
Sumario

Tercer Premio de Investigación en Limnología	2
Información AEL	3
Manifiesto del SEFS3 sobre el PHN	3
Trabajos de Investigación	
Petición de información sobre los efectos del cambio climático en los ecosistemas acuáticos españoles	3
Resúmenes de Tesis Doctorales	4
Agenda	14

ALQIBLA se publica dos veces al año por la Asociación Española de Limnología, para mantener informados a sus miembros y otros colectivos en relación con el agua y sus múltiples facetas, tanto teóricas como aplicadas.

Toda la correspondencia relacionada con este boletín, peticiones de intercambios, números atrasados, así como contribuciones al mismo deben enviarse a la Secretaría de la Asociación, por correo ordinario o electrónico:

C/ Los Angeles, 33. 46920 - Mislata (Valencia)

Teléfono: 649 836 836. E-mail: juan.soria@uv.es

Edita: ASOCIACION ESPAÑOLA DE LIMNOLOGIA

ISSN: 1134-5535. Depósito Legal: M-44149-1988

Directiva de la Asociación Española de Limnología:

Presidencia: Sergi Sabater (Univ. Girona)

Vicepresidencia: Julia Toja (Univ. Sevilla)

Tesorería: Eugenio Rico (Univ. Autónoma Madrid)

Secretaría: Juan Miguel Soria (Univ. Valencia)

Vocales: Joan Armengol (Univ. Barcelona)

Manuel S. Graça (Univ. Coimbra)

Arturo Elósegui (Univ. País Vasco)

Convocatoria del Tercer Premio de Investigación en Limnología

La Asociación Española de Limnología anuncian las Bases que rigen la concesión del Tercer Premio de Investigación en Limnología.

1. Podrán presentarse al Premio todos los autores españoles y portugueses de Tesis Doctorales cuyo tema verse sobre Limnología, que incluye la ecología de ríos, lagos, embalses, lagunas costeras, zonas húmedas, biogeoquímica, paleolimnología, desarrollo de metodologías relacionadas con estos ecosistemas, taxonomía o biogeografía de especies acuáticas y todos los aspectos de la ecología acuática continental teórica y aplicada como gestión y conservación, evaluación de impactos, ecotoxicología y contaminación.
2. El Premio está dotado con una beca de 1.200 €uros en metálico, una colección de las publicaciones de la A.E.L. y la inscripción gratuita como socio de la Asociación durante dos años si el ganador no es ya miembro de la Asociación.
3. El autor de la Tesis premiada se compromete a impartir una conferencia de treinta minutos durante la celebración del XII Congreso de la A.E.L., y escribir en el plazo de seis meses un artículo general sobre el tema de la misma, o sobre un aspecto concreto de interés, que será publicado en un número de *Limnetica*, si no lo ha sido con anterioridad.
4. Para esta convocatoria, las Tesis deben haberse defendido en el bienio 2002-2003. El plazo de presentación de los candidatos termina el día 31 de marzo del 2004.
5. Los candidatos deben enviar la documentación siguiente por correo certificado y debidamente embalado a la Secretaría de la A.E.L., C/ Los Angeles, 33. 46920 - Mislata (Valencia). España:
 - Solicitud firmada en la que se indiquen los datos personales, dirección postal donde recibir la correspondencia, así como el interés en participar en este premio, dirigida a la Secretaría de la A.E.L.
 - Fotocopia de un Documento Oficial de Identificación nacional.
 - Una copia compulsada del acta del grado de Doctor o documento que acredite la fecha de la lectura.
 - Un ejemplar de la Tesis Doctoral encuadernada.
 - Un listado de las publicaciones derivadas de la Tesis Doctoral.
6. El Jurado evaluador será designado por la Junta Directiva de la A.E.L. El fallo del Jurado será inapelable.
7. El fallo del Premio se comunicará al ganador a primeros de junio de 2004 y se anunciará públicamente en la Asamblea General Ordinaria de la AEL. El acto público de entrega del Premio tendrá lugar durante la celebración del XII Congreso de la A.E.L.
8. Los resúmenes de las Tesis presentadas serán publicados en *ALQIBLA* si no lo han sido con anterioridad. Las tesis enviadas serán devueltas a los autores una vez entregado el premio, excepto el ejemplar premiado que pasará a los fondos de la Asociación.
9. El hecho de concursar supone la aceptación de estas bases.
10. Para cualquier consulta dirigirse a la Secretaría de la Asociación por correo ordinario o electrónico a juan.soria@uv.es

★

Información AEL

Notas de Secretaría

Recordamos la página web de la AEL <http://www.aelimno.org>

Como se ha indicado en repetidas ocasiones, se ruega a todos los socios que no reciban nuestros comunicados por correo electrónico, faciliten la dirección de la misma a secretaría con el fin de incluirlas en nuestras bases de datos. Podeis escribirme a juan.soria@uv.es

Informamos del estado de las publicaciones de la Asociación. Junto con este Alquibla se ha distribuido el número 21 (1-2) de Limnetica. Están en prensa el 22 (1-2) y 23 (1-2). Esperamos realizar la próxima distribución durante la primavera de 2004. Desde aquí se reitera la invitación a los autores a remitir artículos para su inclusión en los próximos números de Limnetica al editor, Joan Armengol.

Con respecto a las Listas y Claves, os informamos que ya se ha publicado la actualización de la lista de Plecópteros, que está a la venta por los canales habituales. También está en elaboración una lista de Odonatos, que estará disponible en un futuro próximo.

★

Manifiesto del SEFS3 sobre el PHN

En el SEFS y por iniciativa de alguno de los participantes jóvenes se escribió un texto que fue aprobado por los asistentes y circulado posteriormente por Alan Hildrew como chairman del Congreso a numerosos Organismos y Gobiernos europeos.

The National Hydrological Plan (PHN) of the Spanish Government plans to build more than 100 large reservoirs and to transfer large water masses between river catchments. This Plan has been developed without appropriate consideration of the relevant ecological issues arising from the programme, either in the short or long term. In particular there is concern about the regulation of the River Ebro, which may have enormous ecological and societal consequences.

The scientists and freshwater experts gathered at the 3rd Symposium of Freshwater Sciences in Edinburgh expressed serious concern about the PHN implementation in Spain, and would request that all European Institutions consider these issues before giving their support to the Spanish PHN.

Trabajos de Investigación

PETICIÓN DE INFORMACIÓN SOBRE LOS EFECTOS DEL CAMBIO CLIMÁTICO EN LOS ECOSISTEMAS ACUÁTICOS CONTINENTALES ESPAÑOLES

El Ministerio de Medio Ambiente, a través de la Oficina del Cambio Climático, ha encargado a José Manuel Moreno, catedrático de Ecología en la Universidad de Castilla-La Mancha, la edición de un libro colectivo en inglés sobre los posibles efectos del cambio climático en ecosistemas y sectores económicos españoles. José Manuel Moreno nos ha encargado a Jordi Catalán, Diego García de Jalón y Miguel Álvarez Cobelas que actuáramos como redactores del capítulo correspondiente a los ecosistemas acuáticos continentales, animándonos a que pidiéramos ayuda a colegas nuestros, pues -cuantos más científicos lo respalden- mayor peso específico tendrá.

Nosotros, con el asesoramiento de Paco Comín, pensamos solicitar a los miembros de la AEL información cualitativa sobre los ambientes acuáticos que mejor conozcan y sus respuestas previsibles al cambio climático.

¿Qué queremos de vosotros? Que relleneis la ficha que podeis descargar de <http://www.aelimno.org/ficha.rtf>, sabiendo que ello no os impedirá publicar vuestros propios datos, pues no se trata de información cuantitativa.

¿Qué ofrecemos a cada persona que nos conteste con información relevante en la ficha? Figurar como "contributing author" en el capítulo a la manera de los informes del IPCC (ved los libros Climatic Change, 1996, 2001, Cambridge University Press).

¿Fecha límite? 31 de enero de 2004

¿A quién teneis que mandar la ficha rellena? A Miguel Álvarez Cobelas, Centro de Ciencias Medioambientales (CSIC), Serrano 115 dpdo., 28006 Madrid, malvarez@ccma.csic.es

AUTORA: **Rosa Trobajo Pujadas** (rosa.trobajo@udg.es)

TÍTULO: **ECOLOGICAL ANALYSIS OF PERIPHYTIC DIATOMS IN MEDITERRANEAN COASTAL WETLANDS (Empordà wetlands, NE Spain)**

Directores: Drs. Xavier Quinta Pou y Sergi Sabater Cortés

Fecha: Julio 2003

Centro: Unitat d'Ecologia, Dept. de Ciències Ambientals, Universitat de Girona

El perifiton (referido como la microflora, desde algas y hongos microscópicos a bacterias, que viven sobre un sustrato, Wetzel 2001) es un compartimiento importante de la cadena trófica pudiendo llegar a dominar la fijación de carbono (Wetzel 1964, Lowe 1996, Goldsborough & Robinson 1996). A pesar de la importancia del perifiton en la mayoría de los sistemas acuáticos, su conocimiento es todavía pobre especialmente comparado con la información existente sobre el fitoplancton.

Las diatomeas son en muchos casos el componente dominante del perifiton y su contribución a la producción primaria de los ecosistemas acuáticos ha sido frecuentemente subestimada (Sullivan 1999). Las diatomeas poseen, además, el valor añadido de ser excelentes indicadoras ambientales, puesto que se hallan en la practica totalidad de los sistemas acuáticos y que responden sensiblemente y con rapidez a los cambios ambientales (Margalef 1955, Patrick 1973, Coste 1976, Lange-Bertalot 1979, Kobayasi & Mayama 1982, Fabri & Leclercq 1986, Sabater *et al.* 1988, Rott 1991, Stevenson & Pan 1999, Sullivan & Currin 2000).

Los humedales de l'Empordà (NE Península Ibérica), como la mayoría de los humedales, son un gradiente de transición entre los sistemas terrestres y acuáticos y, por el hecho de ser costeros, comparten también características de los sistemas de agua dulce continental (básicamente ríos) y el sistema marino (Mediterráneo). Los humedales de l'Empordà son ambientes muy dinámicos con una hidrología extremadamente variable que está mayoritariamente determinada por las inundaciones producidas en los momentos de temporales y/o por fuertes lluvias y por los subsecuentes procesos de desecación. Este dinamismo configura una de las principales características ecológicas de estos ambientes que son la fluctuación y la interacción entre muchos de los parámetros ambientales. Esta complejidad en el funcionamiento de estos sistemas dificulta su estudio, pero a su vez les confiere interés puesto que son un lugar idóneo para el estudio de las respuestas de las especies a gradientes ambientales.

El objetivo general de la presente Tesis Doctoral se ha centrado en el estudio de los efectos de los factores ambientales sobre el perifiton de los sistemas leníticos fluctuantes (humedales de l'Empordà) en los tres niveles de integración (nivel de ecosistema, nivel de comunidad y nivel poblacional).

A nivel de ecosistema se han estudiado los factores que favorecen el predominio del perifiton frente otros grupos de productores primarios acuáticos (fitoplancton y macrófitos). Los resultados muestran que el perifiton predomina en masas de agua con concentraciones intermedias de nutrientes y con intermedia o elevada renovación del agua. El predominio del fitoplancton se establece en aguas eutróficas con intermedia renovación del agua mientras que el predominio de los macrófitos se da siempre en condiciones de relativa oligotrofia, a las cuales se pueden producir por situaciones de elevada renovación del agua como por situaciones de máximo confinamiento.

A nivel de comunidad se han estudiado los factores que determinan la composición y las asociaciones de las especies de diatomeas del perifiton de la marisma del Parque Natural dels Aiguamolls de l'Empordà (PNAE). Cualquier estudio sobre comunidades conlleva implícitamente el conocimiento de la taxonomía de los individuos que la constituyen. En este sentido, cabe destacar que actualmente no hay ninguna flora de diatomeas de los humedales mediterráneos y los trabajos que tratan sobre este tema son pocos sobre todo comparados con los numerosos estudios existentes acerca de las diatomeas de agua dulce.

De la comunidad de diatomeas perifíticas de la marisma del PNAE se han identificado un total de 165 taxones, 17% de los cuales son citas nuevas para la Península Ibérica. Los géneros mejor representados (en cuanto a abundancia) son *Cocconeis*, *Nitzschia*, *Navicula* y *Amphora*. *Nitzschia* es el género representado con mayor número de taxones. La gran mayoría de las especies de diatomeas presentes en la marisma del PNAE son tolerantes a las fluctuaciones de salinidad, temperatura y/o concentraciones de nutrientes. Se ha observado que los factores que determinan la distribución de especies y las asociaciones de diatomeas estudiadas se hallan relacionados con el flujo de energía al sistema tales como confinamiento y productividad. Se han descrito 5 asociaciones las cuales se diferencian por el grado de confinamiento y productividad de las masas de agua que tipifican. Las asociaciones A (formada exclusivamente por *Bacillaria paradoxa*) y B (*Berkeleya fennica*, *Entomoneis punctulata*, *Navicula normaloides*, *Nitzschia clausii*, *N. dissipata* var. *media* y *Nitzschia* sp. 1) aparecen cuando se produce una entrada de energía al sistema (inundación) en momentos de alta productividad. La asociación C (*Amphora hybrida*, *A. micrometra*, *Berkeleya rutilans*, *Haslea spicula*, *Navicula perminuta*, *N. salinarum* y *Thalassiosira pseudonana*) es típica de situaciones de entrada de energía y baja productividad del sistema. Mientras que las asociaciones D (*Nitzschia archibaldii* y *Opephora horstiana*) y E (*Amphora staurophora* y *Cocconeis placentula*) tipifican situaciones de confinamiento, siendo D la de sistemas de mayor productividad.

A nivel poblacional se han estudiados los efectos de tres factores ambientales que covarían con el confinamiento y la productividad (salinidad, nutrientes y movimiento del agua) sobre la morfología de *Nitzschia frustulum*, una especie de diatomea considerada cosmopolita y con una variación morfológica reconocida (Krammer & Lange-Bertalot 1997, Witkowski *et al.* 2000, Wendker 1990) y, además, muy abundante en los sistemas estudiados. Los resultados de la presente tesis, muestran que, tanto la salinidad como la relación de nutrientes y el movimiento del agua afectan la morfología y ultra estructura de la valva de *N. frustulum*. Destaca el hecho de que la salinidad, considerada como factor individual, afecta *N. frustulum* a nivel poblacional provocándole modificaciones en la morfología de la valva, pero contrariamente, no afecta a nivel de comunidad puesto que todas las especies de diatomeas presentes en ambientes de salinidad fluctuante son eurihalinas.

COSTE M. (1976): Contribution à l'écologie des diatomées benthiques et périphytiques de la Seine: Distribution longitudinale et influence des pollutions. *Société Hydrotechnique de France* 3: 1-7.

- FABRI R. & LECLERQ L. (1986): Végétation de diatomées des rivières du nord de l'Ardenne (Belgique): types naturels et impact des pollutions. In: RICARD M. (ed.). *Proceedings of the 8th International Diatom Symposium*. Paris 1984. Otto Koeltz, Koenigstein.
- GOLDSBOROUGH L.G. & ROBINSON G.G.C. (1986): An enclosure / substratum system for *in situ* ecological studies of periphyton. *Archiv für Hydrobiologie* **106** (3): 373-93.
- KOBAYASHI H. & MAYAMA S. (1982): Most pollution-tolerant diatoms of severely polluted rivers in the vicinity of Tokyo. *Japanese Journal of Phycology* **30**: 188-196.
- KRAMMER K. & LANGE-BERTALOT H. (1997): Bacillariophyceae 2. Teil: Bacillariaceae, Epithemiaceae, Surirellaceae. Susswassrflora von Mitteleuropa 2/2. Gustav Fischer Verlag, Stuttgart.
- LANGE-BERTALOT H. (1979): Pollution Tolerance of Diatoms as a Criterion for Water Quality Estimation. *Nova Hedwigia, Beiheft* **64**: 285-304.
- LOWE R.L. (1996): Periphyton patterns in lakes. In: STEVENSON R.J., BOTHWELL M.L. & LOWE R.L. (eds.) *Algal Ecology. Freshwater Benthic Ecosystems*, 57-76 pp. Academic Press, San Diego.
- MARGALEF R. (1955): Los organismos indicadores en la limnología. Ministerio de Agricultura, Dirección General de Montes, Caza y Pesca. Madrid.
- PATRICK R. (1973): Uses of algae, specially diatoms, in the assessment of water quality. In CAIRNS J. & DICHSON K.I. (eds.) *Biological methods for the assessment of water quality*, 76-95 pp. ASTM, Philadelphia.
- ROTT E. (1991): Methodological aspects and perspectives in the use of periphyton for monitoring and protecting rivers. In: WHITTON B.A., ROTT E. & FRIEDRICH G. (eds.) *Use of algae for monitoring rivers*, 9-16 pp. Institut für Botanik, Universität Innsbruck, Innsbruck.
- SABATER S., SABATER F. & ARMENGOL J. (1988): Relationships between Diatom Assemblages and Physico-chemical Variables in the River Ter (NE Spain). *Internationale Revue der Gesamten hydrobiologie* **73** (2): 171-179.
- STEVENSON R.J. & PAN Y. (1999): Assessing environmental conditions in rivers streams with diatoms. In: STOERMER E.F. & SMOL J.P. (eds.) *The diatoms: Applications for the environmental and earth sciences*, 11-40 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- SULLIVAN M.J. & CURRIN C.A. (2000): Community structure and functional dynamics of benthic microalgae in salt marshes. In: WEINSTEIN M.P. & KREEGER D.A. (eds.) *Concepts and Controversies in Tidal marsh ecology*, 81-106 pp. Kluwer Academic Publishers, Dordrecht.
- SULLIVAN M.J. (1999): Applied diatom studies in estuaries and shallow coastal environments. In: STOERMER E.F. & SMOL J.P. (eds.) *The diatoms: Applications for the environmental and earth sciences*, 334-351 pp. Cambridge University Press, Cambridge.
- WENDKER S. (1990) WITKOWSKI A., LANGE-BERTALOT H. & METZELTIN D. (2000): Diatom flora of marine coast I. *Iconographia Diatomologica* **7**. A.R.G. Gantner Verlag K.G. Rugell.: Untersuchungen zur subfossilen und rezenten Diatomeenfloras des Schlei-Aestuars (Ostsee). *Bibliotheca Diatomologica* **20**. J.Cramer, Berlin.
- WETZEL R.G. (1964): A comparative study of the primary productivity of higher aquatic plants, periphyton, and phytoplankton in a large, shallow lake. *Internationale Revue der Gesamten Hydrobiologie und Hydrographie* **49**: 1-61.
- WETZEL R.G. (2001): *Limnology. Lake and River Ecosystems*. Academic Press, San Diego.
- WITKOWSKI A., LANGE-BERTALOT H. & METZELTIN D. (2000): Diatom flora of marine coast I. *Iconographia Diatomologica* **7**. A.R.G. Gantner Verlag K.G. Rugell.

AUTORA: **Sandra Brucet** (sandra.brucet@udg.es)

TÍTULO: **Zooplankton structure and dynamics in Mediterranean marshes (Empordà Wetlands): a size-based approach.**

Directores: Xavier Quintana y Ramon Moreno-Amich

Centro: Universitat de Girona

Lugar de realización: Departamento de Ciencias Ambientales

Fecha de lectura: 4 Noviembre de 2003

La estructura de la comunidad zooplanctónica de las marismas del Empordà, composición específica, dinámica, diversidad y relaciones tróficas, se estudió a partir de una aproximación basada en el tamaño.

La modelización de espectro de tamaño-biomasa se realizó a partir de la distribución de Pareto. La forma de los espectro cambia según las condiciones ambientales: en situaciones de entrada de agua son más frecuentes los espectros lineales ya que en esta situaciones las entradas de nutrientes causan un crecimiento de los organismos de tamaño pequeño de manera se compensa el efecto de las interacciones competitivas. Los espectros curvados son más frecuentes en situaciones de confinamiento, cuando los recursos son escasos y las interacciones ecológicas entre los organismos adquieren más relevancia de manera que se ven más favorecidas las especies de tamaño grande.

Las comunidades zooplanctónicas de las diferentes lagunas de la marisma tienen una composición taxonómica similar pero una diversidad de especies, un patrón estacional y una distribución de tamaños diferentes. En el patrón estacional de las lagunas temporales se pueden distinguir seis situaciones que están condicionadas por el ciclo hidrológico y dominadas por las siguientes especies: *Synchaeta* spp, *Diacyclops bicuspidatus*, *Eurytemora velox*, *Calanipeda aquae-dulcis*, *Cletocamptus confluens* y *Brachionus plicatilis*. La laguna permanente, aunque presenta una diversidad más alta que las temporales, tiene un patrón estacional más simple, con solo dos situaciones: la situación de *Synchaeta* spp. y la de *C. aquae-dulcis*. Este patrón estacional más reducido y una

distribución de tamaños dominada principalmente por organismos de tamaño pequeño se explicarían por la presión de depredación de los peces presentes en esta laguna que también afecta a la forma del espectro.

La distribución de Pareto se puede utilizar para calcular la diversidad de tamaños (μ_s). En la comunidad zooplantónica de las marismas de l'Empordà la diversidad de tamaños parece ser mejor indicador del nivel de estructuración de la comunidad que la diversidad de especies, ya que sus incrementos en algunos casos no son debidos a un incremento del grado de estructuración de la comunidad. La tendencia de la diversidad de tamaños a aumentar a lo largo de la sucesión le permite discriminar entre los diferentes estadios de la sucesión. Esto no se consigue analizando únicamente la diversidad de especies, ya que es baja tanto en periodos de perturbaciones intensas y frecuentes como pequeñas y escasas. En lagunas temporales, valores altos de diversidad de tamaños coinciden con periodos de dominancia de una sola especie de calanoide que representan las situaciones de máxima estructuración de la comunidad.

El análisis de la composición de aminoácidos (AAC) demuestra que las especies de copépodos dominantes en estas marismas sufren un cambio gradual en su composición bioquímica a lo largo de su ontogénesis. Estas diferencias en la AAC entre estadios son debidas a diferencias en la dieta. Las especies de *Daphnia* analizadas muestran una AAC relativamente constante y los pequeños cambios detectados no son graduales durante el desarrollo, hecho que indicaría que todos los estadios se alimentan del mismo recurso y, por lo tanto, los juveniles y los adultos muestran solapamiento del nicho trófico. La relación entre la concentración de nutrientes de las lagunas y el grado de solapamiento entre estadios de las especies dominantes muestra que la repartición del nicho trófico entre jóvenes y adultos es un posible mecanismo para evitar la competencia intraespecífica. Los copépodos, que tienen un solapamiento trófico bajo entre estadios, dominan en ambientes donde el recurso es limitado ya que la repartición del nicho trófico durante el desarrollo les permitiría reducir la competencia por el alimento entre jóvenes y adultos. En las especies de *Daphnia*, el solapamiento del nicho trófico entre jóvenes y adultos les limitaría en lagunas o periodos con elevada productividad para así evitar la competencia intraespecífica.

AUTOR: Jose Luis Moreno Alcaraz

TÍTULO: Hábitats, recursos tróficos y estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos en un arroyo salino de sureste ibérico (Rambla del Reventón)

Director: M^a Rosario Vidal-Abarca Gutiérrez

Centro: Universidad de Murcia

Lugar de realización: Departamento de Ecología e Hidrología

Con objeto de comprobar la influencia del sustrato en la composición y estructura de la comunidad de macroinvertebrados bentónicos y su dinámica estacional, se seleccionaron dos tramos de estudio en una rambla salina costera (Rambla del Reventón, Mazarrón, Murcia). El tramo inicial donde se origina el arroyo por los aportes de una surgencia, y el tramo final donde el arroyo se filtra y desaparece en el lecho del cauce. En cada tramo se realizó un muestreo estacional en cinco tipos de hábitats diferentes reconocidos: tres hábitats macrofíticos (*Cladophora*, *Ruppia* y *Enteromorpha*) y dos no macrofíticos (Perifiton y Sedimento). Se identificaron un total de 48 especies, la mitad de ellas abundantes y sedentarias, presentando la comunidad una gran persistencia durante todo el año, ya que no existieron variaciones estacionales significativas en la riqueza y diversidad de especies. Los insectos, y entre ellos los dípteros y los coleópteros, fueron los grupos predominantes, y la mayoría fueron especies halotolerantes y halófilas, frecuentes en medios salinos. Las especies más abundantes fueron los dípteros ceratopogónidos del género *Dasyhelea* sp., los quironómidos del género *Polypedilum* sp. y tanitarsinos, el coleóptero hidrénido *Ochthebius cuprescens*, los moluscos *Mercuria emiliana* y *Pseudoamnicola* sp., la efémera *Cloeon dipterum*, el coleóptero *Nebriporus baeticus*, el oligoqueto *Paranais* cf. *litoralis* y los crustáceos del género *Echinogammarus*. La mayor densidad y biomasa de macroinvertebrados se registró en primavera-verano, en el tramo inicial donde se origina el arroyo, y en hábitats macrofíticos.

En cuanto a los ciclos de vida, en la rambla se reconocen dos períodos principales de reproducción: a final de invierno y a final de verano, aunque la mayoría de las especies presentaron una reproducción continua a lo largo del año, a juzgar por la abundancia de las clases de menor tamaño durante todo el año.

El análisis de la selección del hábitat, indicó que existe una primera selección a escala espacial de tramo, mostrando una mayor riqueza de especies el tramo inicial de características ambientales más estables y con una salinidad menor (12 g/l), que en el tramo final, más salino (hasta 40 g/l) y más fluctuante en sus parámetros físicos y químicos. En segundo lugar, las especies percibieron la unidad de hábitat constituida por los hábitats macrofíticos frente a los no macrofíticos, de forma que un 40% de los táxones fueron exclusivos de hábitats macrofíticos, y solo una de hábitats no macrofíticos. Solamente 4 especies seleccionaron exclusivamente uno de los cinco hábitats presentes. Adicionalmente, 8 especies cambiaron de hábitat durante su desarrollo vital, ya sea por un cambio en su dieta o por razones reproductivas, como la elección de determinados sustratos para ovoposición o para pupar.

En cuanto al análisis trófico del ecosistema, el recurso trófico principal fue el epifiton que cubre la superficie de los macrófitos (materia orgánica particulada fina -MOPF- y diatomeas), lo que propició la codominancia de colectores-ramoneadores fitodetritivores de amplia plasticidad trófica. No hubo diferencias estacionales en la biomasa de recursos tróficos, ya sea en materia orgánica bentónica o en la concentración de clorofilas a, b y c, lo que implica una disponibilidad de recursos durante todo el año. La biomasa media de ramoneadores fue superior durante todo el año a la de colectores y ésta superior a la de predadores. Hubo diferencias estacionales en la biomasa de los grupos tróficos funcionales a escala espacial del arroyo completo, con máximos en

verano, aunque no las hubo a escala espacial de tramo o hábitat. El análisis de correlación entre recursos-consumidores indica que predominan las regulaciones del tipo "top-down", donde los consumidores controlan a sus recursos.

Las características ambientales, principalmente la alta salinidad del agua y el clima semiárido con escasez de caudales y frecuencia de riadas, son los factores que ejercen una mayor selección de las especies. En una ecología comparativa de sistemas, el arroyo estudiado presenta las mayores semejanzas con los ríos salinos mediterráneos y, en general, ríos de climas semiáridos, especialmente los denominados arroyos-fuente (spring-streams).

AUTORA: M^a Natividad-Felisa Santiago Ibarlucea

TÍTULO: Estudio de la vegetación macrófita y de factores físico-químicos del agua en las lagunas marginales del Canal de Castilla (Palencia).

Directoras: Camino Fernández Aláez y Margarita Fernández Aláez, Profesoras Titulares de Ecología. Universidad de León

Centro: Universidad de Valladolid (E.T.S.Ingenierías Agrarias de Palencia)

Fecha: 8 de Julio del 2002.

Las Zonas Húmedas asociadas al Canal de Castilla junto con los sotos que discurren paralelos y adyacentes al mismo, constituyen unos ecosistemas de alto valor ecológico, tanto por la variada vegetación palustre y ribereña que presentan, como por las especies faunísticas que albergan, contribuyendo a aumentar la diversidad biológica y paisajística del lugar. A través de este estudio hemos obtenido un mayor conocimiento ecológico de estos ecosistemas palustres, ya que se ha realizado un inventario de los mismos con el fin de obtener datos más precisos de su localización geográfica, su origen, morfometría y permanencia de sus aguas. También se ha llevado a cabo el estudio de las principales características físico-químicas del agua estableciendo una tipología de los distintos sistemas leníticos en base a dichas características y, al mismo tiempo, se ha elaborado un catálogo de la vegetación acuática y marginal, tratando de analizar la estructura y fisonomía de las comunidades de macrófitos. Entre las conclusiones obtenidas destacamos los siguientes aspectos:

Estos humedales forman un conjunto de ecosistemas palustres cuyo origen está ligado a la formación de depresiones del terreno, debido a la construcción de esta gran vía de agua terracampiña que recorre la provincia de Palencia. La alimentación hídrica procede tanto de escorrentías superficiales como de las infiltraciones del propio Canal. Dentro de las 26 lagunas estudiadas, existe una gran variedad en cuanto a la persistencia del agua en sus cubetas, diferenciándose lagunas permanentes, semipermanentes, temporales y muy temporales.

Por lo que respecta a las características físico-químicas del agua medidas en los dos años de muestreo (1995 y 1996), la mayor parte de las lagunas estudiadas presentaron un tipo de aguas alcalinas con un pH entre 7-8.5, de mediana mineralización (6-20 meq/l) y con un predominio del tipo bicarbonatado cálcico, aunque en otoño e invierno se apreció un dominio compartido de calcio y magnesio. No obstante, resultó notorio una elevada presencia de sodio y potasio en lagunas como El Cruce y Casas del Rey debido a influencias antrópicas. En cuanto a la concentración de nitrato, se observó un ligero aumento en otoño e invierno debido a la descomposición de la abundante biomasa de macrófitos. La rápida absorción del nitrato por los organismos en la primavera y el verano hizo que la mayoría de las mediciones del NO₃-N alcanzasen concentraciones no detectables. La fuente de fósforo en la mayor parte de las lagunas fueron los residuos agrícolas, como así lo demuestra la coincidencia de elevados niveles de ortofosfato y nitrato, apreciables en muchas lagunas. El análisis de componentes principales puso de manifiesto la existencia de un gradiente de mineralización como responsable de la ordenación de las lagunas en primavera, verano e invierno, que estuvo determinado fundamentalmente por la concentración de bicarbonato y cloruro, y otro gradiente de oxidación-reducción que adquirió más importancia en el otoño, y que estuvo determinado por cambios de pH y concentración de oxígeno que afectaron a los procesos de redisolución-precipitación del hierro y manganeso.

La riqueza florística global asociada a estos humedales queda reflejada en un catálogo de 234 especies, que se ha dividido en tres categorías: hidrófitos, higrófitos y flora asociada. Como aspecto fisonómico característico de este conjunto lagunar, hay que destacar un importante número de taxones que pueblan las praderas perilagunares (pastizales higrófilos, pastizales secos y nitrófilos, y pastizales de desecación estival) así como el talud del Canal de Castilla (vegetación arbustiva y arbórea). Todo ello contribuye a aumentar la riqueza florística de estos ecosistemas. Del conjunto lagunar destacamos por su riqueza florística la laguna de Valdemudo, en la que aparecen representados dos tipos de hábitats naturales de interés comunitario: (DOCE, L 305:42-65. 1997): 3140 Aguas oligomesotróficas calcáreas con vegetación béntica de *Chara* spp. (asociaciones *Nitelletum mucronatae*, *Magnonitelletum translucentis* y *Charetum vulgaris*), y 3150: Lagos eutróficos naturales con vegetación *Magnopotamion* o *Hydrocharion* (asociación *Utricularietum exoleta-australis*). Un análisis TWINSPAN realizado a partir de 70 especies de macrófitos (hidrófitos y helófitos), puso de manifiesto que la distribución y crecimiento de la vegetación estaba grandemente influenciada por la profundidad del agua y su variabilidad estacional.

Frente a algunas amenazas, que vienen siendo tradicionales en todos los humedales y que se han observado frecuentemente en las lagunas estudiadas, como son la desecación para su posterior conversión en cultivos agrícolas o forestales, la contaminación de las aguas a través de vertidos industriales o agrícolas, la destrucción de la vegetación por la quema de rastrojos, la aceleración del proceso

de colmatación por aporte de sedimentos finos en sus cuencas o la introducción de especies exóticas como el cangrejo rojo americano, proponemos una gestión acertada para que la riqueza natural que presentan las Lagunas Marginales del Canal de Castilla sea incluida en la red de espacios naturales protegidos, y de esta forma se pueda garantizar su conservación.

Damien BANAS

Université de Metz - UFR Sci-FA

UPRES E.B.S.E. - Equipe P.E.E.

Campus Bridoux

Av. du Général Delestraint

F-57 070 Metz Borny - France

damien.banas@oreka.com

Matter flow in extensively-managed fishponds: retention, sedimentation, export.

University of Metz, 21 December 2001.

In France, 80 000 ha of ponds are used for fish production. Extensive fishponds are often considered to be natural habitats, as they are often made by a simple weir in the original stream. However, the natural flux of water and suspended matter is greatly changed. Very few studies have assessed the impact of extensive fishponds on the receiving watercourses. From studies of intensive fish production or great reservoirs, some authors regarded the emptying as a critical period and considered the ponds to be a source of nutrients eutrophying the rivers downstream. No study, however, has assessed the quantities of suspended matter or nutrients discharged during the emptying and a whole exploitation cycle of extensive fishponds

In the first part of this thesis, the input and output of suspended matter, nitrogen and phosphorus are assessed during the exploitation period of extensively managed fishponds in the Domaine Départemental de Lindre (Moselle, North-Eastern France). Special attention was given to the emptying period which was studied in six ponds with surface areas between 2 and 620 ha, under different meteorological conditions (rainy and dry periods). The ponds are used for the production of various Cyprinidae (roach, bream, chub, pike, perch, carp).

During the emptying operation, between 430 and 3 880 kg ha⁻¹ of suspended matter, 9 and 74 kg ha⁻¹ of Kjeldahl-nitrogen and 1.2 and 14.4 kg ha⁻¹ of Total-phosphorus were discharged from the ponds (?). For the whole exploitation period 3 615 – 6 220 kg ha⁻¹ of suspended matter, 66 – 106 kg ha⁻¹ of nitrogen and 1.6 – 8.5 kg ha⁻¹ of phosphorus accumulated in the ponds (?).

In a second part, sedimentation fluxes in these shallow waterbodies was assessed.

Sedimentation rate measurement studies in shallow freshwater systems are rare and have often been performed with unsuitable methods. In most cases, sedimentation traps mentioned in the literature are at least 25 cm high, thereby neglecting a large proportion of the water column in shallow systems. Here this problem was overcome by designing a trap with a receptacle buried in the sediment. This receptacle is designed so as to receive cylindrical traps whose tops stand less than 5 cm above the surface of the sediments. This structure may be used in waterbodies as deep as five metres. The results showed that traditional traps underestimated the sedimentation rate by 35 to 79 %. The particles neglected came from primary and secondary sedimentary fluxes.

Next, 19 new traps which made it possible to sample almost the whole water column in shallow systems were exposed on a monthly basis during 19 months in two ponds. Quantitative and qualitative temporal and spatial variation of settled particles was shown even though seasonal variation was generally masked by bottom sediment resuspension in these shallow aquatic systems. Sedimentation rates fluctuated on a seasonal basis. They were minimum in spring and maximum in summer. These fluctuations were linked to the high primary production observed. These new traps showed that decaying submersed macrophytes can be an important source of organic matter, as well as decaying blue-green algal blooms which have always been considered responsible for anoxic conditions in fish ponds. Interference by the fish farmer at various times of the year also caused sudden high sedimentation rates (> 200 g.m⁻².d⁻¹). Sedimentation in the fish ponds was controlled by natural mechanisms partly similar to those that occur in lakes, and by mechanisms specific to shallow systems and to aquatic systems managed by man.

Céline Rolland-Bertrand

Branch: Ecology - Hydrobiology - Algology

Université de Droit, d'Economie et des Sciences d'Aix-Marseille III

Laboratoire d'Ecologie des Eaux Continentales Méditerranéennes - IMEP - UMR CNRS 6116

Avenue Escadrille Normandie-Niemen - 13397 Marseille Cedex 20

e-mail celine.bertrand@univ.u-3mrs.fr

Title: Responses of phytoplanktonic communities and diatom populations, *Asterionella formosa* Hassal, to physical, chemical, biotic environment at the scale of a hydraulic complex of 9 artificial reservoirs in the Mediterranean area (Southeastern France).

Defended 5 July 2002. Passed with distinction and congratulations.

Intensive impoundments have been built on the southeastern French rivers Durance and Verdon, to satisfy human needs in energy and water resources. The course of both rivers is interrupted by reservoirs with quite different morphometric and hydrodynamic characteristics.

Phytoplanktonic responses to physical and chemical environmental variability was studied along a series of reservoirs of the Durance-Verdon complex. The "Intermediate Disturbance Hypothesis" concept was tested on phytoplanktonic communities (taxonomic richness) and *Asterionella formosa* populations (architectural richness) subjected to human hydrodynamic disturbances. This diatom induces dysfunctioning in water supply treatment (Société des Eaux de Marseille). An experimental study was conducted on *A. formosa* cultures to determine the effects of density and architectural modifications on the efficiency of flocculation treatment.

Key-words: Artificial lakes - South-eastern France - Hydrodynamic disturbances - Nutrients - Phytoplankton - *Asterionella formosa* - Structure - Architectural adaptations - Management - Water treatment

Saâdia BOUHBOUH <s.bouhbouh@caramail.com>

Bio-ecology of *Barbus callensis* (Valenciennes 1842) and *Barbus fritschi* (Günther 1874) in Allal-el-Fassi Reservoir (Morocco)

UNIVERSITE SIDI MOHAMED BEN ABDALLAH
FACULTE DES SCIENCES DHAR EL MEHRAZ, FES (MOROCCO)
PhD in Hydrobiology, defended 02-02-2002

In order to contribute in determining the role and impact of the "most abundant species" *Barbus callensis* and *Barbus fritschi* of Allal El Fassi oligo-mesotrophic reservoir located in the province of Sefrou 47 km east of Fès under a semi-arid climate, their growth, spawning, and diet were studied. Fish were caught by gillnets of different mesh sizes once a month from March 1996 to February 1998. Catches showed the total absence of male *B. fritschi*, and the absence of females in December. Scalimetry evidenced a maximum longevity of 12 years for the females of both species and 10 years for *B. callensis* males. Back-calculation showed two growth phases: in juveniles and in adults. Size growth followed the linear model: it was fast in young specimens and diminished with age. Weight growth varied inversely (aging animals gained more weight). There were variations in condition in both sexes especially during the spawning period. Females were heavier than males of the same length. In the gonad development cycle, reproduction occurred between March and June for *B. fritschi* and was characterized by only one fractionated egg deposition. Sexual maturity was late in females. The sex-ratio was clearly in favour of *callensis* males during the spawning period. Fecundity was relatively high in *B. fritschi*, with a possible hybridization between the two species. The quantitative and qualitative analyses of stomach contents evidenced a zoophagous dominance in *B. callensis* diet and a sediment basis in *B. fritschi*. Feeding activity of the species was great in autumn, a period which corresponds to the mixing of reservoir waters, and during sexual rest, but it dropped with age. Both species indirectly contribute to the acceleration of the reservoir eutrophication.

Keywords: *Barbus Labeobarbus fritschi*, *Barbus Barbus callensis*, reservoir, growth, spawning, diet.

François DARCHAMBEAU francois.darchambeau@fundp.ac.be

Responses of zooplankton to variation in elemental composition of algae: regulations at individual and ecosystem levels

FUNDP. URBO - Unit of Freshwater Ecology
Rue de Bruxelles, 61
B-5000 Namur, Belgium

Doctoral dissertation in Sciences, defended in October 2003
before Facultés Universitaires Notre-Dame de la Paix, Namur
Advisor : Pr Dr Jean-Pierre Descy

The aim of this work was to improve our knowledge about the responses and adaptations of zooplankton, and especially *Daphnia*, when faced with food sources that are deficient in essential elements.

First, we modelled the constraints of feeding, digestion and growth in *Daphnia*. We hypothesized that *Daphnia* possesses the intrinsic ability to initiate behavioural (i.e. filtration rate) and/or physiological (i.e. excretion rate of digestive enzymes) responses designed to cope with dietary phosphorus (P) deficiency. This first stoichiometrically explicit model of *Daphnia* filtration and digestion shows that an increase in feeding rate is an appropriate response to cope with P-deficiency. This mathematical prediction is in agreement with field observations on a *Daphnia galeata* population. Indeed, the filtration rate of lake *Daphnia* was positively correlated with lake seston carbon:phosphorus (C:P) ratios. So, if algae are deficient in P (high C:P ratios), *Daphnia* filter more water, and so feed more intensively. This behaviour may be seen as a use of C assimilated in excess from the algae, this to generate more energy that can then be used to obtain more P, through increased feeding and digestion rates.

Behavioural and physiological adaptations taken into account in the model are however not immediate. After an acclimation period when the growth rate must remains low, I predict that we can observe an increase in growth rate as soon as these functional responses

are triggered. This is exactly what is observed in a meta-analysis of published *Daphnia* growth rates. This analysis shows that the growth rate of juvenile *Daphnia* submitted to P-limited food first drops, then progressively increases.

Moreover, we have conducted laboratory experiments to demonstrate enhanced respiration in daphniids fed with P-depressed algae. Once again, this observation is in total agreement with the predictions of the model. This increase in respiration rate is, of course, the expression of enhanced metabolism. From a stoichiometrical perspective, the increase in respiration allows the disposal of excess C with respect to P. In the same study, we also showed the higher excretion of organic C by P-limited *Daphnia*.

Beyond individual responses, this work was also concerned with the global impact of these adaptations to fluxes of matter in the ecosystem. As specific needs for nitrogen (N) and P of each zooplankton species probably lead to species-specific regulations of both elements, the relative composition in C, N and P of faeces produced by zooplankton at a certain time must reflect the average elementary requirements of the entire zooplankton community. We have indeed observed a good correlation between the stoichiometrical characteristics of the zooplankton community (C:N:P ratios) in the Esch-sur-Sûre reservoir (Grand-Duchy of Luxemburg) and C, N and P sedimentation rates. So, when e.g. the zooplankton community was composed of crustacean species with high bodily demand in P, the N:P ratio of small sedimenting particles increased, indicating high assimilation of P by zooplankton, and the corresponding N enrichment of faeces.

Arnaud ELGER, <elger@avosnes.univ-lyon1.fr>

Herbivory and plant strategies: experimental study of the palatability of aquatic macrophytes in riverine wetlands.

PhD thesis at University Claude Bernard - Lyon I, 15 October 2002

The relationship between the palatability of aquatic macrophytes and their distribution along nutritional stress and flood disturbance gradients has been studied in riverine wetlands of Rhône and Ain Rivers (France). The aquatic vegetation was sampled in 33 former channels, and the palatability of the 41 most frequent species was assessed through laboratory feeding experiments using the pond snail *Lymnaea stagnalis* (L.). Stress and disturbance levels were assessed in each channel.

The consumption rate of *L. stagnalis* ranged widely between macrophyte species, and was used as a palatability index. A positive correlation was found between the palatability of macrophytes and the disturbance level of their habitat. Macrophyte palatability was not directly influenced by nutritional stress, but depended on the interaction between this parameter and disturbance level. Indeed, the positive relationship between macrophyte palatability and disturbance level weakened as nutritional stress decreased.

Other experiments, notably with *Elodea* invasive species, allowed to relate palatability variations to different resource-allocation patterns between plant defence and growth processes. Defence process is obviously favoured in stable habitats with high herbivore pressure, while growth process is favoured in disturbed habitats, allowing the plant to complete its development cycle between two disturbing events. This trend is strengthened in stressful habitats, but gets less obvious as resource availability increases.

Key-words: adaptive strategies, disturbances, floods, freshwater macrophytes, herbivory, invasive plants, *Lymnaea stagnalis*, riverine wetlands, stress

Muriel GEVREY gevrey@cict.fr

Modelling aquatic community diversity and structure using artificial neural networks

PhD defended 30 June 2003

Université Paul Sabatier

LADYBIO, UMR 5172-CNRS

118, route de Narbonne,

F-31062 TOULOUSE Cedex 04

FRANCE

Aquatic communities are continuously affected by artificial or natural disturbances which vary in space and time. These communities are thus good indicators of environment quality and are used in biomonitoring. For the assessment of river quality, species composition associated to environmental characteristics should be taken into account. However, the complexity and especially the non-linearity of the relationships between the communities and their environment require advanced modelling techniques. In the interface between modelling and ecology, this thesis aims to assess the European aquatic communities' sensitivity to environmental disturbances using complex techniques, based on a combination of classical and modern modelling methods, such as artificial neural networks.

The explorative, predictive and explanatory capacities of artificial neural networks were used to study the structure and the diversity of three aquatic communities selected in the context of the European project PAEQANN¹ (diatoms, macroinvertebrates and fish). Ordination and classification of the communities were done with self-organising maps, non-supervised learning algorithms, to cluster the whole communities. With environmental features, defined pattern of communities have been predicted using a supervised learning algorithm (backpropagation). Then, the development of sensitivity analysis was used to explain ecosystem function determining the

role of environmental features in the organisation of the communities. However, due to the communities' size and the complexity of the relationships with their environment, the prediction of the large number of species involved is impossible. A progressive process was proposed, using the reduction of the community to simple descriptors such as species richness, then using more complex descriptors such as guilds or larger sets and also using combinations of several methods, classical statistics and neural networks. The methodologies developed aim to explain specific actions in the restoration and conservation of aquatic biocenosis integrity, as part of the Water Framework Directive. The significant results obtained confirm the difficulties encountered in modelling aquatic communities and the necessity for powerful modelling tools. This thesis opens interesting perspectives in emerging modern techniques and their combination in ecology.

Key-words: Community ecology; Aquatic ecosystem; Water quality; Modelling; Artificial neural networks; Fish; Macroinvertebrates; Diatoms; Water Framework Directive.

1 PAEQANN ("Predicting Aquatic Ecosystem Quality using Artificial Neural Networks : impact of environmental characteristics on the structure of aquatic communities (Algae, Benthic and Fish Fauna) <http://aquaeco.ups-tlse.fr/>).

Beryl LAITUNG blaitung@mta.ca

Diversity of aquatic hyphomycete communities and populations from woodland streams. Influence of riparian vegetation.

PhD defended before Université Toulouse III, on 16th of December 2002

Research institute: Centre d'Ecologie des Systèmes Aquatiques Continentaux, 29 rue Jeanne Marvig, F-31 055 Toulouse cedex 4. France

Present address: Mount Allison University, Department of Biology, 63B York Street, E4L 1G7 SACKVILLE, New Brunswick Canada

The diversity of aquatic hyphomycete communities and populations from woodland streams are studied in relation to the diversity and function of the riparian vegetation. This research investigates the relationships between resource diversity (diversity of aquatic litter), fungal diversity, and ecological functions of fungi in the stream ecosystem. The study is presented in three parts. The first part deals with the relationships between the spatial and temporal structures of aquatic hyphomycete communities and the diversity of riparian vegetation, which varies in species composition and the quality and quantity of leaf litter produced. The fungal communities of ten headwater streams of the Montagne Noire region were compared along a gradient of riparian tree diversity. No leaf substrate specificity was shown by any fungal species. However, the aquatic hyphomycete richness showed a positive correlation with the leaf litter richness, suggesting a hierarchical relationship between riparian and aquatic biodiversities. The second part examines the response of fungal diversity to enhanced stream retentiveness. Five streams located in an exotic conifer plantation and a broadleaf woodland were manipulated in order to increase leaf litter retention. Fungal communities from upstream and downstream of the treated sections were compared with respect to the type of forest management. In the plantations with low diversity, inputs of woody debris increased detritus retention in streams and enhanced hyphomycete diversity and production. The third part deals with the infraspecific diversity of *Tetrachaetum elegans* Ingold, a dominant species in autumn. The genetic diversity was analysed in response to two factors, geographical origin and leaf substrate. Stream and substrate differentiations were detected, suggesting that the selection of populations of this fungal species promotes leaf substrate preference in streams.

Key words: biodiversity, aquatic hyphomycetes, riparian vegetation, leaf litter, woodland streams, community dynamics, population genetics.

Stéphane LEFEBVRE stephane.lefebvre@univ-rennes1.fr

Water-sediment interface in rural streams: significance in biogeochemical processes

Université de Rennes 1, UMR CNRS 6553 Ecobio, Campus Beaulieu 14B
avenue Général Leclerc

F- 35042 RENNES Cedex, France

PhD defended 29 September 2003 at University of Rennes 1, France.

Physical, chemical and biological degradations of aquatic systems are related to human activities developed on the catchments of rivers in agricultural areas. Our research focuses on physical characteristics (granulometry, hydrology) and biogeochemical processes (microbiological activities), gathered in the expression of self-purification capacities, which control the nutrient fluxes at the water-sediments interface of river streambeds.

The nitrogen dynamics in shallow sediments varies according to the "geomorphologic units" defined by the heterogeneity of streambed sediments. Deep zones of the streambed (pools) constitute "hot spot" of biogeochemical processes. In the same way, shallow river bottoms (riffles or sand bars) are strongly connected to the surface water and influence the nutrient dynamics. The

water-sediments interface efficiency in retaining nitrogen was highlighted by techniques of nutrient tracing. The simultaneous injection of non-reactive (chloride or bromide) and reactive (inorganic nitrogen compounds) tracers revealed the physical and biological processes implied in the solute retention. The follow-up of the isotopic marker (^{15}N) dynamics highlighted the role of denitrification in this retention, in particular during periods of low waters. This marker also showed the impact of the soil fertilization on the water quality in headwater streams.

Deep sediments (or interstitial habitat) are connected to surface water by vertical hydrologic exchanges. The hypoxic conditions of this habitat support microbiological processes, such as organic matter degradation and nitrogen recycling. This leads to an elimination of nitrate input by surface water infiltration and induces a production of ammonium and phosphorus in the upwelling zones with interstitial flows towards the river surface. These "sink" and "source" effects of the interstitial habitat are observed in most rivers. The strong variability of these effects is a function of catchment lithology, of river geomorphology and sediment characteristics (granulometry). In particular, rivers that are rich in fine sediments are characterized by strong potentials of microbiological activities, but reduced vertical hydrologic exchanges. These clogged and homogeneous river bottoms have a moderate influence on the nutrient fluxes which circulate in the surface water.

An integrated management of rivers depends on the regulation of nutrients and fine particle fluxes in the upstream part of catchments. In rivers themselves the restoration of the spatial heterogeneity of sediments should enhance hydrological exchanges at the water-sediments interface and processes of nutrient retention at the river scale.

Véronique MALEVAL maleval@novell-lettres.unilim.fr

LAKE SAINT-PARDOUX AND THE MORPHOLOGICAL CHANGES IN ARTIFICIAL RESERVOIRS

Laboratory of Physical Geography, University of Limoges

PhD defended Thursday 12 December 2002 before Université Blaise Pascal of Clermont-Ferrand,

The flooding of a granitic depression in Limousin formed a reservoir with irregular shores : the lake of Saint-Pardoux consists of five basins separated by straits. The average size of this lake (area 324.21 ha, volume of 21.97 Mm³, maximum depth 16.70 m) make a natural laboratory of it, a model for experiments on limnological geography. An experimental protocol (*no comma*) based on observations, measurements and sampling, but also on the use of equipment such as sediments traps, gave reliable data on the morphological changes in the lake. It allowed a quantitative study of the sedimentological balance. Investigating erosion gave the following results : 61.3 % of the coast receded at average rates between 0.2 and 27 cm.yr⁻¹. Erosion was most active during the first ten years of the lake. The volume of eroded sediments was estimated at 4270 m³, i.e. 0.019 % of the volume of the water. There was a downstream decreasing gradient of sedimentation resulting from hydrodynamic functioning, the area, and the morphology of the lake. Most of the deposits were biogenetic. The average rate of sedimentation in the lake was 2.9 mm.yr⁻¹, which classifies Saint-Pardoux among global oligotrophic lakes. The volume of sediments (*no comma*) deposited since the creation of the lake (*no comma*) was estimated at 357 000 m³, that is 1.62 % of the volume of water. In similar environmental conditions, this lake may live another 1573 years. This study allowed to establish the first real sedimentary balance which points out the greater quantity of autochthonous (72.4 %) versus allochthonous contributions. As a producer of sediment, the lake exists by itself and must no longer be considered as a perturbation in a river system.

Key words : limnological geography, lake, erosion, sedimentation, dynamic geomorphology.

Catherine MATHURIAU cmathuriau@hotmail.com

Macroinvertebrates of Andean streams in South-Western Columbia: ecology and use in bioassessment

PhD defended before University of Toulouse III, Centre d'Ecologie des Systèmes Aquatiques Continentaux on 21 September 2002

Present address

Université Paul Sabatier, Laboratoire Dynamique de la Biodiversité

118 route de Narbonne

F-31062, TOULOUSE Cedex 04, France

With the aim of better understanding the functioning of freshwater tropical ecosystems, a study of the relationships between abiotic factors and benthic macroinvertebrate communities was carried out over a period of three years on five Andean streams located in South-Western Columbia.

We listed a total number of 204 taxa, of which 29 are new records for Columbian fauna. This study also led to the discovery of three new species. The macroinvertebrate community was numerically dominated by Diptera (57%), Ephemeroptera (25%) and Trichoptera (10%); Diptera and Coleoptera were the most diversified groups. Unpolluted stations presenting an abundant canopy exhibited a highly diversified fauna. Less taxa were encountered in stations with naturally low mineralization of the water. The population density of invertebrates and the number of taxa showed a bimodal pattern during the year, with higher values between January and mid-March, then between July and mid-October. Thus the structure of the community depends directly on discharge and recent rainfalls. Collectors were the most numerous, followed by scrapers and predators. Shredders were poorly represented (< 1% of total abundance, and < 5% of total biomass).

Evaluation of the water quality showed that biotic indices, and indices based on taxonomical richness are the most appropriate to point out a pollution. However these indices are linked to the number of taxa. Streams with a low mineralization and with a weak taxonomic richness showed low values of the water quality indices. We propose a biotic index, named IBVC, based on the mean score method providing a better water quality assessment. This index is based on a list of 53 indicator taxa which were generally determined to the genus level.

Virginie PICARD vi-picard@wanadoo.fr

Structure and dynamics of the Middle Loire (France) potamoplankton during low water period. Spatio-temporal analysis of the algae, heterotrophic bacteria, flagellate and ciliate Protozoa and rotifer distributions. Influence of the hydrogeomorphological variables and ecotrophic modelling

Maison de la Recherche, Géodynamique des Milieux Naturels et Anthropisés. 4 rue Ledru
F-63057 CLERMONT-FERRAND Cedex, France
PhD defended 7 July 2003

The objective of this work was to get a better understanding of the ecotrophic functioning of the Middle Loire and to distinguish the influence of the habitat, the influence of the interrelations between the micro-organisms and the potential impact of human activities. Five planktonic communities (algae, heterotrophic bacteria, flagellated and ciliated protozoan, rotifers) were analysed during the low water period, at different spatial and temporal scales, together with the water composition. Up to now, the five potamoplanktonic compartments have been scarcely considered together in fluvial systems, the relationships between algae and zooplankton being usually privileged as well as the longitudinal dimension to the detriment of the other scales of study.

Overall, during the low water period, the Middle Loire carries a large majority of small opportunistic organisms. The abundant algae and bacteria communities are interdependent and support the development of flagellate and ciliate Protozoa and rotifers, these last being in low density regarding the available resources. The bimonthly analysis of 4 stations, extending over 255 km, showed that algae play a major role in the water oxygenation and that the first and fourth sites are the richest, because of the local geomorphology and the inputs of the tributaries at the downstream site. Two questions emerge from this global approach : 1) what is the importance of the transversal dimension in the potamoplankton dynamics ? 2) what is the impact of the current on the organisms' growth, especially concerning the rotifers ?

Situated in a meanders zone, the Middle Loire is characterised by the presence of numerous sand banks, vegetalised islands and submerged macrophytes. This habitat seems to be particularly favourable for the micro-organisms proliferation. The analysis of the distribution of the potamoplankton in 24 stations characterised by different water velocities and substrates, showed that the lotic conditions favour the small taxa, the large ones growing generally in lentic conditions. Furthermore, the standing waters shelter lower numbers of algae and flagellates, but higher densities of rotifers than the main channel. This illustrates the importance of the different habitats in the potamoplankton structure and leads to propose that predation is enhanced in lentic conditions. Concerning the rotifers, the laboratory experiments showed contrasted responses of different species in running waters compared to standing conditions. The small loricated brachionids can reproduce in a 0.2 ms^{-1} current, conversely to the aloricated taxa such as *Asplanchna* and *Polyarthra*, which indicate a lentic origin.

In reference to these new results, biweekly analysis of one site was performed with regard to the physical constraint of the flow rate. It appeared that the drop of flow at the beginning of the summer favours the installation of the planktonic communities in lentic waters. During this period, the punctual increases in water level and gusts of wind carry the organisms which develop in the lentic zones towards the main channel. However, these variations of the river level have not always the same effects. If the fluvial regime fluctuates very frequently, the growth of the micro-organisms cannot be effective in the standing areas and the flow increases only induce a dilution effect. Moreover, according to their intensity, the flow increases can wash different surfaces susceptible to shelter the micro-organisms. Thus, the river dynamics, in physical terms, appears indissociable from the ecosystem dynamics in its biological dimension.

Finally, the ecotrophic model ECOPATH shows the importance of the fluxes between algae and bacteria and the role of the ciliates (major consumers of algae, bacteria and flagellates). Moreover, while the rotifer predators seem to affect the filter-feeders, the metazooplankton plays a minor role in the energy transfer in comparison with the components of the microbial loop.

Sylvie VIBOUD sylvie.viboud@univ-savoie.fr

Dynamics of organic carbon and growth efficiency of bacteria in the pelagic area of lakes

PhD Thesis, prepared at University of Savoie and University of Geneva
and defended 26th September 2003 before University of Geneva

Present address:

Université de Savoie / INRA CISM,
C.A.R.R.T.E.L. UMR 42 Technolac,
Campus Universitaire
F-73376 LE-BOURGET-DU-LAC Cedex, France

The study is devoted to food web functioning in pelagic areas of lakes, and in particular to bacterial communities' contribution to the dynamics of organic carbon. Five European deep lakes have been investigated.

Based on several years' sampling, a comparison was made between bacterial biomass (as carbon units) and other forms of organic carbon, dissolved (biodegradable/refractory) and particulate, living and non-living. Measurements of carbon fluxes showed that bacterial production could be equivalent to, and sometimes even higher than primary production. The high values of flagellate grazing measured during our study gave an example of bacteria playing an important role as a link with the higher trophic levels.

A particular attention was paid to the assessment of the respiration of bacteria while they fed on organic matter: A method was developed for the measurement of CO₂ production. Bacterial metabolic activities (CO₂ production, respiratory quotient) appeared to establish according to the physical (stratification) and trophic (allochthonous/autochthonous nutrient inputs) pressures by which the system was constrained. The median value of bacterial growth efficiency was 5% (mean: 10%). The value of 50%, often found in the literature, leads to an underestimation of the importance of organic matter mineralization triggered by bacteria.

A preliminary study is presented on the specific composition of bacterial communities over time and space, estimated by means of a molecular technique (FISH). The study suggests that variations over depth of groups dominance is probably to be related to the quality of nutrient inputs.

Results show that bacterial activity should not be considered only through biomass production. Direct measurements of CO₂ production should be performed in addition whenever the organic matter / bacteria interface is studied. The significance and usefulness of bacterial parameters in assessment of lakes trophic status and its evolution are discussed.

Keywords : Heterotrophic bacteria, Lakes, Organic carbon, Growth efficiency, Respiration

★

Agenda

7th INTECOL International Wetlands Conference

Utrecht (Holanda), del 25 a 30 de Julio de 2004

Ver detalles en la página web de la conferencia <http://www.bio.uu.nl/intecol>

XXIX SIL Congress

Lahti (Finlandia), del 8 al 14 de agosto de 2004.

Inscripción preliminar hasta el 3 de mayo de 2003. Más información en la página <http://www.palmenia.helsinki.fi/congress/SIL2004/>

5th International Symposium on ECOHYDRAULICS

Madrid, Spain, September 12-17, 2004.

The International Association of Hydraulic Research and the Universidad Politécnica de Madrid will host an international congress on Ecohydraulics, and invite participation by river scientists and water managers.

Ecohydraulic is a scientific field that has been developed in the ecotone between Hydraulic and Ecology, with a marked environmental and applied character.

The **restoration of aquatic habitats** will be the main focus of the 5th Symposium.

Organization: Dr Diego García de Jalón ecohydraulics@montes.upm.es

Secretariat: ecohydraulics@tilea.es

You can find all the information about this international event in the following websites:

www.montes.upm.es/congresos/ecohydraulics

www.tilea.es/ecohydraulics

9th International Conference on Wetland Systems for Water Pollution Control

Avignon (Francia) del 27 al 30 de septiembre de 2004

Ver detalles en la página web de la conferencia <http://www.iwahq.org.uk>

ASLO 2005

Santiago de Compostela (A Coruña) del 19 al 24 de junio de 2005

Más información en la página web de la ASLO: <http://www.aslo.org/>

[Información actualizada de estos y otros eventos en la página web de la Asociación]

F