	13
Epithémiacées															
Monoraphidées	26	163	198	36	124	81	61	81	106	38	175	24	61	63	234
Naviculacées	497	301	302	305	395	321	346	363	158	25	616	187	317	280	179
Nitzschiacées	84	590	83	111	53	29	25	30	197	68	50	104	55	70	98
Surirellacées	35	7	1	14	21	26		1	2		2	7	13	7	1

DIATOMEES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs comptés) - J. TISON		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
		DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3	GPO3	GPA3	ADT3	ADS3	MD3	ADA3
Liste taxinomique (Ordre alphabétique)		9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
AALT	<i>Achnanthes altaica</i> (Poretzky) Cleve Euler															
ABIA	<i>Achnanthes biasolettiana</i> Grunow var. <i>biasolettiana</i> Grunow in Cleve & Grun									13						
ABSU	<i>Achnanthes biasolettiana</i> Grunow var. <i>subalomus</i> Lange-Bertalot										3					
ABIO	<i>Achnanthes bioretii</i> Germain (= <i>Psammothidium</i>)							4								
ACAR	<i>Achnanthes carissima</i> Lange-Bertalot															
ACLE	<i>Achnanthes clevei</i> Grunow var. <i>clevei</i> (= <i>Karayevia</i>)			2	2										1	
ACON	<i>Achnanthes conspicua</i> A. Mayer															
ADAU	<i>Achnanthes daui</i> Foged var. <i>daui</i>							1								
ADEL	<i>Achnanthes delicatula</i> (Kutz.) Grun. ssp. <i>delicatula</i> Grunow in Cl. & Grun			1										2	1	
ADHA	<i>Achnanthes delicatula</i> (Kutz.) Grun. ssp. <i>hauckiana</i> Lange-Bertalot & Ruppe				2											
AEUT	<i>Achnanthes eutrophila</i> Lange-Bertalot															
AEXG	<i>Achnanthes exigua</i> Grunow in Cl. & Grun var. <i>exigua</i>			1				4				1				
AHEL	<i>Achnanthes helvetica</i> (Hustedt) Lange-Bertalot							2								
AHUN	<i>Achnanthes hungarica</i> Grunow in Cleve et Grun.							1								
ALFR	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun. ssp. <i>frequentissima</i> Lange-Bertalot		2	1				2				1		2	6	
ALAR	<i>Achnanthes lanceolata</i> ssp. <i>rostrata</i> (Oestrup) Lange-Bertalot			36				7				1	2	6	5	
ALBP	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grun. ssp. <i>biporoma</i> (Hohn & Hell.) Lange-Bert															
ALAN	<i>Achnanthes lanceolata</i> (Breb.) Grunow var. <i>lanceolata</i> Grunow			2		2		3				1		3	4	
ALAU	<i>Achnanthes lauenburgiana</i> Hustedt															
ALEM	<i>Achnanthes lemmermannii</i> Hustedt var. <i>lemmermannii</i>															
AMAF	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz. var. <i>affinis</i> (Grunow) Lange-Bertalot											1				
AMN	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz. var. <i>minutissima</i> Kutz. (Achnanthidium)	3	39	82	4	5	1	7	9	26	9	6	1	2	6	
AMJA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz. var. <i>jackii</i> (Rabenhorst) Lange-Bertalot									4						
AMSA	<i>Achnanthes minutissima</i> Kutz. var. <i>saprophila</i> Kobayasi et Mayama	1	94	18		15	1						3	1	1	
AOBG	<i>Achnanthes oblongella</i> Oestrup							15					1		14	
AOST	<i>Achnanthes oestrupii</i> (Cleve-Euler) Hustedt var. <i>oestrupii</i> Hustedt												1			
APER	<i>Achnanthes peragalli</i> Brun & Héribaud in Héribaud												1			
APET	<i>Achnanthes petersenii</i> Hustedt KLB91p67/37/24-40															1
APLO	<i>Achnanthes ploenensis</i> Hustedt var. <i>ploenensis</i> (= <i>Kolbesia</i>)	6			2	5	1									
APUS	<i>Achnanthes pusilla</i> (Grunow) De Toni							1								
ARSS	<i>Achnanthes rossii</i> Hustedt															
ARPT	<i>Achnanthes rupestroides</i> Hohn						1									
ASAT	<i>Achnanthes subatomoides</i> (Hustedt) Lange-Bertalot et Archibald							1								
ASHU	<i>Achnanthes subhudsonis</i> Hustedt	1					1									
AACU	<i>Amphora acutiuscula</i> Kutz. var. <i>acutiuscula</i> Kutz.				7	1										
AINA	<i>Amphora inanis</i> Krammer															
ALIB	<i>Amphora libyca</i> Ehr.	4	3		1	4		3			1			1		
AMMO	<i>Amphora montana</i> Krasske					2				1					2	
AOVA	<i>Amphora ovalis</i> (Kutz.) Kutz.	6	1	1	5	1		1							4	1
APED	<i>Amphora pediculus</i> (Kutz.) Grunow	25	2	3	3	3			3	2			6	2	14	
AFOR	<i>Asterionella formosa</i> Hassall															
AUAL	<i>Aulacoseira alpigena</i> (Grunow) Krammer															
AAMB	<i>Aulacoseira ambigua</i> (Grun.) Simonsen	2	1	2				2							1	
AUDI	<i>Aulacoseira distans</i> (Ehr.) Simonsen							2								
AUGR	<i>Aulacoseira granulata</i> (Ehr.) Simonsen	2		63												
AUIS	<i>Aulacoseira islandica</i> (O. Muller) Simonsen															
ALIR	<i>Aulacoseira lirata</i> (Ehr.) Ross in Hartley															1
AUSU	<i>Aulacoseira subarctica</i> (O. Muller) Haworth			1				3							1	
AUVA	<i>Aulacoseira valida</i> (Grunow) Krammer															
BPAR	<i>Bacillaria paradoxa</i> Gmelin				7	2							5			
BBRE	<i>Brachysira brebissonii</i> Ross in Hartley ssp. <i>brebissonii</i>							3								
BNEO	<i>Brachysira neoexilis</i> Lange-Bertalot							3								
BSER	<i>Brachysira seriata</i> (Breb.) Round et Mann var. <i>seriata</i>							7					1			
CAMP	<i>Caloneis amphibia</i> (Bory) Cleve											1				
CBAC	<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	2	2	1	2	1	1					1				

DIATOMEES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs comptés) - J. TISON		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
		DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3	GPO3	GPA3	ADT3	ADS3	MID3	ADA3
Liste taxinomique (Ordre alphabétique)		9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
CSIL	Caloneis silicula (Ehr.) Cleve	1			2											1
CHIB	Campylodiscus hibernicus Ehrenberg															
CHBE	Chamaepinnularia begeri (Krasske) Lange-Bertalot							1								
CDIS	Cocconeis disculus (Schumann) Cleve in Cleve & Jentsch		1		1									1	2	
CNDI	Cocconeis neodiminuta Krammer								1							
CNTH	Cocconeis neothumensis Krammer															
CPED	Cocconeis pediculus Ehrenberg	2	5	3	4	6	20		21	5	3	20	2	2	1	4
CPLA	Cocconeis placentula Ehrenberg var. placentula	11	11	37	16	52	48	6	11	21	15	56	10	27	14	48
CPPL	Cocconeis placentula Ehrenberg var. pseudolineata Geitler			2			1		4	20	4	3	1	4	1	
CPLC	Cocconeis placentula Ehrenberg var. euglypta (Ehr.) Grunow	2	11	10	5	39	4	1	35	13	3	71	2	8	6	181
CPLI	Cocconeis placentula Ehrenberg var. lineata (Ehr.) Van Heurck			3			3	6		4		16		3		1
CSCU	Cocconeis scutellum Ehrenberg var. scutellum															
CRAC	Craticula accomoda (Hustedt) Mann							1								
CAMB	Craticula ambigua (Ehrenberg) Mann							1								
CRUC	Craticula cuspidata (Kutzing) Mann											1				
COUB	Cyclostephanos dubius (Fricke) Round	2											1		1	
CINV	Cyclostephanos invisitatus (Hohn & Helleman) Theriot Stoermer & Hakansson	7		1										2	3	
CATO	Cyclotella atomus Hustedt													1		
CCAT	Cyclotella catenata (Brun) Bachmann			1												
CCMS	Cyclotella comensis Grunow in Van Heurck											1			2	
CCCP	Cyclotella cyclopuncta hakansson & Carter											1				
CDTG	Cyclotella distinguenda var. distinguenda Hustedt											2				
CMEN	Cyclotella meneghiniana Kutzing	4	1		1				2	1	2	8	2	11	5	
COCE	Cyclotella ocellata Pantocsek											1				12
CPOL	Cyclotella polymorpha Meyer & Hakansson										1					1
CPST	Cyclotella pseudostelligera Hustedt											1				2
CRAD	Cyclotella radiosa (Grunow) Lemmermann				1						1					1
CSTE	Cyclotella stelligera Cleve et Grun (in Van Heurck)													1	5	
CELL	Cymatopleura elliptica (Brebisson) W. Smith var. elliptica		2		1	1						1	2			
CSOL	Cymatopleura solea (Brebisson) W. Smith var. solea	6	1	1	5	11	1			1		1			3	
CAEQ	Cymbella aequalis W.M. Smith							1								
CAFF	Cymbella affinis Kutzing			37					11	1						
CASP	Cymbella aspera (Ehr.) Cleve					1		9								
CBRH	Cymbella brehmii Hustedt															
CCAE	Cymbella caespitosa (Kutzing) Brun (Encyonema)			5						4		1				
CCIS	Cymbella cistula (Ehrenberg) Kirchner									1						
CDEL	Cymbella delicatula Kutzing															
CGRA	Cymbella gracilis (Ehr.) Kutzing							3								
CHEL	Cymbella helvetica Kutzing			2					2	1						
CHUS	Cymbella hustedtii Krasske			9												
CLAN	Cymbella lanceolata (Ehr.) Van Heurck					6	2			1						
CLEP	Cymbella leptoceros (Ehrenberg) Kutzing			8												
CMES	Cymbella mesiana Cholnoky (Encyonema)				1		1	1		17						
CMIC	Cymbella microcephala Grunow				1										1	
CNAV	Cymbella naviculiformis Auerswald							4								
COAH	Cymbella oahuensis Hustedt												6			
CPER	Cymbella perpusilla A. Cleve							3								
CPRO	Cymbella prostrata (Berkeley) Grunow (Encyonema)	1	1		1		1								1	
CPRX	Cymbella proxima Reimer							1								
CPSC	Cymbella pseudocuspidata Tynni															
CSLE	Cymbella silesiaca Bleisch in Rabenhorst (Encyonema)															
CTRG	Cymbella triangulum (Ehr.) Cleve (Encyonema)															
CTUM	Cymbella tumida (Brebisson) Van Heurck	1		6	2	4	38							1		11
CTGL	Cymbella turgidula Grunow in A. Schmidt & al.			99	1		5									
DTCR	Denticula tenuis Kutzing var. crassula (Naegeli) Hustedt								1	4						

DIATOMEES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs comptés) - J. TISON		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
		DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3	GPO3	GPA3	ADT3	ADS3	MID3	ADA3
	Liste taxinomique (Odre alphabétique)	9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
DCOF	Diademsis confervacea Kützing					1							2			
DCON	Diademsis contenta (Grunow ex V. Heurck) Mann															
DGPE	Diademsis gallica var. perpusilla (Grunow) Lange-Bertalot							1								
DEHR	Diatoma ehrenbergii Kützing									7						
DMES	Diatoma mesodon (Ehrenberg) Kützing															
DITE	Diatoma tenuis Agardh															1
DVUL	Diatoma vulgare Bory 1824		1	1			32		101	69	980	12		2		4
DVUE	Diatoma vulgare Bory var. ehrenbergii(Kützing)Grunow															
DBAL	Diatomella balfouriana Greville															
DELL	Diploneis elliptica (Kützing) Cleve	1														
DMAR	Diploneis marginestrata Hustedt	3			6											
DOBL	Diploneis oblongella (Naegeli) Cleve-Euler							1								
DOVA	Diploneis ovalis (Hilse) Cleve									1						
DOOB	Diploneis ovalis (Hilse) Cleve var. oblongella (Naegeli) Cleve				5											
DPUE	Diploneis puella (Schumann) Cleve	1			1											
EARE	Ellerbeckia arenaria (Moore) Crawford															
ECAE	Encyonema caespitosum Kützing															
ENMI	Encyonema minutum (Hilse in Rabh.) D.G. Mann	3	2	1	2		1		4	8	2	20		10	2	1
EPRO	Encyonema prostratum (Berkeley) Kützing															
EARL	Eunotia arculus (Grunow) Lange-Bertalot & Nörpel							1		1			1	1		
EBIL	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. bilunaris							4					1			
EBMU	Eunotia bilunaris (Ehr.) Mills var. mucophila Lange-Bertalot Nörpel & Al							4								
ECIR	Eunotia circumborealis Nörpel & Lange-Bertalot							1								
EDEN	Eunotia denticulata (Brébisson) Rabenhorst							4								
EETE	Eunotia exigua (Breb.) Rabenhorst var. fenella (Grunow) Nörpel et Alles															
EEXI	Eunotia exigua(Breb.)Rabenhorst															
EFLE	Eunotia flexuosa(Brebisson)Kützing							3								
EFOR	Eunotia formica Ehrenberg							2								
EGLA	Eunotia glacialis Meister							1								
EIMP	Eunotia implicata Nörpel, Lange-Bertalot & Alles							9								
EINC	Eunotia incisiva Gregory var. incisiva							11								1
EMIN	Eunotia minor (Kützing) Grunow in Van Heurck							17								2
EMON	Eunotia monodon Ehrenberg var. monodon							1								
EUPA	Eunotia paludosa Grunow in Van Heurck var. paludosa							5								2
EPEC	Eunotia pectinalis (Dyhlwyn) Rabenhorst var. pectinalis							10								
EPUN	Eunotia pectinalis(Kütz.)Rabenhorst var. undulata (Ralfs) Rabenhorst							13								1
EPRA	Eunotia praerupta Ehrenberg var. praerupta															
ERHO	Eunotia rhomboidea Hustedt															
ESER	Eunotia serra Ehrenberg var. serra							1								
ESOL	Eunotia soleirolii (Kützing) Rabenhorst															
ESUB	Eunotia subarcuatoidea Alles Nörpel & Lange-Bertalot							4								
FINS	Fallacia insociabilis (Kraske) D.G. Mann	1			2											
FPYG	Fallacia pygmaea (Kützing) Stickle & Mann	2			1								1			3
FSBH	Fallacia subhamulata (Grunow in V. Heurck) D.G. Mann	1		1	3	1	2					1	1			1
FARC	Fragilaria arcus (Ehrenberg) Cleve var. arcus					1				1						
FBIC	Fragilaria bicapitata A. Mayer							4								1
FBCP	Fragilaria biceps (Kützing) Lange-Bertalot											1				
FBID	Fragilaria bidens Heiberg															
FBRE	Fragilaria brevistriata Grunow (Pseudostaurosira)			2				1						1		1
FCAH	Fragilaria capucina Desmazieres ssp. amphicephala (Kützing) Lange-Bertal							1								
FCAP	Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina			1				2		2						2
FCDI	Fragilaria capucina Desmazieres var. distans(Grunow)Lange-Bertalot															
FCGR	Fragilaria capucina Desmazieres var. gracilis(Oestrup) Hustedt							3		1						1
FCME	Fragilaria capucina Desmazieres var. mesolepta (Rabenhorst) Rabenhorst									5				1		
FCVA	Fragilaria capucina Desmazieres var. vaucheriae(Kützing)Lange-Bertalot							4		1						

DIATOMEES ADOUR-GARONNE(1996-1998) - REGION AQUITAINE		56	57	58	59	60	61	62	63	64	65	66	67	68	69	70
INVENTAIRES TAXINOMIQUES (Effectifs complétés) - J. TISON		DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3	GPO3	GPA3	ADT3	ADS3	MID3	ADA3
	Liste taxinomique (Ordre alphabétique)	9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599	9600	9601	9602	9603
FCBI	Fragilaria construens (Ehr.) Grunow f. binodis (Ehr.) Grunow															
FCON	Fragilaria construens (Ehr.) Grunow f. construens (Staurosira)			1				3					1		17	
FCVE	Fragilaria construens (Ehr.) Grunow f. venter (Ehr.) Hustedt															
FCSS	Fragilaria construens (Ehr.) Grunow var. subsalina Hustedt							2								
FCRO	Fragilaria crotonensis Kitton			4												
FDEL	Fragilaria delicatissima (W. Smith) Lange-Bertalot									1						
FELL	Fragilaria elliptica Schumann (Staurosira)															
FEXI	Fragilaria exigua Grunow							5						1	5	
FFAM	Fragilaria famelica (Kutzing) Lange-Bertalot var. famelica							1								
FFAS	Fragilaria fasciculata (C.A. Agardh) Lange-Bertalot sensu lato					1							54	1		
FLEP	Fragilaria leptostauron (Ehr.) Hustedt var. leptostauron															
FLMA	Fragilaria leptostauron (Ehr.) Hustedt var. martyr (Hénraud) Lange-Bertalot							1						1	1	
FNAN	Fragilaria nanana Lange-Bertalot															
FNOP	Fragilaria neoproducta Lange-Bertalot							1								
FPAR	Fragilaria parasitica (W. Sm.) Grun. var. parasitica															
FPSC	Fragilaria parasitica (W. Sm.) Grun. var. subconstricta Grunow							1				1				
FPIN	Fragilaria pinnata Ehrenberg var. pinnata (Staurosirella)															
FPLA	Fragilaria pinnata Ehrenberg var. lanceolata (Schumann) Hustedt															
FPUL	Fragilaria pulchella (Ralfs ex Kutz.) Lange-Bertalot (Ctenophora)							14					1	1		
FULN	Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. ulna	1	2	2				42	1	8	6	4	2	6		1
FUAN	Fragilaria ulna Sippen angustissima (Grun.) Lange-Bertalot									1						
FUOX	Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bert. v. oxyrhynchus (Kutzing) Lange-Bertalot															
FUAC	Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bertalot var. acuta (Kutz.) Lange-Bertalot					1				9		1	1			
FVIR	Fragilaria virescens Ralfs							3								
FVIT	Fragilaria virescens Ralfs forme teratologique															
FNEO	Frustulia neocaledonica Manguin ex Kociolek & Reviere															
FRHO	Frustulia rhomboides (Ehr.) De Toni							2								
FRAM	Frustulia rhomboides (Ehr.) De Toni var. amphipleuroides (Grunow) De Toni							1								
FSAX	Frustulia saxonica Rabenhorst							3							1	
FVUL	Frustulia vulgaris (Thwaites) De Toni						1	7		1			1		1	
GDEC	Geissleria decussis (Ostrup) Lange-Bertalot & Metzeltin	43						2		1		4			1	
GMMI	Gomphonema minuta (Stone) Kociolek & Stoermer var. minuta		2													
GACU	Gomphonema acuminatum Ehrenberg															
GACO	Gomphonema acuminatum Ehrenberg var. coronata (Ehr.) W. Smith							4								
GAFF	Gomphonema affine Kutzing						7									
GAUG	Gomphonema augur Ehrenberg															
GBIP	Gomphonema bipunctatum Krasske														3	
GCLA	Gomphonema clavatum Ehr.	1						3					1			
GGRA	Gomphonema gracile Ehrenberg		1					13							3	
GGLI	Gomphonema grovei M. Schmidt var. lingulatum (Hustedt) Lange-Bertalot		4			1										
GMIC	Gomphonema micropus Kutzing															
GMS	Gomphonema minusculum Krasske									2						
GMIN	Gomphonema minusculum (Ag.) Agardh f. minusculum		3	2	1	7	8		3	2		2	8	2	3	4
GOLI	Gomphonema olivaceum (Hornemann) Brébisson var. olivaceum									1		2		2		1
GOOL	Gomphonema olivaceum var. olivaceoides (Hustedt) Lange-Bertalot															
GPAR	Gomphonema parvulum Kutzing var. parvulum f. parvulum	6	23	11	3	25	50	63	6		6	32	4	64	10	48
GPXS	Gomphonema parvulum Kutzing var. exilissimum Grunow															
GPLA	Gomphonema parvulum Kutzing var. lagenula (Kutz.) Frenguelli															
GPPA	Gomphonema parvulum Kutzing var. parvulum Lange-Bertalot & Reichardt							4								
GPSA	Gomphonema pseudoaugur Lange-Bertalot							1								
GPUM	Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot		10			19		1	5	8						
GRHO	Gomphonema rhombicum Fricke															
GTER	Gomphonema tergestinum (Grunow) Fricke		3						1	1						
GTRU	Gomphonema truncatum Ehr.			2			4	4								
GYAC	Gyrosigma acuminatum (Kutzing) Rabenhorst	7			3		2						3	2	4	1

ANNEXE 5

Liste des espèces dominantes par stations

Liste des espèces dominantes par station

DRC1	DRE1	ISS1	ISR1	DOG1	VEB1	DOC1	DRL1	CAG1	GAC1	JOY1	LOC1	GEL1
30000	33500	37000	39000	47000	49000	59000	79100	117000	81000	201057	86000	105000
07/08/96	07/08/96	07/08/96	07/08/96	08/08/96	08/08/96	08/08/96	12/08/96	04/09/96	12/08/96	18/09/96	04/09/96	04/09/96
9534	9535	9536	9537	9538	9539	9540	9541	9542	9543	9544	9545	9546
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
NDIS 168	NDIS 132	NMIN 213	NAMP 199	NFON 332	FULN 270	NVRO 136	AUAL 364	CPLA 99	NFRU 218	CPED 310	CTUM 137	GNOD 101
LGOE 95	NAMP 84	NAMP 98	NTPT 99	ENMI 107	TPSN 104	FULN 101	AMIN 40	AMIN 80	NCIN 185	RABB 150	CDUB 105	NIFR 53
NMEN 75	NTPT 65	NMEN 63	NCTE 97	CPLA 90	ASHU 75	NCPR 99	MVAR 35	CTGL 60	LGOE 112	NTPT 87	NPAL 69	NVRO 51
NCTE 69	NCTO 46	AMIN 55	AMIN 58	GPAP 82	GPAP 50	NPAL 95	NCTO 33	NDIS 49	NFIL 60	AMIN 75	CTGL 62	NCTV 48
NTPT 65	MVAR 41	NVRO 48	NMEN 43	CPLA 49	NCPR 44	MVAR 69	GNOD 29	GYAT 43	NFON 40	DVUL 75	AMIN 49	CPLA 44
GNOD 61	APED 33	GNOD 42	NCTO 33	NCPR 48	NTPT 41	GPAP 51	NPRO 26	GNOD 35	CTUM 31	GMIN 45	NCPR 47	NDIS 44
NCTO 45	NMEN 33	CPLA 30	CPED 28	NAMP 39	NPAL 29	CAFF 43	CAFF 24	APED 33	NDIS 27	APED 43	AMSA 37	NCPR 42
MVAR 41	NSOC 33	NCTE 30	MVAR 28	NIPF 38	ENMI 26	NFON 38	GDEC 24	NMEN 33	GNOD 25	GPUM 30	AUSU 30	AACU 31
NPAL 30	AMIN 27	NSBM 30	NCPR 26	CTUM 20	CPLA 25	SUP 36	GPAP 24	AMMO 31	NMIN 19	AMSA 22	MVAR 30	NREC 29
APED 28	NCPR 27	CPLA 27	NMIN 25	NPAP 20	MVAR 21	CPLA 26	NTPT 22	NAMP 31	RABB 19	CPLA 16	NVRO 30	GYAT 24
ALIB 24	GNOD 26	APED 26	CPLA 22	AMIN 17	NMIN 21	DVUL 26	AOVA 20	NCPR 31	NMEN 17	GYAT 16	ALAR 23	NSOC 24
NFON 24	NFON 26	MVAR 25	NDIS 21	CPED 17	NCTE 19	NPAP 24	APED 20	NMIN 25	AMSA 15	CAFF 14	NAMP 19	NSIT 22
FSBH 22	CPLA 23	NCTV 23	NFON 21	NMIN 17	CTUM 18	NCTO 22	ALIB 17	ACAR 21	CPED 15	GTER 14	NVGE 19	NTPT 22
NAMP 22	NCTE 23	NRCH 21	APLO 20	NSBM 16	NSBM 18	NSBM 22	CTUM 17	FULN 21	MVAR 15	NCTO 14	TPSN 19	NVGE 22
DVUL 18	GYAT 21	GYAT 19	APED 16	RSIN 16	AAMB 16	CPPL 18	NCPR 17	NCTE 21	NIFR 12	FULN 10	CINV 18	APED 20
CAFF 14	CPRO 18	GPAP 15	FULN 16	FULN 13	NCTO 16	NCTE 16	NDIS 17	NCTO 21	GGLI 10	CHIB 8	AFOR 16	CSOL 20
CTGL 14	NMIN 18	NDIS 15	AMSA 15	AMSA 11	CPED 15	CPED 12	NKOT 15	CPLA 19	GPAP 10	AOVA 6	FULN 16	NCTO 20
GPAP 14	GPAP 17	SSEM 14	DVUL 15	CAFF 10	AUDI 13	CPLA 12	PELG 15	CTUM 19	NCTE 10	CELL 6	AUGR 14	AMMO 18
CBAC 12	ALAR 14	NCTO 13	NPAL 14	NVRO 6	NAMP 13	GMMI 12	GYAT 13	CPED 16	NCTO 10	NCPR 6	CPED 14	NPAL 18
FULN 12	NPAL 14	AMSA 12	EARE 12	ALAN 4	CMEN 12	NMEN 12	NMIN 13	NVRO 16	NTPT 10	NCTE 6	NIAR 14	AMIN 15
NMIN 12	CPLA 12	CMEN 12	LGOE 12	AUDI 4	CPLA 12	NTPT 12	NREC 13	ALAR 14	NVRO 10	NRCH 6	FCRO 12	NCTE 15
CPRO 10	CAFF 11	APLO 11	TPSN 12	MVAR 4	NGRE 12	CMEN 10	NIFR 11	GYAG 14	ALAR 8	APLO 4	NSIT 12	NMEN 15
NCPR 10	NRCH 11	NPAL 11	CINV 10	NPAL 4	NSHR 12	ENMI 10	NMEN 11	NRCH 14	NCTV 8	CPRO 4	CPLA 11	NSHR 15
AEUT 8	CTGL 9	ALAR 10	ENMI 9	NVGE 4	NFON 10	GMIN 10	CPED 9	GPAP 12	NPAL 8	GPAP 4	NMIN 11	NVDA 15
AMIN 8	FPIN 9	NCPR 10	FSBH 9	CCIS 2	NMEN 10	AMIN 8	CDUB 7	NTPT 12	APED 6	CPLA 2	CHUS 9	SSUE 15
AMSA 8	NVGE 9	NFON 10	RABB 7	CPLI 2	GNOD 7	ALFR 6	CMEN 7	CLAN 10	CCAE 6	CPST 2	GPAP 9	NAMP 13
CPLA 8	ACLE 8	RABB 10	CPLA 6	CTGL 2	RSIN 7	CPLI 6	CMIC 7	NSIT 10	CPLA 6	CSTE 2	NMEN 9	NRCH 13
CPED 6	AEUT 8	ALFR 8	GPAP 6	EARE 2	AMIN 6	ALAR 4	ECAE 7	ALFR 8	NCPR 6	DTCR 2	AAMB 7	CPED 11
NSOC 6	AMSA 8	CPED 7	CAFF 5	ECAE 2	LGOE 6	CBAC 4	NAMP 7	AMSA 8	NVGE 6	EARE 2	CMEN 7	GYAC 11
AOVA 4	FCON 8	AOVA 6	CELL 5	NRCH 2	NCCT 6	NCPL 4	NVRO 7	CHUS 8	AEUT 4	ENMI 2	GTRU 7	MVAR 11

Liste des espèces dominantes par station

GBB1	GEB1	LEF1	PAL1	GOL1	GOS1	GPO1	GPA1	ADT1	ADS1	MID1	ADA1	DRC2
107000	114000	191000	197000	204000	207030	209000	215100	222000	223000	224000	229200	30000
04/09/96	04/09/96	13/08/96	24/09/96	18/09/96	18/09/96	17/09/96	17/09/96	11/09/96	11/09/96	13/08/96	11/09/96	27/07/97
9547 %	9548 %	9549 %	9550 %	9551 %	9552 %	9553 %	9554 %	9555 %	9556 %	9557 %	9558 %	9559 %
NCPR 160	APED 319	NDIS 138	NMIN 398	NFON 377	NFON 615	NFON 293	NPAE 467	LVEN 272	NSHR 195	DCON 171	CPLA 129	FULN 147
CPLA 153	LGOE 144	AMIN 106	NCRY 150	DVUL 336	AMIN 126	NPAE 198	NFON 197	LGOE 181	NCPR 103	CPLA 62	NCPR 112	NTPT 122
NCIN 105	NMIN 101	GPAP 85	GPAP 98	DEHR 75	DVUL 60	GPAP 84	DVUL 132	NSIG 89	CPLA 77	APED 52	NSHR 85	NCPR 121
SSUE 77	CTGL 74	MVAR 66	NIAR 98	AMIN 63	NTPT 23	NPAL 64	ABSU 86	CPLA 28	NTPT 68	SSEM 50	GPAP 80	NDIS 82
NVGE 59	SSEM 52	AOBG 65	NAPE 70	CAFF 10	MVAR 18	NMIN 57	AMIN 26	GPAP 28	NVGE 50	NDEB 46	DVUL 73	NCTO 80
NPAL 55	GNOD 30	LVEN 45	NPAL 36	CPED 9	CMES 16	RSIN 33	NAPE 16	NVRO 26	NDIS 33	NLAN 35	GMIN 51	GPAP 64
GPAP 44	NAMP 27	NLAN 41	EPEC 23	NCTE 9	ABIA 14	NAPE 32	FULN 9	CPLA 24	NFIL 31	NTPT 31	FULN 47	NFON 30
CPLA 37	AMIN 22	SBRA 34	PMIC 20	NPAE 9	ENMI 13	NCPR 32	ENMI 8	NPAL 24	SSEM 26	FSBH 29	NMIN 40	NCTE 28
CPED 33	GPAP 22	NGRE 28	EMIN 16	NTPT 9	FULN 10	CPED 31	NPAL 8	NGRE 22	BPAR 24	AOBG 21	NVGE 36	NPAL 23
NSHR 28	NTPT 22	FULN 14	ALAN 14	CPLA 8	GMIN 10	AMIN 22	CPPL 7	NFON 18	CTUM 24	GPAP 21	NIFR 28	AMSA 21
GMIN 24	EPRO 20	NIAR 14	SSEM 13	NIAR 8	NDIS 10	GMIN 20	CMES 5	NBRE 16	LGOE 21	RABB 21	MVAR 26	CPLA 20
NCTE 15	NIFR 20	SIDE 14	AOBG 9	NPAL 8	NMIN 9	NTPT 15	NIAR 5	NSHR 16	NAMP 21	AMIN 15	AMIN 24	LGOE 18
MVAR 13	DVUL 15	CPLA 12	FULN 5	ENMI 7	CPED 5	NCTO 12	CPLA 3	ENMI 12	GPAP 17	NMIN 15	CTGL 23	CPLA 16
NMIN 11	CPLA 12	ENMI 12	GPAP 4	NDIS 7	NPAL 5	CPLA 10	GPAP 3	MVAR 10	CPLA 15	SIDE 15	SSEM 23	GMIN 14
NTPT 11	CPED 10	FCON 11	ALFR 3	FULN 6	CPLA 4	NCTE 10	AMSA 2	NLIT 10	NMIN 15	CPLA 13	LGOE 21	NAMP 14
NVRO 11	GMIN 10	LGOE 11	EBMU 3	NCPR 6	CPLA 4	NSBM 10	NCPL 2	NCIN 8	GMIN 14	FCON 13	CTUM 20	CPED 12
GSCA 9	RABB 10	NTPT 11	EPUN 3	NCTO 6	DTCR 4	ENMI 9	NMIN 2	NCPR 8	NMIN 14	NCTO 13	NDIS 18	NMEN 12
NCTO 9	CBAC 7	EEXI 10	NEXI 3	GMIN 5	GPUM 4	NAMP 9	RSIN 2	ALAR 6	NVRO 14	NLOV 13	AMSA 16	APED 11
NCTV 9	NCTO 7	GGRA 10	NRHY 3	GPAP 5	NCPR 3	DVUL 7	ABIA 1	CPED 6	NARV 12	NCTE 12	CPED 14	GYAT 9
BPAR 7	CAFF 5	TFLO 10	STKR 3	CPLA 4	RSIN 3	NMIN 7	APED 1	DVUL 6	NCTE 12	NMIN 12	CPLA 14	NCPL 9
CPLI 7	CHEL 5	ADAU 8	APER 1	MVAR 4	CLAN 2	CPLA 6	CAFF 1	FCON 6	NPAE 10	NVGE 12	GAFF 13	NCTV 9
GAFF 7	GPLA 5	CPLI 8	ASAT 1	APED 3	DEHR 2	RABB 6	CPED 1	FULN 6	NSOC 10	CPLA 10	CPLI 11	AMIN 5
NMIN 7	GSCA 5	FVIR 8	CMEN 1	GPUM 3	GRHO 2	CPPL 4	CPLA 1	GYAT 6	MVAR 9	GMIN 10	NTPT 10	CAFF 5
SSEM 7	ACLE 2	NFON 8	CSIL 1	CPPL 2	GTER 2	FULN 3	CPLI 1	NAMP 6	NAPE 9	NGRE 10	NAMP 9	FBRE 5
ENMI 4	ALAR 2	NVGE 8	EEXI 1	GOLI 2	NCRY 2	ABSU 1	DEHR 1	NLAN 6	NGRE 9	NPRO 10	NSBM 9	GNOD 5
FFAS 4	APLO 2	NVRO 8	FCGR 1	NACI 2	AMJA 2	ALFR 1	DTCR 1	NMIN 6	NSBM 9	NSOC 10	GYAC 7	MVAR 5
GYAC 4	ARPT 2	FCAP 7	FEXI 1	NMIN 2	APED 2	AMJA 1	FARC 1	NRCS 6	CPLI 7	ALFR 8	NFON 4	NREC 5
NACI 4	CPLA 2	NPAP 7	FVIT 1	NSPD 2	CAFF 2	AMSA 1	FCAP 1	NVGE 6	GNOD 7	LGOE 8	NPAL 4	NSBM 5
NDIS 4	CTUM 2	ALAR 6	GCLA 1	AEUT 1	CPLI 2	CAFF 1	FCVA 1	RSIN 6	GYAC 7	NCIN 8	NSOC 4	SPUP 5
NIAR 4	ENMI 2	FEXI 6	GPUM 1	CDIS 1	NCTE 2	CCAE 1	GMIN 1	SSEM 6	NCTO 7	NCRY 8	NVRO 4	ACLE 4

Liste des espèces dominantes par station

DRE2	ISS2	ISL2	ISR2	DOG2	VEB2	DRL2	GAC2	LOC2	GEL2	GBB2	GEB2		
	37000	37000	39000	47000	49000	79100	81000	86000	105000	107000	114000		
28/07/97	28/07/97	28/07/97	24/07/97	27/08/97	01/10/97	27/08/97	30/09/97	27/08/97	30/09/97	30/09/97	30/09/97		
9560	%	9562	%	9564	%	9566	%	9568	%	9570	%		
NTPT	281	CPLA	313	NTPT	189	CPLA	159	CPLA	277	NCIN	550	DVUL	342
NCPR	67	CPLA	151	CPLA	134	GNOD	129	CTGL	74	BPAP	53	GMIN	169
NDIS	67	NTPT	141	FULN	108	GYAT	129	NAMP	69	GNOD	45	NFIL	143
MVAR	48	GPAP	51	CPED	75	MVAR	90	CTUM	63	NVRO	30	GPAP	77
NCTO	40	NCPR	51	DVUL	70	CPLA	77	LGOE	59	LGOE	28	RABB	65
ALAR	34	NCTE	47	NTPT	46	NTPT	69	ALAR	57	NMIN	28	NTPT	63
CPLA	30	GNOD	38	GYAC	37	APED	39	NMIN	48	SSEM	21	GSCA	33
FULN	30	MVAR	32	ASHU	34	GAFF	34	GPAP	46	CTGL	19	CHEL	16
NMIEN	28	NCTO	29	CPLA	30	ALIB	26	CPED	42	MVAR	17	CPLA	14
NSOC	28	NPAL	13	CTUM	28	GPAP	26	NCTV	19	NVGE	17	GPUM	14
APED	14	GYAT	12	CPPL	25	CPED	21	AUSU	17	GPAP	15	CPLA	12
LGOE	14	NPAL	16	GNOD	13	NLVI	21	MVAR	15	PLEV	15	CTUM	8
NCTV	14	NREC	14	LGOE	13	NVIR	21	AEXG	13	CPLA	13	NAMP	8
AMIN	12	NMIEN	11	APED	11	GDEC	17	CDUB	13	CTRG	13	CPED	6
CPED	12	NFON	9	GYAT	9	GMIN	17	ALFR	11	NPAL	13	GNOD	6
FPIN	12	NDIS	8	NMIN	9	CTUM	13	NSDE	11	NDIS	11	MVAR	6
GYAT	12	NVGE	8	ENMI	8	GPUM	13	APED	8	DCOF	8	LGOE	4
NMIN	12	FULN	7	FPIN	8	GYAC	13	GTRU	8	NSHR	8	NCOT	4
NAMP	10	NREC	5	MVAR	6	PELG	13	NCPR	8	AMIN	6	APED	2
NCTE	10	NSOC	5	ALAR	5	AOVA	9	NCTO	8	CPED	6	GAFF	2
NSBR	10	AMIN	4	ALFR	5	CBAC	9	NVRO	8	GYAC	6	GGRA	2
SANG	10	APLO	4	AMIN	5	RABB	9	AUGR	6	GYAT	6	NCTO	2
ACLE	8	ALAR	3	CSTE	5	APLO	4	CMES	6	NCIN	10	NDIS	2
CAFF	8	CPLA	3	DOBL	5	CMES	4	FULN	6	NCTV	6	NRCH	2
CCIS	8	CTUM	3	NCTO	5	CSIL	4	NCTE	6	NTEN	6		
CMEN	8	DVUL	3	NHEU	5	FULN	4	NFON	6	CLAN	4		
CPLA	8	FSBH	3	RSIN	5	NIFR	4	NMIEN	6	FULN	4		
DVUL	8	RABB	3	GMIN	3	NLAN	4	NVGE	6	GAFF	4		
ENMI	8	ALAN	1	GPAP	3	NREC	4	SSEM	6	GMIN	4		
GPAP	8	AOVA	5	NCPR	3	NSHR	4	AMIN	4	NTPT	4		

Liste des espèces dominantes par station

LEF2	PAL2	GOL2	GOS2	GPO2	GPO2	ADT2	ADS2	MID2	ADA2	DRC3	DRE3	ISS3
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
191000	197000	204000	207030	209000	209000	222000	223000	224000	229200	30000	33500	37000
07/10/97	27/07/97	23/09/97	23/09/97	22/07/97	22/07/97	17/09/97	17/09/97	09/09/97	16/09/97	06/08/98	06/08/98	06/08/98
9572	9573	9574	9575	9576	9577	9578	9579	9580	9581	9582	9583	9584
AOBG	SSEM	NFON	NFON	NPAE	NFON	NAMC	NCPR	CPLA	NCPR	NTPT	NTPT	CPLA
192	166	257	197	128	288	238	141	45	NSHR	DVUL	NCPR	NCPR
80	118	76	149	83	76	95	FULN	AOBG	NVGE	NCTO	NDIS	NMEN
43	73	74	55	32	22	42	NTPT	NLAN	MVAR	NCTE	CPLA	MVAR
43	71	35	FULN	NCPR	NAPE	LGOE	CPLA	FPIN	NDIS	NFON	FULN	GNOD
34	62	33	MVAR	RSIN	DVUL	ENMI	NVGE	GSCA	DVUL	NDIS	CPLA	NVGE
24	46	26	CMES	GMIN	CAFF	NBRE	CTUM	ALIB	CPLA	NAMP	NCTO	NAMP
22	46	20	NTPT	CPLA	ATER	NPAL	GPAP	AMIN	NVRO	NCPR	AEUT	NMIN
19	37	17	CPLA	NAPE	GPAP	RSIN	MVAR	APED	SSEM	NMEN	NSOC	NVRO
19	37	17	NDIS	MVAR	CMES	GSCA	CPLA	CSTE	GPAP	LGOE	NPAL	TBRA
17	17	15	FCBI	NMEN	NPAL	GTER	GAFF	DCON	FULN	CAFF	GNOD	GYAC
17	12	13	NMEN	CPLA	NMEN	LVEN	DVUL	GPAP	GAFF	NPAL	AMSA	CTGL
15	10	13	ENMI	NCPL	ABSU	NDIS	NVRO	NVRO	SSUE	FULN	NCTE	ALFR
15	6	13	AFOR	CPLA	RSIN	NFIL	CPLI	FLMA	CPED	MVAR	NVRO	CTUM
13	6	13	CPED	FULN	CPPL	NGRE	GSCA	NCRY	CTUM	NRCH	FCON	GPAP
11	6	11	CPLI	NCRY	FULN	NVRO	GYAC	NRHY	GSCA	APED	NMEN	NVIR
11	6	11	NRCH	NDIS	CPLA	CCAE	NPAL	AAMB	NFIL	CPLA	AMIN	APLO
11	6	11	CPPL	NMIN	GMIN	NCIN	SSUE	EBMU	CPLA	GPAP	NVGE	NCRY
9	6	9	FARC	ABSU	CPLA	NSHR	CPED	FULN	NTPT	AMIN	CPED	NCTE
9	4	9	AMJA	CMES	NMIN	ABSU	FPUL	HAMP	LGOE	GNOD	LGOE	NPAL
9	4	7	GMIN	DVUL	NCTO	APED	FUAC	NPAL	NMIN	CTUM	MVAR	FCON
9	4	7	GPUM	ENMI	APED	CMES	NLAN	NSHR	CPRO	CTGL	NAMP	CPED
6	4	7	NCRY	GTER	CBAC	DVUL	SHAN	ALFR	GYAC	AMSA	CAFF	AMIN
4	4	4	NCTE	NAMP	CCMS	GPAP	GPUM	AUDI	NPAL	CLAN	GYAT	CMEN
4	4	4	APED	NLAN	FCGR	MVAR	NCIN	CMES	DCOF	CPED	NFON	NDIS
4	4	4	CPLA	NSBM	GDEC	NMEN	NLEV	CPLA	GMIN	CPLA	ALAR	NTPT
4	4	4	CSLE	NTPT	MVAR	NMIN	RABB	FCGR	NVDA	NMIN	CPRO	AOVA
4	2	4	DMES	NVRO	NCTE	AMSA	AOBG	FVUL	CMEN	AEUT	ENMI	APED
4	2	2	DTCR	RABB	NDIS	FULN	APED	NCPR	NSBM	CBAC	GMIN	GYAT
4	2	2	FCAP	SANG	NSPD	GOLI	CPPL	NGRE	RABB	CCAE	NGRE	CBAC

Liste des espèces dominantes par station

GPO3	GPA3		ADT3		ADS3		MID3		ADA3	
	209000	215100	222000	223000	224000	229200	224000	229200	224000	229200
08/09/98	08/09/98	01/09/98	01/09/98	17/09/98	12/08/98	08/09/98	01/09/98	17/09/98	12/08/98	08/09/98
9598	9599	9600	9601	9602	9603	9601	9601	9602	9603	9603
%	%	%	%	%	%	%	%	%	%	%
DVUL 872	NCPR 527	FFAS 138	NVGE 132	NPPO 50	CPLA 341					
NPAA 45	CPLA 80	NIBU 120	GPAR 130	NLAN 44	CPLA 90					
CPLA 13	CPLA 63	LGOE 49	CPLA 55	NMIN 44	GPAR 90					
NFON 9	GPAR 36	SSEM 46	NPAL 47	FCON 34	NPAL 85					
AMIN 8	NFON 24	NSHR 41	NSHR 45	SSEM 32	NIFR 45					
FULN 5	CPED 22	NGRE 33	NCPR 41	AOBG 28	NVGE 43					
GPAR 5	ENMI 22	NVGE 33	NVRO 35	APED 28	NFRU 26					
CPPL 4	RSIN 21	NCIN 31	MVAR 31	CPLA 28	NSBM 26					
MVAR 4	CPLI 18	NVRO 28	NGRE 29	NPAL 28	MVAR 24					
ABSU 3	MVAR 18	CPLA 26	CMEN 22	COCE 24	CTUM 21					
CPED 3	NPAA 15	NMIN 26	LGOE 22	RABB 22	NVRO 21					
CPLA 3	DVUL 13	NPAL 23	ENMI 20	GPAR 20	RSIN 21					
NCPR 3	NVR 13	GMIN 20	NTPT 20	NDIS 20	NAMP 19					
NCTO 3	NCRY 12	NVDA 18	SSUE 18	NGRE 20	RABB 17					
CMEN 2	NPAL 11	APED 15	CPLA 16	NCRY 18	NFON 13					
ENMI 2	CMEN 9	COAH 15	NCTE 16	NTPT 18	NHR 13					
NCRY 2	NMEN 8	BPAR 13	NARV 14	NLOV 16	NMEN 11					
NCTE 2	NTPT 8	NICA 13	NMIN 14	NVRO 16	NDIS 9					
NIAR 2	AMIN 7	NLAN 13	ALAR 12	NCTO 14	NMIN 9					
NMIN 2	FULN 4	NSIG 13	FULN 12	NTEN 14	CPED 8					
AMAF 1	GDEC 4	GPAR 10	NCIN 12	ALFR 12	DVUL 8					
CPOL 1	NCTE 4	NFIL 10	NFIL 12	AMIN 12	GMIN 8					
NACD 1	NCTO 4	NLVI 10	NDIS 10	CPLA 12	NINC 8					
NDEB 1	RABB 4	AMSA 8	RABB 10	LGOE 12	GNOD 4					
NLEV 1	CPPL 3	GYAC 8	CPPL 8	NMEN 12	NCPR 4					
NLOV 1	NDIS 3	MVAR 8	NLAN 8	ALAR 10	NCTE 4					
NPAL 1	NTRV 3	NAMP 8	NMEN 8	CMEN 10	NCTO 4					
NPPO 1	CDTG 2	NCPL 8	ALAN 6	CSTE 10	AOVA 2					
NREI 1	GMIN 2	NIFR 8	CPLI 6	FEXI 10	CPLI 2					
NSOC 1	GOLI 2	NSBC 8	GBIP 6	NREC 10	DITE 2					

Liste des espèces dominantes par station

SR3	DOG3	VEB3	DOC3	DRL3	GAC3	LOC3	GEL3	GBB3	GEB3	PAL3	GOL3	GOS3
04/08/98	10/08/98	18/08/98	18/08/98	10/08/98	16/07/98	10/08/98	10/09/98	10/09/98	10/09/98	15/09/98	03/09/98	03/09/98
9585 %	9586 %	9587 %	9588 %	9589 %	9590 %	9591 %	9592 %	9593 %	9594 %	9595 %	9596 %	9597 %
NPAL 122	CPLA 214	CPLA 375	CAFF 253	NVRO 101	NFON 484	CTGL 149	GNOD 235	NCIN 93	NCPR 168	GPAR 97	NTPT 316	NFON 254
NMEN 103	NCPR 192	CPLA 328	GPAR 249	NCTO 70	AMSA 88	AMIN 123	NDIS 101	CPLA 86	GPAR 96	FULN 65	DVUL 171	DVUL 112
NMIN 95	NFON 98	GYAC 37	NCPR 62	GDEC 64	NCPR 48	AUGR 95	NSOC 49	NMEN 76	CPLA 92	NCAR 31	NCTO 88	NCPR 95
NIPF 78	GPAR 73	RSIN 33	NFON 61	NTPT 62	AMIN 36	NFON 57	GYAT 42	NMIN 66	CTUM 73	EMIN 26	NCPR 63	MVAR 76
NFON 57	CPLA 70	NCPR 22	FULN 58	GNOD 61	NFRU 32	CAFF 56	CPLA 34	CPLA 65	MVAR 63	NLAN 26	CPLA 59	NTPT 44
GPAR 42	NAMP 41	APED 20	NPAE 42	NDIS 40	NMEN 32	CPLA 56	NCTV 32	GPAR 41	DVUL 61	TFLO 26	CPED 36	AMIN 42
NCTE 38	NMIN 35	ENMI 13	CTGL 30	APED 37	NDIS 22	ALAR 54	NCTO 23	NVRO 35	SSUE 48	AOBG 23	NFON 29	CPLA 34
APLO 36	NCTO 30	GYAT 11	CTUM 30	NCPR 36	NTPT 22	NCPR 41	NMEN 23	GPUM 32	CPED 38	FPUL 22	CAFF 19	CPPL 32
ALFR 34	ASHU 27	TPSN 11	GMMI 29	GYAT 33	GPAR 21	NCTV 30	NVGE 21	NCPR 32	NVGE 34	NCRY 22	CPLA 19	CMES 28
NDIS 34	FULN 24	ALFR 9	CPLA 25	NCTE 31	NPAE 20	AMSA 27	NVRO 21	NVGE 32	NSHR 23	EPUN 20	MVAR 19	ABIA 21
NCTO 33	NPAL 24	AMIN 9	NPAL 24	SSUE 31	LGOE 19	NMIN 24	NTPT 19	NCTO 30	NCTO 19	GGRA 20	NCTE 19	CPLA 21
AMIN 30	NSBM 20	ASHU 9	AMIN 18	NERI 27	NPAL 17	NAMP 23	NREC 17	SSEM 30	NPAL 19	SPHO 19	AMIN 15	FUAC 15
FULN 27	CTUM 14	GPAR 9	CPLA 11	NMEN 27	NCTO 16	GPAR 17	AACU 15	NCTE 27	NCTV 17	EINC 17	RABB 15	NLIN 15
NAMP 23	CTGL 12	CSTE 7	RSIN 11	NPAL 27	RABB 16	NSIT 17	BPAR 15	AMSA 25	NMIN 17	NMIN 17	NMEN 12	ENMI 13
APED 18	CPED 10	NSIT 7	NCTO 9	NLEN 22	NSBM 11	CPLA 15	NKOT 15	GYAT 22	GMIN 15	NRHY 17	GPAR 10	FULN 13
NCPR 17	ENMI 10	CPST 5	NCTE 8	MVAR 19	CPLA 10	NPAL 15	DMAR 13	NPAL 22	NFIL 15	EPEC 15	GNOD 8	GPUM 13
NTPT 17	MVAR 10	GMIN 5	ENMI 6	CPLA 16	CPLA 10	SSEM 15	NCFS 13	CSOL 18	NVRO 15	NEXI 15	GPUM 8	DEHR 11
CCIS 12	CMEN 7	NMIN 5	NIAR 6	SEBA 16	GPUM 9	CHUS 14	NCTE 13	NDIS 17	GAFF 13	CASP 14	GYAT 8	NDIS 10
ENMI 12	NRCH 7	NPAL 5	CPPL 5	NRCH 12	NVRO 9	CLEP 12	AOVA 11	NFON 15	NSBM 13	EIMP 14	CPPL 7	NSBL 10
ALAN 9	TPSN 7	NTPT 5	GMIN 5	NREC 12	NCTE 7	CTUM 9	CPLA 11	GMIN 12	NMEN 11	NNAN 14	ENMI 7	CPED 8
FCVA 9	AMIN 6	NVGE 5	AMSA 4	CINV 10	MVAR 6	CCAE 8	CSOL 11	NCOT 12	CTGL 10	PCLT 14	APED 5	FCME 8
CPED 8	NVRO 6	NVRO 5	ASHU 4	GYAC 10	CPED 5	NVRO 8	DOOB 11	SSUE 12	NCIN 10	ALAR 11	GMIN 5	RSIN 8
CPLA 8	RSIN 6	RGB 5	FCRO 4	NCOT 10	GGLI 4	FCRO 6	NIFR 11	CLAN 10	NCTE 10	AMIN 11	NDIS 5	AMJA 6
NIFS 8	CDUB 5	CMEN 4	NINC 4	AOVA 9	GNOD 4	NMEN 6	AMIN 8	CPED 10	CPLA 8	BSEB 11	NMIN 5	CCAE 6
CPLA 7	NCTE 5	DOBL 4	CPED 3	APLO 9	NVGE 4	NSBM 6	CPED 8	MVAR 10	GTRU 8	FVUL 11	NPAL 5	CPLI 6
FCON 7	NVGE 5	FULN 4	GPUM 3	CSOL 9	ALIB 3	NTPT 6	MVAR 8	NTPT 10	NFON 8	SSEM 11	RSIN 5	DTOR 6
NSUA 7	ALFR 4	GNOD 4	NCRY 3	GPAR 9	GMIN 3	APED 5	NAMP 8	RABB 10	NTPT 8	CPLA 9	CHEL 3	NIAR 6
CBAC 5	CAFF 2	NCAP 4	NIFS 3	NVGE 9	GTER 3	CPED 5	NVDA 8	AMIN 8	SSEM 8	CPLI 9	CMEN 3	NMEN 6
FSBH 5	CPPL 2	NPSL 4	AEUT 2	SANG 9	NMIN 3	CPLI 5	APED 6	APLO 8	CPLI 6	PVIF 9	NREC 3	NREC 6
MVAR 5	DVUL 2	ALIR 2	DVUL 2	NGRE 7	SSUE 3	NMLF 5	FSBH 6	GNOD 8	NVDA 6	EUPA 8	RUNI 3	NSPD 6

ANNEXE 6

RESULTATS CUMULES DES INVENTAIRES PAR RIVIERES

DIATOMEES ADOUR-GARONNE : REGION AQUITAINE			Résultats cumulés des inventaires par rivière																																						
N°	Abre.	Liste taxinomique (ordre alphabétique) EFF = effectif ‰ = pour mille	1		2		3		y		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18				
			EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%	EFF	%			
325	NFLE	Nitzschia flexa Schumann	1																																						
326	NFON	Nitzschia fonticola Grunow in Cleve et Möller	168	35	9	6	443	113	83	23			576	192	592	264	470	462	168	160	1	1	4	3	109	21			7	6	45	26	7	5	8	4	54	28			
327	NIFS	Nitzschia fossilis Grunow					3	1																6	1																
328	NIFR	Nitzschia frustulum (Kutzing) Grunow var. frustulum	54	11	1	1	1		1		7	5	11	4								31	22	8	6			5	4	1	1	2	2	3	2	1	1				
329	NIGR	Nitzschia gracilis Hantzsch	2						1						1		1	1						2								3	2	2	2						
330	NHAN	Nitzschia hantzschiana Rabenhorst					1																												1	1					
331	NHEU	Nitzschia heufferiana Grunow					3	1	5	1	1	1	1				1	1				4	3		8	2							1	1			1	1			
332	NIHU	Nitzschia hungarica Grunow	1				1				1	1										4	3		1																
333	NINC	Nitzschia inconspicua Grunow	5	1			7	2					2	1																	2	1	2	2			1	1			
334	NINT	Nitzschia intermedia Hantzsch ex Cleve & Grunow							2	1												1	1		3	1					3	2									
335	NLEV	Nitzschia levidensis (W. Smith) Grunow in Van Heurck	7	1	2	1	1		2	1	1	1	3	1											7	1						3	2								
336	NLVI	Nitzschia levidensis (W. Smith) Grunow var. victoriae (Grunow) Cholnoky	8	2	1	1	1		1		5	3	1									2	1	2	1					1	1	1	1								
337	NLIN	Nitzschia linearis (Agardh) W.M. Smith var. linearis					1		1		1	1						3	3					3	1									4	3						
338	NLSU	Nitzschia linearis (Agardh) W.M. Smith var. subtilis (Grunow) Hustedt	1		2	1			4	1												1	1										1	1							
339	NZLT	Nitzschia linearis (Agardh) W.M. Smith var. tenuis (W. Smith) Grunow									1	1										1	1																		
340	NLIT	Nitzschia littoralis Grunow var. littoralis	7	1																																					
341	NMIC	Nitzschia microcephala Grunow in Cleve & Moller																				1	1													1	1				
342	NNAN	Nitzschia nana Grunow in Van Heurck																																		9	5				
343	NOVA	Nitzschia ovalis Arnott ex Grunow					1																																		
344	NPAL	Nitzschia palea (Kutzing) W. Smith	117	24	44	29	100	25	69	19	19	13	34	11	15	7	3	3	25	24	8	6	11	8	156	30	1	2	8	7	50	29	20	15	58	31	29	15			
345	NPAD	Nitzschia palea (Kutzing) W. Smith var. debilis (Kutzing) Grunow in Cl. & Gr																1	1																						
346	NPAE	Nitzschia paleacea (Grunow) Grunow in van Heurck	68	14			76	19	2	1	1	1	33	11	11	5	1	1	257	245	1	1																			
347	NIPF	Nitzschia paleaformis Hustedt					34	9																61	12													1	1		
348	NPLS	Nitzschia palustris Hustedt																																		5	3				
349	NIPR	Nitzschia pura Hustedt																																		1	1				
350	NIPU	Nitzschia pusilla (Kutzing) Grunow					1				1	1																										1	1		
351	NREC	Nitzschia recta Hantzsch ex Rabenhorst	4	1	4	3	2	1	11	3	16	11	3	1	4	2	1	1	1	1	1	1	1	53	37	1	1	26	5	1	2	7	6			9	7	3	2	2	1
352	NSIG	Nitzschia sigma (Kutzing) W.M. Smith	50	10																				1																	
353	NSIO	Nitzschia sigmoidea (Nitzsch) W.M. Smith	3	1			1		3	1	1	1			1							3	2			5	1	1	2												
354	NSDE	Nitzschia sinuata (Thwaites) Grunow var. deloignei (Grunow) Lange-Bertalot					1																																4	2	
355	NSIT	Nitzschia sinuata (Thwaites) Grunow var. tabellaria Grunow					1		1	1	5	2					1	1																					4	2	
356	NSOC	Nitzschia sociabilis Hustedt	13	3	2	1	2	1	57	16	6	4	16	5	1							1	1	77	54			7	1										8	6	
357	NISO	Nitzschia solita Hustedt					1						1																												
358	NSUA	Nitzschia subacicularis Hustedt in A. Schmidt et al.	1				3	1														1	1																		
359	NSBC	Nitzschia subcapitellata Hustedt	4	1			1		2	1			1		1																										
360	NSBL	Nitzschia sublinearis Hustedt													1		3	3							1																
361	NZSU	Nitzschia supralittorea Lange-Bertalot			2	1	1					1												2	1														2	2	
362	NTRY	Nitzschia tryblionella Hantzsch	1																																						
363	NUMB	Nitzschia umbonata (Ehrenberg) Lange-Bertalot	3	1																																					
364	NVER	Nitzschia vermicularis (Kutzing) Hantzsch	2						3	1	6	4	1		1		1	1				6	4			10	2												4	3	
365	NWUE	Nitzschia wuellerstorffii Lange-Bertalot			1	1																																			
366	PFIB	Peronia fibula (Breb. ex Kutz.) Ross	1																																						
367	PACR	Pinnularia acrospheria Rabenhorst																																							
368	PAPP	Pinnularia appendiculata (Agardh) Cleve																																							
369	PBOR	Pinnularia borealis Ehrenberg var. borealis					1																																		
370	PDIV	Pinnularia divergens W.M. Smith var. divergens																																							
371	PGIB	Pinnularia gibba Ehrenberg																																							
372	PINT	Pinnularia interrupta W.M. Smith																																							
373	PLUN	Pinnularia lundii Hustedt var. lundii																																							

DIATOMÉES ADOUR-GARONNE : REGION AQUITAINE			Résultats cumulés des inventaires par rivière																																			
N°	Abre.	Liste taxinomique (ordre alphabétique) EFF = effectif ‰ = pour mille	1		2		3		y		5		6		7		8		9		10		11		12		13		14		15		16		17		18	
			EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰
433	SBRE	Surirella brebissonii Krammer & Lange-Bertalot var. brebissonii	4	1	3	2	1		4	1	2	1	2	1	1						1	1			8	2		1	1			3	2					
434	SDKU	Surirella brebissonii var. kuetzingii Krammer et Lange-Bertalot	1						1																													
435	SELE	Surirella elegans Ehrenberg																																				
436	SLIN	Surirella linearis W.M.Smith									1	1	4	1							1	1												1	1			
437	SLHE	Surirella linearis W.M.Smith var. helvetica (Brun) Meister	1						2	1															1													
438	SUMI	Surirella minuta Brebisson			1	1	1							1																								
439	STNE	Surirella nervosa (Schmidt) Mayer			1	1			2	1				2	1										1								1	1				
440	SRBA	Surirella roba Leclercq																																				
441	SSPL	Surirella splendida (Ehr.) Kutz.							1												2	1																
442	SSUE	Surirella suecica Grunow	32	7	43	28	1		2	1	21	14	8	3							9	6	25	17	2													
443	STUR	Surirella turgida W.M.Smith			1	1															1	1																
444	TFEN	Tabellaria fenestrata (Lyngbye) Kutz.																																				
445	TFLO	Tabellaria flocculosa (Roth) Kutz.	1																																			
446	TBRA	Thalassiosira bramaputrae (Ehr.) Hakansson & Locker							1				2	1											24	5												
447	TPSN	Thalassiosira pseudonana Hasle et Heimdal	1					8	2	1															13	3							11	6	3	2		
448	TWEI	Thalassiosira weissflogii (Grunow) Fryxell & Hasle														1									1													
Effectif complé :			4848		1531		3930		3577		1452		3007		2244		1018		1047		1429		1436		5150		507		1191		1710		1306		1898		1896	

RESULTATS PAR FAMILLES	ADOUR		RANDE BAI		DORDOIGN		DRONNE		DROPT		GARONNE		VE OLOR		AVE OSSA		GAVE PAL		GELISE		GERS		ISLE		JOYEUSE		LEYRE		LOT		MIDOUZE		PALUE		VEZERE		
	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰	EFF	‰			
Araphidées	316	65	9	6	264	67	271	76	6	4	133	44	727	324	199	195	231	221	5	3	217	151	231	45	44	87	105	88	45	26	72	55	183	96	205	108	
Brachyraphidées	35	7	1	1	46	12	9	3			23	8			1	1	2	2	1	1	8	6	42	8			37	31	7	4	16	12	131	69	18	9	
Centrophycidées	149	31	28	18	85	22	107	30	278	191	29	10	54	24	37	36	13	12	33	23	37	26	234	45	3	6	59	50	234	137	71	54	11	6	143	75	
Epithémiacées																							2													3	2
Monoraphidées	728	150	244	159	928	236	379	106	118	81	381	127	242	108	141	139	100	96	91	64	120	84	1323	257	217	428	301	253	475	278	210	161	129	68	698	368	
Naviculacées	2548	526	1050	686	1826	465	2064	577	886	610	1529	508	559	249	133	131	231	221	800	560	897	625	2390	464	231	456	501	421	739	432	767	587	1185	624	703	371	
Nitzschiacées	1026	212	136	89	775	197	714	200	127	87	886	295	660	294	505	496	467	446	438	307	131	91	897	174	5	10	180	151	206	120	159	122	258	136	126	66	
Surirellacées	46	9	63	41	6	2	33	9	37	25	26	9	2	1	2	2	3	3	61	43	26	18	31	6	7	14	8	7	3	2	11	8	1	1			

ANNEXE 7

*REPARTITION DES ESPECES RECOLTEES SELON LEUR
ECOLOGIE*

Répartition des espèces récoltées selon leur écologie

		N° PREP:																
STATIONS :		9534	9535	9536	9537	9538	9539	9540	9541	9542	9543	9544	9545	9546	9547	9548	9549	9550
		DRC1	DRE1	ISS1	ISR1	DOG1	VEB1	DOC1	DRL1	CAG1	GAC1	JOY1	LOC1	GEL1	GBB1	GEB1	LEF1	PAL1
pH Van Dam 1994	1 acidobionte	0	0	0	0	38	1	2	0	0	0	0	0	0	0	0	11	1
	2 acidophile	0	2	2	1	4	13	2	364	6	0	0	30	0	0	0	56	46
	3 neutrophile(circumneutral)	66	105	42	95	104	96	208	118	128	24	128	173	99	139	65	396	430
	4 alcaliphile	757	755	834	781	712	811	710	397	698	868	704	602	661	797	806	429	497
	5 alcalibionte	22	25	19	22	0	7	26	24	61	10	101	112	45	15	17	0	0
	6 indifférent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0
SALINITY Van Dam 1994	1 halophobe	4	13	3	16	6	19	2	376	18	0	4	52	24	0	0	73	48
	2 oligohalobe-halophile	831	869	865	838	836	860	916	464	819	809	645	737	637	790	860	685	927
	3 halophile-saumâtre	22	21	29	48	19	58	28	70	46	31	316	132	122	79	30	147	1
	4 saumâtre (mesohalobe)	0	3	1	0	0	0	6	2	12	70	0	0	28	84	0	4	0
NITROGEN UPTAKE Van Dam 1994	1 N-autotrophe sensible	58	79	26	57	41	43	59	482	135	43	42	284	45	13	119	172	16
	2 N-autotrophe tolérant	484	557	385	432	627	504	580	279	585	373	818	423	491	715	434	517	331
	3 N-hétérotrophe facultatif	184	166	365	283	144	227	136	88	88	216	6	106	41	70	299	167	567
	4 N-hétérotroph obligatoire	36	17	41	16	40	47	141	17	22	240	2	75	71	61	26	17	37
OXYGEN REQUIREMENTS Van Dam 1994	1 Polyoxybionte(100%sat)	54	117	27	115	56	60	55	513	252	43	115	323	101	43	140	340	43
	2 Oxybionte (75% sat)	367	344	197	238	401	92	254	158	172	147	687	246	252	140	393	220	109
	3 O2 modéré (>50%)	182	301	306	378	275	533	427	142	361	311	58	213	267	510	69	188	194
	4 O2 bas (>30% sat)	159	62	274	59	121	136	168	41	53	373	8	104	57	198	276	138	605
	5 O2 très bas (10% sat)	0	0	12	0	0	12	10	9	4	0	0	7	2	0	0	1	1
SAPROBITY Van Dam 1994	1 oligosaprobe	16	39	22	41	27	36	6	449	41	35	22	185	32	2	13	141	34
	2 βmesosaprobe	504	539	341	440	574	184	391	301	595	197	865	335	558	432	562	452	156
	3 alphamesosaprobe	162	246	240	340	124	224	262	100	167	301	20	268	152	395	33	194	168
	4 alphamésosaprobe->polysaprobe	141	57	284	62	130	380	194	52	76	365	16	60	21	57	278	115	575
	5 polysaprobe	30	14	11	14	4	29	95	4	8	8	2	69	18	55	2	5	40
TROPIC STATE Van Dam 1994	1 oligotrophe	2	2	1	12	6	19	2	366	0	0	2	5	2	0	2	105	15
	2 oligo-mesotrophe	0	5	0	1	0	1	0	4	16	0	14	39	0	0	0	29	9
	3 mesotrophe	4	2	1	5	1	77	0	12	20	0	2	29	29	7	7	41	23
	4 meso-eutrophe	230	198	51	97	354	48	118	91	94	106	83	186	68	14	32	169	7
	5 eutrophe	486	558	729	566	419	356	590	326	585	768	731	471	546	839	813	407	680
	6 hypereutrophe	30	14	12	26	5	133	99	4	10	12	2	95	18	55	4	5	40
	7 indifférent	93	99	80	189	74	300	139	86	148	24	123	90	116	32	32	147	185
MOISTURE Van Dam 1994	1 aquatique strict	112	177	67	142	426	238	179	497	179	106	441	422	193	219	57	39	3
	2 aérophile occasionnel	259	209	292	244	202	381	531	132	323	95	204	237	274	329	119	170	164
	3 aquatique à subaérien	464	460	491	467	222	225	218	241	324	504	233	236	286	260	694	619	678
	4 aérophile strict	2	5	5	15	2	4	2	27	37	189	2	0	22	107	6	49	22
	5 terrestre	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
pH CLASSES Håkansson 1993	1 ACB => acidobionte	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	10	1
	2 ACPB => acidophile à acidobionte	0	0	14	0	0	0	0	0	6	4	0	4	0	7	52	4	13
	3 ACP => acidophile	0	2	2	1	4	13	2	2	14	0	0	0	0	0	0	38	46
	4 INAC => indifférent à acidophile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0	2	20
	5 IND => indifférent ou neutrophile	149	60	35	54	198	196	196	58	42	144	12	95	54	188	179	214	152
	6 AKIN => alcaliphile à indifférent	32	37	15	71	53	48	10	85	99	37	77	237	19	6	26	122	0
	7 AKP => alcaliphile	559	629	643	619	609	489	419	302	522	397	698	417	365	414	658	399	577
	8 AKPB => alcaliphile à alcalibionte	18	4	0	21	1	3	26	2	4	4	77	9	6	2	15	1	0
	9 AKB => alcalibionte	4	21	19	0	0	0	0	28	63	2	16	0	41	6	2	0	0
TROPIC CONDITIONS Steinberg & Schiefele 1988	1 mt => polluo-resistant	44	31	26	20	86	79	150	28	20	22	6	78	22	99	31	89	204
	2 st => fortement tolérant	123	42	281	55	46	48	30	19	53	374	24	62	15	25	299	19	414
	3 tt => tolérant	79	46	66	49	22	22	42	19	49	262	2	11	35	116	2	43	3
	4 ws => plutôt sensible	16	33	12	28	86	48	103	30	41	18	6	51	101	164	20	23	1
	5 eu => eutrophe	414	551	311	482	470	437	330	159	360	178	446	295	252	245	452	337	179
	6 ss => très sensible	230	159	167	236	54	138	52	220	256	74	429	131	311	82	84	232	153
	7 ol => oligotrophe	28	27	5	15	119	32	55	41	78	4	30	76	9	6	85	25	0

Répartition des espèces récoltées selon leur écologie

N° PREP:		9583	9584	9585	9586	9587	9588	9589	9590	9591	9592	9593	9594	9595	9596	9597	9598	9599
STATIONS :		DREJ	ISSJ	ISRJ	DOGJ	VEBJ	DOCJ	DRLJ	GACJ	LOCJ	GELJ	GBBJ	GEBJ	PALJ	GOLJ	GOSJ	GPUJ	GPJ
pH Van Dam 1994	1 acidobionte	0	0	78	1	0	1	0	0	0	0	0	0	21	0	0	0	0
	2 acidophile	0	1	0	2	8	1	0	0	2	0	0	0	219	0	2	0	0
	3 neutrophile (circumneutral)	67	96	202	108	46	310	70	81	182	79	94	142	343	43	71	21	73
	4 alcaliphile	790	791	640	826	826	627	709	793	763	492	746	754	273	661	719	100	853
	5 alcalibionte	13	38	4	7	53	2	52	3	6	71	27	69	0	179	125	873	15
	6 indifférent	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6	0	0	0
SALINITY Van Dam 1994	1 halophobe	2	9	2	3	15	2	6	0	11	17	0	0	266	4	10	1	2
	2 oligohalobe -halophile	847	843	901	915	921	932	710	872	916	568	821	831	589	844	903	985	901
	3 halophile-saumâtre	27	69	25	25	8	11	80	11	10	51	45	69	44	43	21	8	37
	4 saumâtre (mesohalobe)	1	7	1	2	0	0	41	4	4	23	36	65	2	2	2	0	2
NITROGEN UPTAKE Van Dam 1994	1 N-autotrophe sensible	41	104	75	33	24	317	108	7	282	32	34	116	285	30	28	1	8
	2 N-autotrophe tolérant	741	588	491	649	849	275	534	724	521	451	607	335	389	775	736	931	829
	3 N-hétérotrophe facultatif	32	153	173	176	33	257	48	52	76	34	132	197	121	41	78	13	65
	4 N-heterotr. obligatoire	22	25	126	44	5	68	27	82	26	15	29	34	4	5	6	46	28
OXYGEN REQUIREMENTS Van Dam 1994	1 Polyoxybionte (100% sat)	54	116	96	40	26	335	37	41	399	57	52	133	364	43	66	10	11
	2 Oxybionte (75% sat.)	414	203	246	130	47	86	332	582	111	281	154	184	64	588	485	889	95
	3 O2 modéré (>50%)	328	455	264	371	817	221	203	136	324	174	437	391	255	197	290	82	762
	4 O2 bas (>30% sat.)	46	86	262	154	19	275	88	106	73	45	165	195	138	23	3	8	51
	5 O2 très bas (10% sat)	0	14	3	7	4	1	6	1	0	2	0	2	2	3	2	2	9
SAPROBITY Van Dam 1994	1 oligosaprobe	10	51	43	17	12	32	105	5	47	64	24	79	280	9	24	1	6
	2 bimesosaprobe	594	462	362	440	828	451	466	649	681	465	418	394	271	743	629	921	259
	3 alphamesosaprobe	191	277	194	270	48	119	173	113	153	92	281	329	118	100	199	57	607
	4 alphamésosaprobe → polysaprobe	61	104	202	165	31	311	29	94	63	20	121	128	184	22	15	14	35
	5 polysaprobe	18	19	122	25	5	24	27	17	15	0	22	21	4	7	3	1	11
TROPIC STATE Van Dam 1994	1 oligotrophe	1	6	1	1	2	0	0	0	12	2	2	2	145	0	0	0	0
	2 oligo-mesotrophe	0	5	2	0	4	1	0	3	16	0	2	0	84	2	8	0	0
	3 mesotrophe	0	3	1	29	18	11	4	1	28	8	0	15	94	7	36	1	0
	4 meso-eutrophe	120	95	149	117	16	96	156	510	92	129	49	160	77	211	408	881	50
	5 eutrophe	650	685	413	713	849	715	548	294	609	400	725	726	251	611	359	92	847
	6 hypereutrophe	18	22	126	33	16	24	30	20	19	0	22	21	6	9	3	1	12
	7 indifférent	78	99	220	45	28	94	55	58	176	74	97	37	210	47	84	17	30
MOISTURE Van Dam 1994	1 aquatique strict	217	233	128	329	68	164	140	554	229	174	132	362	55	318	502	889	611
	2 aéroophile occasionnel	230	449	224	363	770	451	313	120	366	209	369	292	224	185	199	81	244
	3 aquatique & subaérien	410	182	494	212	75	308	326	195	337	214	241	266	476	369	137	20	81
	4 aéroophile strict	2	1	2	1	2	0	4	3	7	21	101	18	74	2	32	1	1
	5 terrestre	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	0	0
pH CLASSES Håkansson 1993	1 ACB => acidobionte	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
	2 ACPB => acidophile & acidobionte	0	1	0	0	0	0	0	1	15	2	30	8	22	0	0	0	0
	3 ACP => acidophile	0	5	0	2	6	1	0	0	0	0	2	0	152	0	2	0	0
	4 INAC => indifférent & acidophile	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	15	0	0	0	0
	5 IND => indifférent ou neutrophile	42	57	184	136	50	284	84	65	52	48	77	169	256	26	43	13	76
	6 ARIN => alcaliphile & indifférent	15	38	50	26	48	61	18	38	144	20	17	87	88	25	60	9	31
	7 AKP => alcaliphile	594	352	503	542	768	518	316	660	625	351	577	312	275	373	607	93	319
	8 AKPB => alcaliphile & alcalibionte	4	1	4	2	4	2	7	2	4	2	0	4	3	171	125	872	15
	9 AKB => alcalibionte	8	35	0	0	48	0	46	1	2	65	22	6	2	8	0	0	0
TROPIC CONDITIONS Steinberg & Schiefele 1988	1 ml => polluo-résistant	22	42	164	99	14	273	36	41	34	6	63	117	99	15	3	6	48
	2 st => fortement tolérant	33	62	134	59	14	7	11	156	83	29	138	40	35	7	0	2	5
	3 tl => tolérant	25	64	111	2	4	45	54	53	11	33	195	38	21	14	11	46	29
	4 ws => plutôt sensible	135	72	99	195	24	68	39	49	49	23	44	168	2	63	97	3	327
	5 eu => eutrophe	534	413	262	276	456	186	249	375	213	289	222	350	262	597	615	908	174
	6 ss => très sensible	82	158	139	58	82	33	301	64	279	426	117	93	141	107	136	20	63
	7 ol => oligotrophe	16	29	13	24	15	289	3	6	221	8	2	12	49	28	23	2	22

Répartition des espèces récoltées selon leur écologie

		N° PREP:	9600	9601	9602	9603
		STATIONS:	ADT3	ADS3	MID3	ADA3
pH Van Dam 1994	1	acidobionte	0	0	6	0
	2	acidophile	0	2	24	0
	3	neutrophile (circumneutre)	92	231	226	185
	4	alcaliphile	501	680	568	770
	5	alcalibionte	27	16	20	12
	6	indifférent	3	0	0	0
SALINITY Van Dam 1994	1	halophile	15	6	66	2
	2	oligohalobé-halophile	397	757	598	881
	3	halophile-saumâtre	162	130	178	80
	4	saumâtre (mesohalobe)	71	40	26	4
NITROGEN UPTAKE Van Dam 1994	1	N-autotrophe sensible	26	14	146	21
	2	N-autotrophe tolérant	323	334	482	583
	3	N-hétérotrophe facultatif	124	239	112	150
	4	N-hétéotr. obligatoire	34	65	32	184
OXYGEN REQUIREMENTS Van Dam 1994	1	Polyoxybionte (100% sat)	76	63	188	34
	2	Oxybionte (75% sat.)	122	237	186	125
	3	O2 modéré (>30%)	188	301	276	354
	4	O2 bas (>30% sat.)	162	268	132	240
	5	O2 très bas (10% sat)	5	28	10	0
SAPROBITY Van Dam 1994	1	oligosaprobe	23	18	118	21
	2	limesosaprobe	262	409	386	630
	3	alphamesosaprobe	180	233	186	76
	4	alphamésosaprobe → polysaprobe	108	212	104	153
	5	polysaprobe	31	53	38	87
TROPIC STATE Van Dam 1994	1	oligotrophe	6	2	56	0
	2	oligo-mesotrophe	6	2	12	0
	3	mesotrophe	3	8	8	2
	4	meso-eutrophe	15	44	120	51
	5	eutrophe	551	766	310	821
	6	hypereutrophe	39	53	42	87
	7	indifférent	17	50	78	6
MOISTURE Van Dam 1994	1	aquatique strict	42	75	140	62
	2	aérophile occasionnel	173	399	200	559
	3	aquatique à subaérien	335	427	436	338
	4	aérophile strict	39	14	42	0
	5	terrestre	0	0	0	0
pH CLASSES Håkansson 1993	1	ACPB => acidobionte	0	0	0	0
	2	ACPB => acidophile à acidobionte	49	2	32	2
	3	ACP => acidophile	9	0	18	0
	4	INAC => indifférent à acidophile	0	0	0	0
	5	IND => indifférent ou neutrophile	102	271	132	179
	6	AKIN => alcaliphile à indifférent	18	16	112	44
	7	AKP => alcaliphile	393	323	412	596
	8	AKPB => alcaliphile à alcalibionte	0	14	2	10
	9	AKB => alcalibionte	11	4	16	2
TROPIC CONDITIONS Steinberg & Schiefele 1988	1	mt => polluo-résistant	41	179	50	175
	2	st => fortement tolérant	147	54	108	63
	3	ti => tolérant	91	75	60	17
	4	ws => plutôt sensible	13	47	20	57
	5	eu => eutrophe	149	220	310	215
	6	ss => très sensible	30	48	118	43
	7	ol => oligotrophe	0	26	6	4

ANNEXE 8

RELEVES PHYSICOCHEMIQUES

ANNEXE 9

FEUILLE DE CALCUL DES INDICES

Calcul de divers indices et caractéristiques des populations échantillonnées

PREP	ST.	RNB	IPS	IBD	CEE	IDG	DES	SLA	ILM	WAT	SHE	S	EFF	DIV	REG	VOL.
9534	DRC1	30000	13,8	11,6	12,2	12,2	14,9	10,3	11,7	11,9	12,0	57	507	4,64	0,80	1368
9535	DRE1	33500	13,7	12,2	12,8	11,6	15,7	11,9	12,8	12,7	13,0	97	658	5,39	0,82	2255
9536	ISS1	37000	11,3	11,0	8,9	11,1	14,7	10,8	12,4	11,2	10,1	74	841	4,73	0,76	1170
9537	IRAZ	39000	12,2	10,2	12,1	10,0	12,8	11,7	12,0	11,5	13,3	84	808	4,80	0,75	2921
9538	DGAR	47000	12,7	13,4	11,0	8,6	14,0	12,7	11,7	16,3	12,5	47	820	3,72	0,67	1404
9539	VBUG	49000	11,3	12,1	8,4	12,3	11,9	10,6	10,9	11,9	11,8	57	682	4,39	0,75	1954
9540	DOCE	59000	10,0	12,4	8,8	10,9	12,0	10,4	10,6	11,1	10,6	55	506	4,58	0,79	1648
9541	DRLO	79100	14,2	12,9	13,0	13,5	16,8	11,8	12,3	11,3	13,9	81	544	4,50	0,71	1413
9543	GAC1	81000	9,9	7,7	7,2	11,1	10,8	7,6	7,9	8,6	9,1	54	481	4,22	0,73	854
9545	LOC1	86000	10,7	10,1	10,2	13,0	12,6	10,0	11,0	12,2	11,5	71	569	5,05	0,82	1699
9546	GEL1	105000	12,3	11,7	12,3	10,7	17,3	11,2	12,8	11,6	13,5	81	455	5,52	0,87	4728
9547	GBB1	107000	9,7	10,8	7,3	11,7	15,0	10,5	11,2	12,4	10,2	60	457	4,43	0,75	1603
9548	GEB1	114000	11,3	9,4	11,4	11,3	13,5	10,2	9,4	13,3	10,4	45	404	3,74	0,68	972
9542	GGOL	117000	13,9	12,1	13,6	13,5	16,3	11,8	13,5	12,8	13,3	83	514	5,43	0,85	3884
9549	LEF1	191000	14,6	15,0	12,6	14,2	15,6	11,6	11,8	12,0	12,7	113	727	5,23	0,77	901
9550	PAL1	197000	9,9	13,1	7,0	11,2	10,5	9,3	9,8	10,0	7,3	43	768	3,09	0,57	326
9544	JOY1	201057	15,7	11,3	14,9	13,7	16,6	12,0	13,2	16,3	15,0	40	507	3,63	0,68	3113
9551	GOL1	204000	14,4	14,0	14,2	9,0	17,3	11,8	11,5	17,6	13,8	45	1193	2,72	0,49	1515
9552	GOS1	207030	14,8	15,5	13,4	6,3	15,7	14,1	13,6	17,6	14,1	57	1219	2,48	0,42	704
9553	GPO1	209000	9,8	13,5	10,2	5,7	12,5	11,6	10,3	13,8	9,6	42	687	3,62	0,67	497
9554	GPA1	215100	11,7	15,4	11,8	5,3	13,2	12,1	10,5	14,6	10,7	36	956	2,52	0,49	675
9555	ADT1	222000	7,1	10,2	5,6	9,2	6,5	8,2	8,3	9,4	9,0	83	508	4,40	0,69	979
9556	ADS1	223000	9,8	10,6	9,1	11,3	15,4	11,2	11,8	12,1	10,8	78	584	4,87	0,77	1394
9557	MID1	224000	12,5	11,4	10,7	11,6	18,0	11,5	13,2	11,4	13,1	117	520	5,58	0,81	1337
9558	ADA1	229200	10,7	11,3	10,5	12,8	14,8	11,3	11,4	12,9	10,6	51	703	4,56	0,80	1823

9559	DRC2	30000	12,6	11,5	10,5	12,0	15,5	11,2	11,8	12,6	11,4	70	564	4,57	0,75	1783
9560	DRE2	33500	14,5	12,1	12,8	12,7	17,7	12,2	13,3	12,3	13,1	72	505	4,68	0,76	1576
9561	ISS2	37000	13,3	12,0	11,7	11,8	15,0	12,5	13,5	12,2	13,2	73	562	4,41	0,71	3406
9562	ISL2	37000	14,1	12,2	10,9	12,5	16,8	13,0	14,4	12,7	12,8	47	761	3,57	0,64	2966
9563	ISR2	39000	13,5	11,9	12,9	11,5	14,5	11,9	12,4	12,7	12,9	62	498	4,93	0,83	1871
9564	DOG2	47000	14,6	13,2	13,3	13,3	15,5	12,0	13,5	13,9	13,7	81	636	4,29	0,68	3797
9565	VEB2	49000	10,5	11,1	8,1	11,6	9,9	9,4	8,9	12,0	10,1	51	668	4,29	0,76	1996
9566	DRL2	79100	14,7	12,2	13,4	13,2	17,8	11,8	13,8	12,3	14,6	33	233	4,10	0,81	4132
9567	GAC2	81000	10,3	9,0	8,6	10,6	14,9	9,2	9,7	12,0	9,7	68	940	4,61	0,76	1205
9568	LOC2	86000	11,8	10,3	9,7	12,9	11,9	11,0	11,5	11,9	11,5	60	476	4,30	0,73	2513
9569	GEL2	105000	11,4	10,3	11,8	9,6	18,8	10,5	12,4	11,3	12,7	59	501	4,78	0,81	3832
9570	GBB2	107000	10,0	6,7	6,3	12,0	13,5	8,5	8,8	10,5	8,0	45	471	3,15	0,57	3163
9571	GEB2	114000	12,9	10,6	13,1	11,8	15,9	10,1	11,4	14,8	11,8	24	509	3,07	0,67	1846
9572	LEF2	191000	14,7	14,7	11,2	14,5	14,7	10,8	11,0	11,5	14,7	72	464	4,34	0,70	961
9573	PAL2	197000	9,9	13,1	7,0	9,5	9,6	11,0	9,0	10,1	9,0	50	482	4,01	0,71	320
9574	GOL2	204000	14,6	13,9	13,8	10,6	16,9	11,9	12,2	16,8	14,0	35	460	3,55	0,69	1533
9575	GOS2	207030	15,0	14,2	14,2	8,6	17,1	12,6	11,9	17,0	13,9	42	857	2,88	0,53	1394
9576	GPO2	209000	7,5	12,7	9,0	4,1	10,0	11,2	10,0	10,7	6,9	40	784	2,50	0,47	437
9577	GPO2	215100	12,6	15,2	11,9	4,8	13,5	13,3	10,7	15,2	11,8	46	1156	2,74	0,50	426
9578	ADT2	222000	8,2	13,9	8,7	4,4	12,5	11,7	9,6	12,8	11,7	57	618	3,44	0,59	339
9579	ADS2	223000	10,5	11,3	9,7	13,0	16,2	11,4	12,1	13,3	12,0	47	562	4,05	0,73	2104
9580	MID2	224000	12,8	13,2	11,3	12,7	15,9	11,1	12,4	11,0	13,1	103	290	6,03	0,90	1567
9581	ADA2	229200	10,5	11,9	10,6	12,7	16,3	10,9	11,7	13,5	11,4	53	460	4,48	0,78	1590

Calcul de divers indices et caractéristiques des populations échantillonnées

PREP	ST.	RNB	IPS	IBD	CEE	IDG	DES	SLA	ILM	WAT	SHE	S	EFF	DIV	REG	VOL
9582	DRC3	30000	13,7	12,0	12,5	11,9	16,6	11,5	12,6	12,6	12,8	63	628	4,51	0,75	1412
9583	DRE3	33500	14,0	12,4	12,7	12,5	17,9	12,3	13,5	12,7	12,7	83	715	4,55	0,71	1783
9584	ISS3	37000	12,3	11,9	10,8	12,2	15,4	10,8	12,5	11,9	12,2	106	912	5,38	0,80	2974
9585	ISR3	39000	10,3	11,5	9,3	9,2	12,8	10,6	11,5	10,9	9,5	79	768	4,85	0,77	801
9586	DOG3	47000	11,0	12,5	9,2	10,9	14,4	11,1	12,2	15,7	10,3	52	830	3,97	0,70	2062
9587	VEB3	49000	14,5	12,8	14,1	13,1	15,7	13,3	14,7	14,5	13,5	47	546	3,01	0,54	3921
9588	DOC3	59000	11,9	13,1	9,4	13,6	11,5	11,6	9,6	12,5	11,1	62	1138	3,71	0,62	1671
9589	DRL3	79100	12,9	12,9	11,7	12,4	17,7	10,9	12,8	11,4	13,2	82	675	5,31	0,83	2055
9590	GAC3	81000	12,1	13,5	11,3	6,8	15,1	12,2	11,2	14,6	11,5	58	1072	3,39	0,58	1092
9591	LOC3	86000	13,5	12,2	13,3	14,3	14,1	12,4	11,8	12,9	13,4	75	665	4,72	0,76	1603
9592	GEL3	105000	13,8	12,8	13,5	12,4	18,9	11,5	14,0	11,9	14,5	93	473	5,07	0,78	3597
9593	GBB3	107000	11,4	11,1	9,7	12,2	16,0	10,3	12,1	11,9	9,7	72	603	5,14	0,83	3661
9594	GEB3	114000	10,8	11,5	9,8	13,0	15,7	10,5	11,2	13,9	10,6	57	523	4,60	0,79	2316
9595	PAL3	197000	15,6	15,4	11,7	15,1	15,0	10,6	12,2	10,6	12,1	149	648	6,30	0,87	1359
9596	GOL3	204000	15,2	12,2	14,5	12,7	18,9	11,8	13,8	14,2	13,6	47	591	3,71	0,67	1720
9597	GOS3	207030	15,1	14,7	13,7	10,0	16,9	12,6	12,8	16,3	13,9	64	618	4,32	0,72	1561
9598	GPO3	209000	14,7	12,6	15,2	13,8	19,3	9,7	10,6	19,0	13,3	32	1124	1,03	0,21	2783
9599	GPA3	215100	11,5	12,2	10,4	12,3	18,0	11,2	11,8	17,4	11,1	57	892	3,17	0,54	1774
9600	ADT3	222000	8,0	8,0	6,5	8,3	10,9	9,4	8,9	10,1	8,9	87	391	5,32	0,83	2163
9601	ADS3	223000	9,8	11,3	7,9	11,7	12,2	9,6	9,7	10,6	8,8	84	491	5,21	0,82	1110
9602	MID3	224000	11,3	10,7	9,6	11,7	14,7	10,7	10,7	11,0	11,1	128	496	6,28	0,90	1246
9603	ADA3	229200	9,4	11,3	8,4	10,6	11,4	9,9	12,4	13,4	8,7	42	531	3,77	0,70	2753

maxi	15,7	15,5	15,2	15,1	19,3	14,1	14,7	19,0	15,0	149	1219	6,30	0,90	4728
mini	7,1	6,7	5,6	4,1	6,5	7,6	7,9	8,6	6,9	24	233	1,03	0,21	320
moyenne	12,2	12,1	10,9	11,2	14,8	11,1	11,6	12,8	11,7	65	649	4,26	0,71	1876

PREP = N° de la station de récolte

IPS = Indice de pollusensibilité (Cemagref 1982-84-91)

IBD = Indice biologique Diatomées (Lenoir et Coste 1988-91)

CEE = Indice CEE (Descy et Coste 1988-91)

IDG = Idce diatomique générique (Cemagref 1982-91)

DES = Indice Descy (1979)

SLA = Indice Sladeczek (1986)

ILM = Indice Leclercq et Maquet (1987)

WAT = Indice Watanabe (1982-90)

SHE = Indice Schiefele (1991) modifié

S = nombre de taxons dans le relevé

EFF = Effectif compté

DIV = Indice de diversité de Shannon

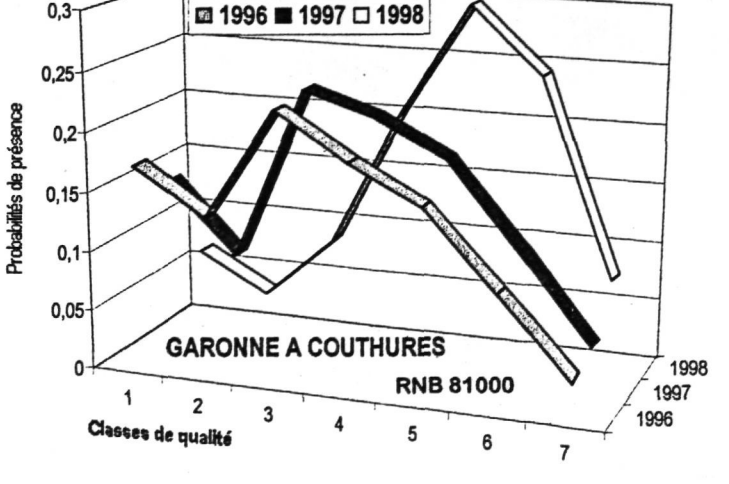
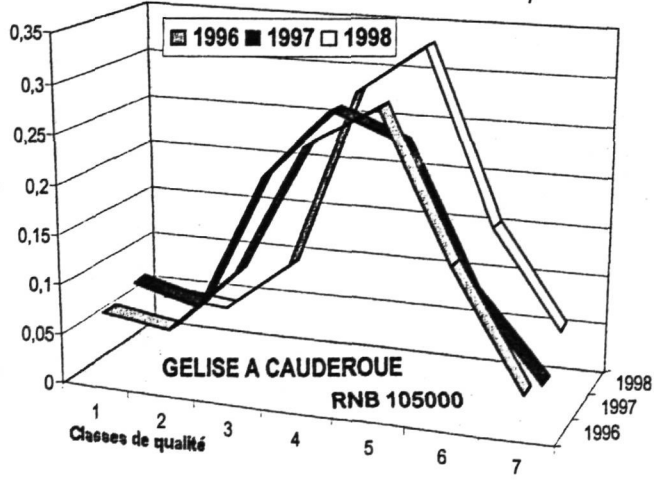
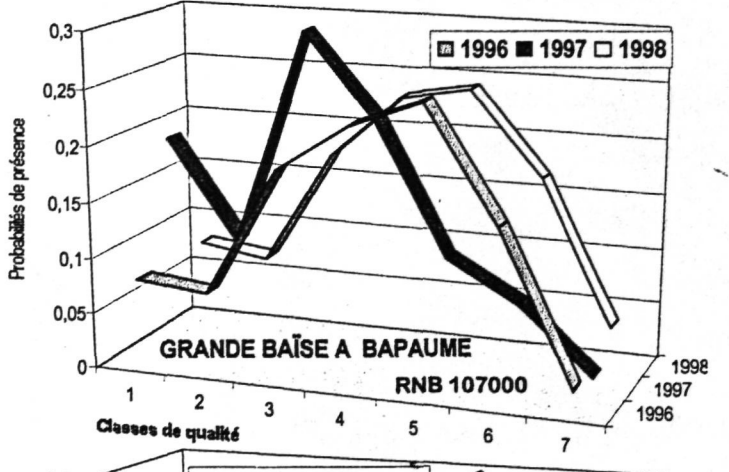
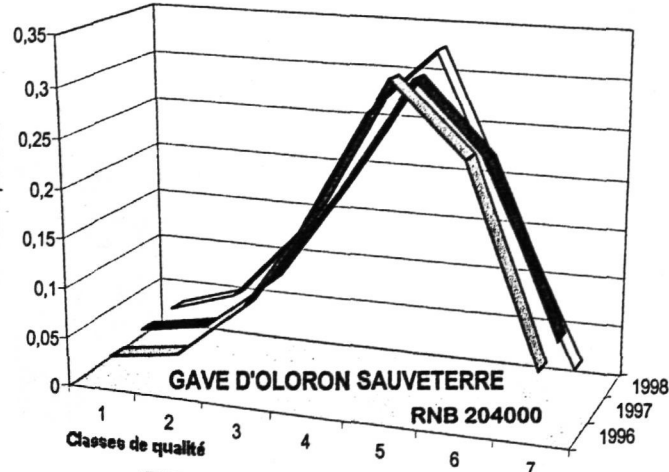
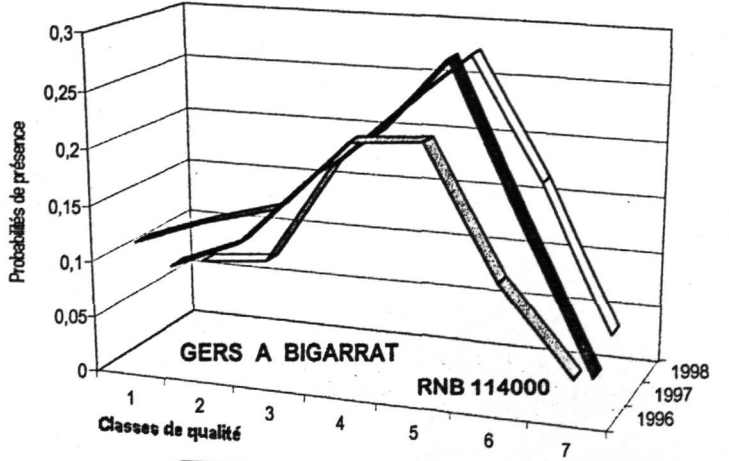
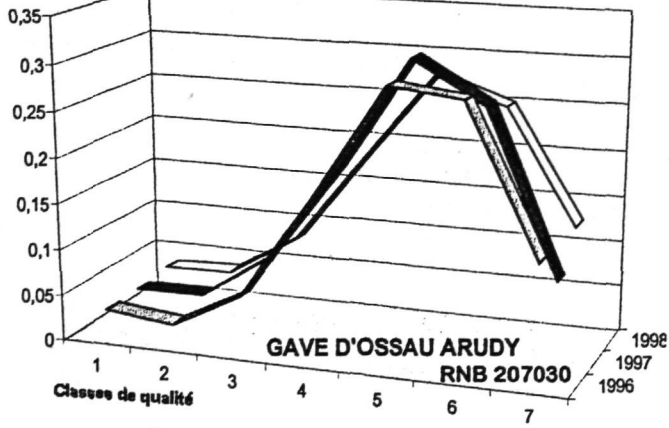
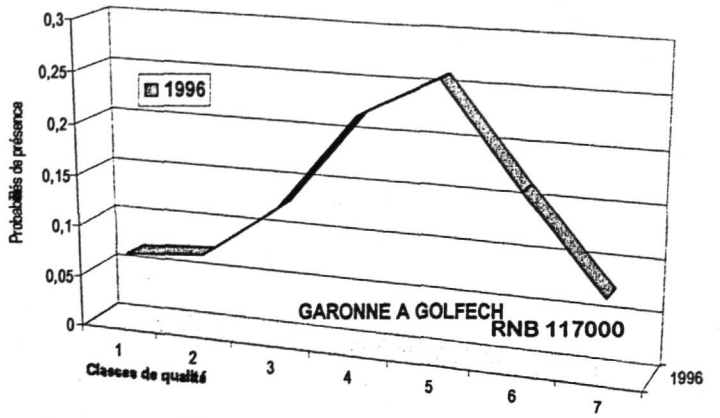
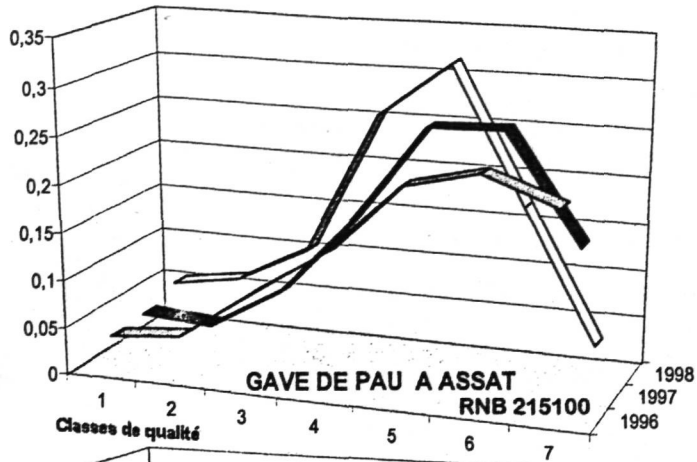
REG = Régularité (Pielou)

VOL = Biovolume moyen des taxons (pondéré par l'abondance)

ANNEXE 10

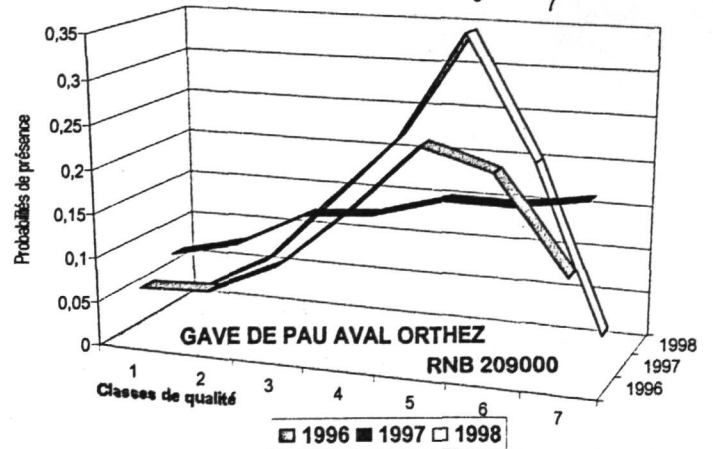
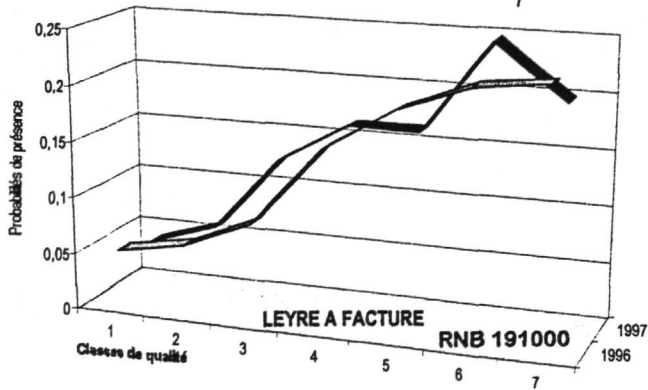
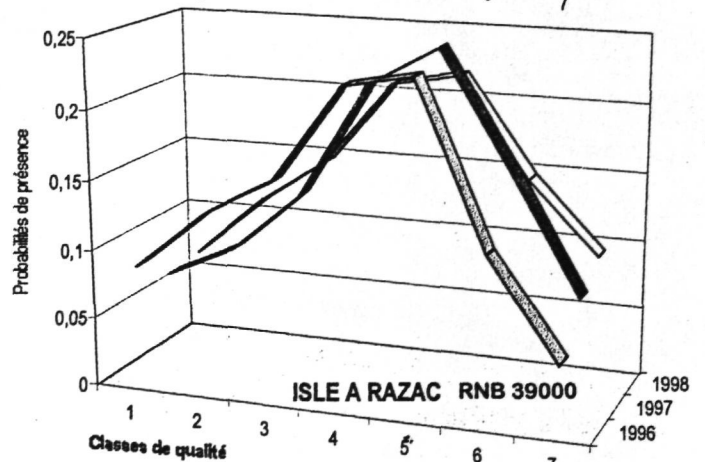
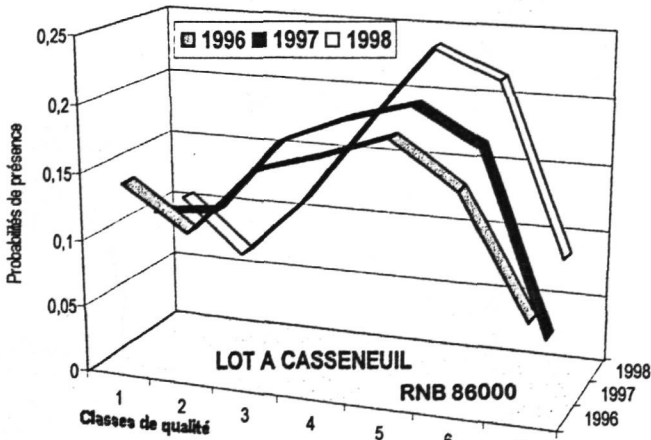
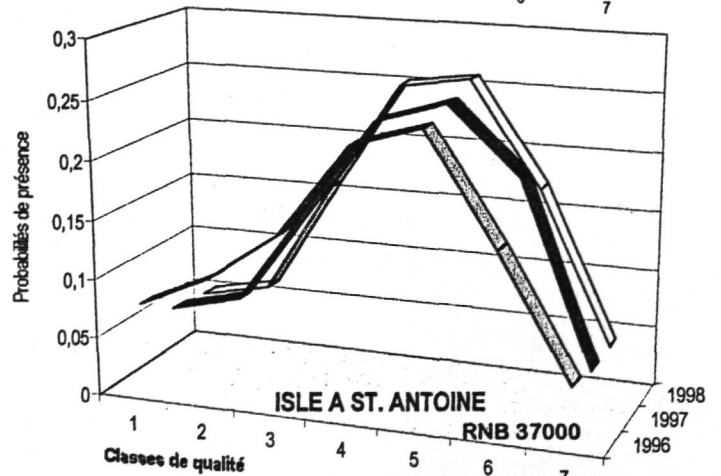
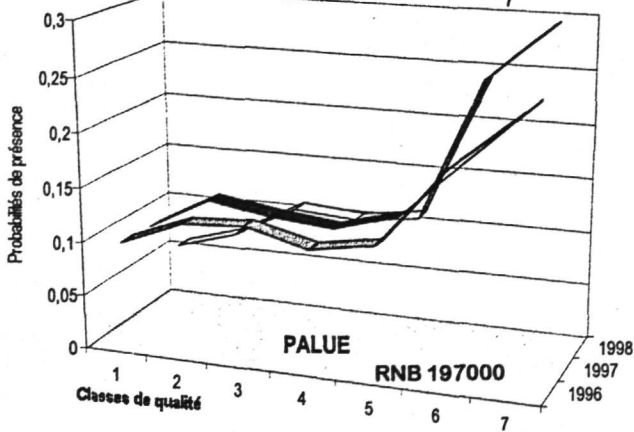
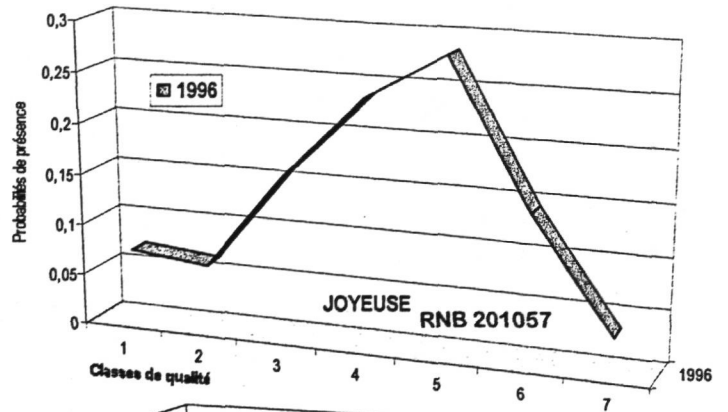
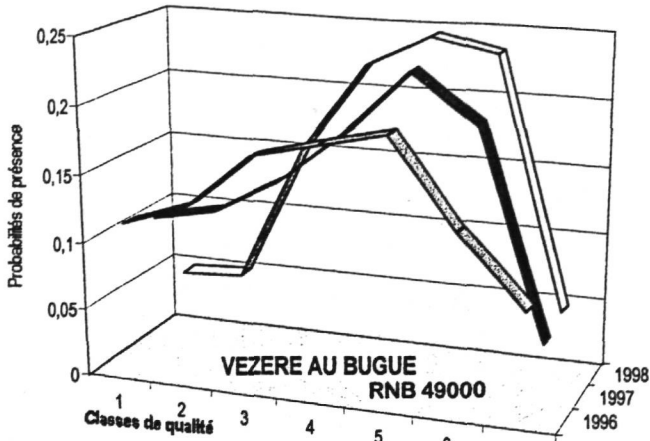
***PROFILS "RESULTANTS" ETABLIS EN PROBABILITE
DE PRESENCE DES ESPECES RETENUES PAR L'IBD
POUR CHAQUE RELEVÉ***

Indice Biologique Diatomées (IBD) - PROFILS RESULTANTS
DIATOMÉES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE - PERIODE 1996-1998



Indice Biologique Diatomées (IBD) - PROFILS RESULTANTS

DIATOMÉES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE - PERIODE 1996-1998



□ 1996 ■ 1997

□ 1996 ■ 1997 □ 1998

Indice Biologique Diatomées (IBD) - PROFILS RESULTANTS
DIATOMÉES ADOUR-GARONNE - REGION AQUITAINE - PERIODE 1996-1998

