



Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis

MEMÒRIA DE L'ANY 2006

SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DE LA RIERA DE RUBIÉS (EL PORT DE LA SELVA, ALT EMPORDÀ)

**Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis,
Museu Industrial del Ter¹**

¹ Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona).
TEL: 93 851 51 76. FAX: 93 851 27 35.
cerm@mitmanlleu.org <http://www.mitmanlleu.org>

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DE LA RIERA DE RUBIÉS (EL PORT DE LA SELVA, ALT EMPORDÀ). MEMÒRIA DE L'ANY 2006

Peticionari:

Consorci de la Costa Brava

Executor:

Dr. Jesús Ortiz Durà

Marc Ordeix i Rigo

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, Museu Industrial del Ter¹

¹ NIF G-63418552. Passeig del Ter, SN. 08560 Manlleu (Osona).

TEL: 93 851 51 76. FAX: 93 851 27 35. cerm@mitmanlleu.org <http://www.mitmanlleu.org>

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis



ÍNDEX

1. ANTECEDENTS	2
2. METODOLOGIA	3
3. RESULTATS	9
4. CONCLUSIONS	39
5. AGRAÏMENTS	41
6. BIBLIOGRAFIA	42
7. ANNEXOS.....	44

1. ANTECEDENTS

L'any 2005, el Consorci de la Costa Brava encarrega al Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis del Museu Industrial del Ter l'inici d'un estudi en sis trams de la riera de Rubiès o de Romanyac (el Port de la Selva, Alt Empordà). Aquest encàrrec s'emmarca en les tasques de caracterització de les rieres costaneres que realitza el Consorci de la Costa Brava dins de la seva àrea d'actuació. Els objectius d'aquest estudi són la determinació de l'estat ecològic de la riera i, alhora, obtenir informació preliminar sobre les característiques ecològiques de la riera de cara al projecte futur de fer aportacions d'aigua regenerada. Aquesta aigua provindria de l'estació depuradora d'aigües residuals del Port de la Selva a la riera de Rubiès en aquells períodes en que així s'estimi convenient, com per exemple durant condicions de sequera. Els resultats derivats de l'estudi aportaran informació sobre l'estructura, el funcionament i la dinàmica de l'ecosistema fluvial de la riera de Rubiès, que alhora podrà ser utilitzada per al desenvolupament del projecte de regeneració d'aigua esmentat. Aquest document resumeix els resultats obtinguts durant l'any 2006.

2. METODOLOGIA

Els mostreigs de paràmetres fisicoquímics i macroinvertebrats s'han fet a sis trams de 50 m de longitud de la riera de Rubiès al Port de la Selva, Alt Empordà (Figures 1 a 7; vegeu l'Annex 1):

- Riera de Rubiès abans del salt de la Gorga, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM1**).
- Riera de Rubiès al Pla d'en Quim, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM2**).
- Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva, riera amunt del gual, dins del Parc Natural del Cap de Creus (**ROM3A**).
- Riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva, riera avall del gual (**ROM3B**).
- Riera de Rubiès als Horts, abans de l'EDAR del Port de la Selva (**ROM4**).
- Riera de Rubiès a l'alçada de l'aparcament després de l'EDAR del Port de la Selva (**ROM5**).

En aquests punts, es van fer sis mostreigs al llarg de l'any 2006 (març, abril, maig, agost, setembre i novembre) d'acord amb la disponibilitat d'aigua a la riera de Rubiès.

L'avaluació de l'estat ecològic dels cursos fluvials feta pel Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, es basa en la metodologia compilada per l'Àrea de Planificació per a l'Ús Sostenible de l'Aigua, de l'Agència Catalana de l'Aigua (Munné i altres, 2006) i es fonamenta en diversos protocols de determinació d'índexs biològics de qualitat de l'aigua i del bosc de ribera.

Paràmetres fisicoquímics de l'aigua

A cada punt i data de mostreig, es va estimar el cabal del riu d'acord amb el mètode velocitat-àrea per mitjà d'un correntímetre FP101 de Global Water. Es va determinar la conductivitat elèctrica i el pH de l'aigua amb un conductímetre CON6 i un pehàcmetre de XS Instruments, respectivament. La concentració d'oxigen dissolt a l'aigua i la temperatura es van mesurar amb un oxímetre-termòmetre Syland.

Vegetació de ribera

Durant el mostreig de juny de 2006 es va fer un llistat dels arbres i arbusts de ribera presents a cada tram d'estudi. L'abundància i distribució d'aquestes espècies a les ribes es van utilitzar per determinar l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR; Prat i altres, 2000).

Macroinvertebrats aquàtics

A cada tram i data de mostreig, es va fer un mostreig semiquantitatiu multihàbitat de macroinvertebrats amb un salabre triangular de 30 cm de costat i 250 µm de diàmetre de porus. Una mostra representativa dels macroinvertebrats capturats va ser conservada en alcohol al 70%. Els macroinvertebrats van ser determinats al laboratori fins al nivell taxonòmic més elevat possible (sovint gènere o espècie) amb un microscopi binocular. Les dades obtingudes es van utilitzar per calcular diversos índexs biològics aplicables a la regió d'estudi incloent-hi l'IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), el BMWPC (Benito i Puig, 1999), l'FBILL (Prat i altres, 2002), l'EPT (Lenat, 1983; Barbour i altres, 1999) i l'ASPT' (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002). Prèviament al mostreig de macroinvertebrats, es va avaluar la qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats per mitjà de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF, Pardo i altres, 2002) amb l'objectiu de garantir l'aplicabilitat dels índexs biològics emprats.

Fauna vertebrada aquàtica

L'any 2006 no es va realitzar cap tipus de mostreig específic per a avaluar l'estat de la fauna vertebrada aquàtica. Tot i això, s'exposen els resultats de les observacions d'amfibis, peixos i ocells aquàtics realitzades durant els mostreigs de macroinvertebrats aquàtics. Aquestes observacions no posseeixen però, rigor científic i no poden ser tingudes en compte per calcular índexs de qualitat de l'aigua. Per tal de tenir un coneixement més exhaustiu sobre la comunitat d'amfibis i peixos de la riera de Rubiès caldria realitzar mostreigs específics, en el segon cas amb un equip de pesca elèctrica. Addicionalment, es va calcular l'índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola (IP) a partir de diversos paràmetres fisicoquímics com la concentració d'oxigen dissolt a l'aigua, els sòlids en suspensió i les concentracions de nitrats i d'amoni.

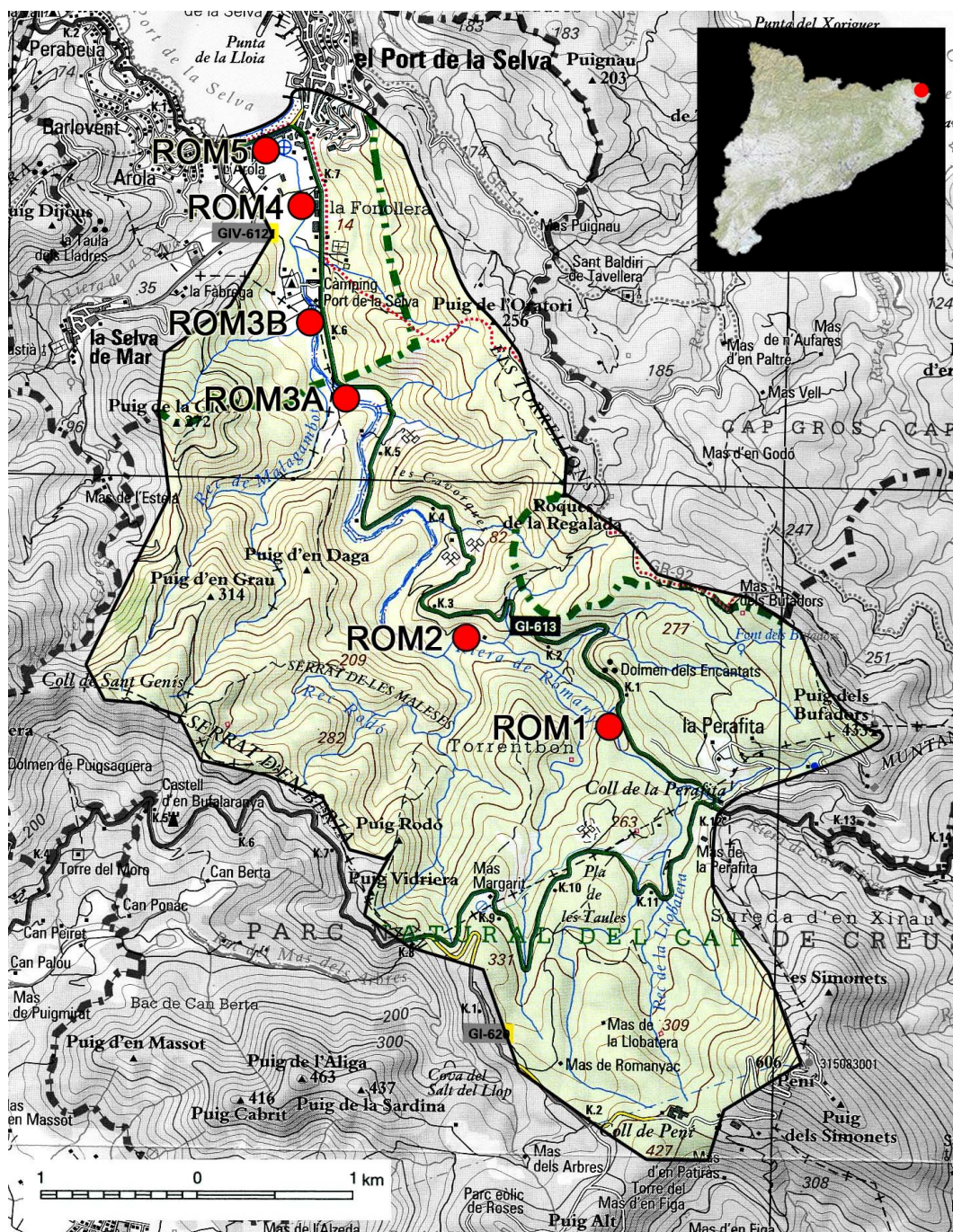


Figura 1. Localització dels punts de mostreig per a l'avaluació de l'estat ecològic a la riera de Rubiès (la conca de drenatge es destaca en color). Base cartogràfica i llegenda: mapa comarcal de Catalunya de l'Alt Empordà 1:50000, Institut Cartogràfic de Catalunya.



Figura 2. Aspecte de la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el març de 2006.



Figura 3. Aspecte de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el març de 2006.



Figura 4. Aspecte de la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3A) el novembre de 2005.



Figura 5. Aspecte de la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3B) el novembre de 2005.



Figura 6. Aspecte de la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el novembre de 2005.



Figura 7. Aspecte de la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el març de 2006.

3. RESULTATS

El **cabal** d'un riu es defineix com el volum d'aigua que passa per una secció determinada del seu curs per unitat de temps. Ens referim al cabal superficial del riu, perquè molts rius amb substrat permeable -com en el cas d'alguns sectors de la riera de Rubiès- poden presentar una circulació d'aigua subsuperficial molt important però bastant més complicada de mesurar;. El cabal pot variar àmpliament entre anys, al llarg de l'any i també al llarg del dia, principalment en funció de les precipitacions però també de l'evapotranspiració i de les explotacions. L'aigua corrent és la força de major importància en els ecosistemes fluvials i adquireix una importància cabdal per a la vida aquàtica perquè modula molts altres factors rellevants per als organismes aquàtics com l'intercanvi de gasos entre l'aigua i l'atmosfera, la distribució i disponibilitat de recursos tròfics, la composició del substrat, etc.

La riera de Rubiès presenta un règim hídric típic de rieres mediterrànies litorals que drenen conques petites. Aquest tipus de rieres es caracteritzen per tenir uns cabals baixos durant bona part de l'any i per patir episodis perllongats de sequera extrema, especialment a l'estiu, així com rierades importants associades a tempestes. Els cabals estimats a la riera de Rubiès durant els mostreigs fets l'any 2006 han estat molt baixos en general (Taula 1). El fet que l'any 2006 hagi estat especialment eixut ha accentuat la sequera de manera que els trams centrals de la riera de Rubiès, des de pocs centenars de metres riera avall del Pla d'en Quim fins poc abans de l'entrada de les aigües residuals de l'EDAR del Port de la Selva (ROM3A, ROM3B i ROM4), han estat eixuts en tots o gairebé tots els mostreigs realitzats el 2006 (Figures 8 i 9). Les actuacions de rebliment de la llera que es va fer fa pocs anys contribueix a que la circulació d'aigua en aquests trams sigui subsuperficial. A l'estiu, amb escassetat de pluges i una elevada evapotranspiració, la riera es va assecar gairebé en la seva totalitat, tan sols quedava aigua estancada en alguna petita bassa aïllada sobre substrats impermeables i a la desembocadura, on es va formar una bassa alimentada per les aigües residuals tractades per l'EDAR del Port de la Selva i continguda per l'aigua freàtica existent per la proximitat de la cota del nivell del mar (Figures 10 i 11).

Taula 1. Paràmetres fisicoquímics als punts de mostreig de la Riera de Rubiès l'any 2006.

Data	Estació	Cabal (L/s)	Temperatura aigua (°C)	pH	Oxigen (mg/L)	Oxigen (% sat.)	Conductivitat (µS/cm)
02/03/2006	ROM1	3.7	9.3	7.72	8.8	77.2	214
	ROM2	4.0	10.8	7.90	6.2	55.9	266
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	6.1	14.3	7.09	12.0	115.4	368
	ROM5	38.1	12.2	7.47	8.0	74.1	452
26/04/2006	ROM1	0.6	19.1	6.97	6.0	65.2	308
	ROM2	0.8	24.3	7.84	5.0	60.2	369
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.0	20.3	7.15	0.0	0.0	740
26/05/2006	ROM1	0.0	28.5	6.95	3.2	41.6	349
	ROM2	0.1	28.5	8.26	5.5	71.4	440
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.4	22.2	7.17	4.7	53.4	845
07/08/2006	ROM1	-	-	-	-	-	-
	ROM2	-	-	-	-	-	-
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.0	26.6	7.28	4.2	51.2	1204
26/09/2006	ROM1	28.3	18.4	7.48	7.4	79.6	275
	ROM2	37.9	19.0	7.90	6.3	67.7	259
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.0	21.1	7.24	1.7	18.9	1117
29/11/2006	ROM1	1.2	14.6	8.15	6.0	59.8	266
	ROM2	0.7	13.1	8.20	8.4	81.2	292
	ROM3A	-	-	-	-	-	-
	ROM3B	-	-	-	-	-	-
	ROM4	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.0	14.1	7.52	0.5	5.1	596

- = tram sec.

Amb els aiguats de finals d'estiu, els punts més elevats de la riera de Rubiès, riera amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2), van assolir els cabals màxims enregistrats el 2006 (Figura 12). Aquestes pluges, però, no van ser prou abundants ni persistents com per recarregar el nivell freàtic de les zones més elevades, de manera que l'aigua no va arribar als trams baixos i el cabal va minvar ràpidament (Figura 13).



Figura 8. Aspecte de la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3A) el setembre de 2006.



Figura 9. Aspecte de la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el maig de 2006.

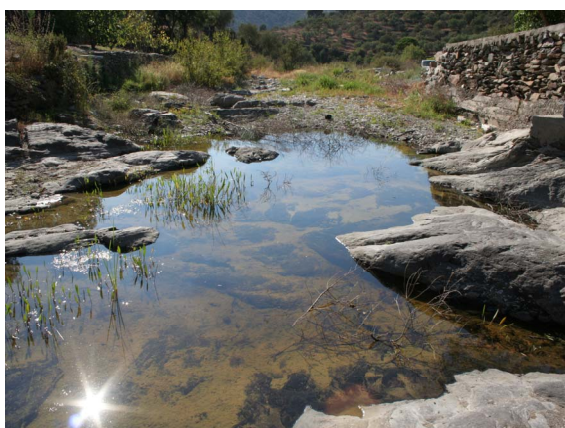


Figura 10. Aspecte de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) l'agost de 2006.



Figura 11. Aspecte de la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) l'agost de 2006.



Figura 12. Aspecte de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el setembre de 2006.



Figura 13. Aspecte de la riera de Rubiès riera avall del Pla d'en Quim el setembre de 2006.

La **conductivitat elèctrica** de l'aigua és un indicador de la concentració d'ions que conté l'aigua –sals i nutrients–. Aquesta concentració d'ions depèn principalment de la composició del substrat per on flueix l'aigua i dels abocaments de residus d'origen antròpic. En un mateix ecosistema, el cabal sovint és inversament proporcional al cabal, ja que l'aigua de pluja tendeix a diluir les concentracions d'ions a l'aigua, mentre que en condicions de sequera es concentren. Es considera que aigües amb valors de conductivitat per sobre de 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ no són aptes per al consum humà.

En els trams amb menor influència antròpica de la riera de Rubiès, abans del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2), els valors de conductivitat elèctrica es mouen al voltant dels 200 $\mu\text{S}/\text{cm}$ (Taula 1). Aquests valors baixos són els típics d'ecosistemes fluvials que discorren per conques silíciques -pissarres i esquistos a la riera de Rubiès-, tot i que poden augmentar de manera considerable en condicions de baix cabal, quan l'estancament i l'evapotranspiració prenen especial rellevància i les sals contingudes a l'aigua es concentren (Figura 14). Riera avall, l'activitat agrícola i els possibles abocaments d'aigües residuals de les masies no connectades a la xarxa de clavegueram fan augmentar la conductivitat elèctrica de la riera de Rubiès de manera considerable. En el tram situat riera amunt de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) la conductivitat era més de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$ superior que en el tram del Pla d'en Quim (ROM2), situat poc més de quatre quilòmetres riera amunt, al març de 2006.

L'abocament de les aigües residuals tractades a l'EDAR del Port de la Selva suposa un increment de conductivitat encara més important, ja que en tan sols 400 m va augmentar més de 80 $\mu\text{S}/\text{cm}$ al març de 2006 i pren especial rellevància a l'estiu, quan a les precipitacions escasses i l'evapotranspiració elevada es sumen el tancament de la desembocadura de la riera i l'aplicació d'elevades concentracions de compostos clorats a les aigües residuals de l'EDAR per garantir la qualitat sanitària de l'aigua (Figura 15). En aquestes condicions, la conductivitat es pot enfil·lar fàcilment per sobre del llindar dels 1000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, no aptes per al consum humà i perjudicials per a la vida aquàtica fluvial.



Figura 14. Aspecte del substrat format per pissarres i esquistos de la riera de Rubiès amunt del salt de la Gorga (ROM1) el març de 2006.



Figura 15. Aspecte de la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el març de 2006. L'abocament d'aigües residuals clorades de l'EDAR provoquen una franja a la riera on no hi poden créixer algues (avall).

El valor de **pH** descriu l'activitat dels ions d'hidrogen (H^+) en una solució aquosa, oscil·la entre 0 (més àcid) i 14 (més bàsic) i té un valor neutre de 7. Valors de pH extrems –per sota de 5 o bé per sobre de 9– resulten molt perjudicials per a la vida aquàtica i poden fer minvar considerablement la qualitat biològica de l'ecosistema. La interdependència entre el sistema de tampó bicarbonat ($\text{CO}_2 - \text{HCO}_2^- - \text{CO}_3^{2-}$) i el pH fa que el valor de pH de l'aigua depengui en gran mesura dels processos metabòlics que s'esdevenen a l'aigua i de la naturalesa del substrat. Així doncs, en ecosistemes aquàtics amb substrats pobres en carbonats la producció algal provocarà valors de pH

més aviat elevats i la degradació de matèria orgànica farà baixar el pH ja sigui d'origen natural (fullaraca) o bé antròpic (aigües residuals urbanes). Per contra, si el substrat del riu és ric en carbonats, aquests actuaran de tampó i les variacions de pH seran més moderades.

Durant els mostreigs fets el 2006, no es va enregistrar cap valor de pH extrem als punts estudiats a la riera de Rubiès que pogués tenir implicacions per a la vida aquàtica (Taula 1). Concretament, l'entrada d'aigües residuals de l'EDAR del Port de la Selva no va alterar substancialment els valors de pH propis de la riera de Rubiès.

Els valors de pH van oscil·lar entre 6.95, al tram situat abans del salt de la Gorga (ROM1) al maig de 2006, i 8.26, al tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) també al maig. En el primer tram, els valors de pH més baixos coincideixen amb moments on la cobertura vegetal redueix considerablement l'exposició solar, els cabals són baixos i, suposadament, la disponibilitat de nutrients dissolts a l'aigua és també baixa, de manera que la producció algal es pot trobar fàcilment limitada i hi predominen els processos de descomposició de matèria orgànica d'origen al·lòcton, principalment fullaraca (Annex 2). Aquests processos són responsables d'un augment de la producció de CO₂ que desplaça l'equilibri del tampó bicarbonat i fa minvar el pH. En l'altre extrem hi trobem del tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) també al maig. En aquest cas, la presència de basses d'una mida suficientment gran que queden més exposades a la irradiació solar permet que la producció algal sigui més important i es produeix un consum de CO₂ que comporta un ascens del pH de l'aigua. Són igualment importants els episodis de producció algal que es van produir al novembre de 2006, amb valors de pH per sobre de 8, tot coincidint amb el reinici del cicle hidrològic.



Figura 16. Aspecte de la riera de Rubiès amunt del salt de la Gorga (ROM1) el maig de 2006.



Figura 17. Aspecte de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2006.

La concentració d'**oxigen dissolt** a l'aigua és un paràmetre primordial per a la vida aquàtica, que es troba principalment relacionat amb les condicions de temperatura, cabal i biomassa acumulada a l'ecosistema. Per una banda, les temperatures baixes permeten que l'aigua pugui contenir una concentració de molècules d'O₂ més elevada que en condicions de temperatures elevades. De manera indirecta, les temperatures baixes també contribueixen a augmentar la concentració d'oxigen dissolt a l'aigua a través del control del metabolisme dels organismes de l'ecosistema, menys actius en condicions de baixes temperatures. En segon lloc, els cabals elevats contribueixen a augmentar la turbulència i, per tant, faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera – eliminació d'anhidrid carbònic i incorporació d'oxigen–.

Malgrat l'accidentalitat elevada de la riera de Rubiès, sobretot en els trams de més alçada, les concentracions d'oxigen dissolt a l'aigua no van ser gaire elevades l'any 2006 en general i fins i tot es van assolir valors considerats limitants per a la vida aquàtica, inclús en aquells trams amb una influència humana més baixa (Taula 1). Aquest fet es pot atribuir principalment al règim hidrològic típic d'aquesta riera litoral, on la variabilitat elevada i els cabals baixos no permeten el desenvolupament d'una comunitat vegetal aquàtica important i continua que permeti una bona oxigenació de l'aigua per mitja de processos fotosintètics. D'aquesta manera, l'ecosistema fluvial esdevé altament dependent de les entrades de nutrients d'origen al·lòcton i, per tant,

augmenta el grau d'heterotròfia de l'ecosistema fluvial i disminueix el coeficient producció/respiració.

Les concentracions d'oxigen dissolt a l'aigua més baixes enregistrades a la riera de Rubiès l'any 2006 corresponen al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5), on es van assolir valors extrems de fins a 0.0 mg OD/L a l'abril. En aquest punt, les condicions d'estancament i l'elevada biomassa de canyís, detritus, i organismes bentònics (algues, bacteris, etc), sumades a l'aportació de matèria orgànica i nutrients de les aigües residuals de l'EDAR, provoquen que l'oxigen sigui ràpidament consumit, tot limitant la supervivència de molts organismes aquàtics (Annex 2). Aquests episodis d'anòxia són típics de moltes basses naturals i no s'ha d'entendre com un efecte directe ni exclusiu de les aportacions d'aigües residuals, tot i que la matèria orgànica i els nutrients que aporta afavoreixen el consum d'oxigen.

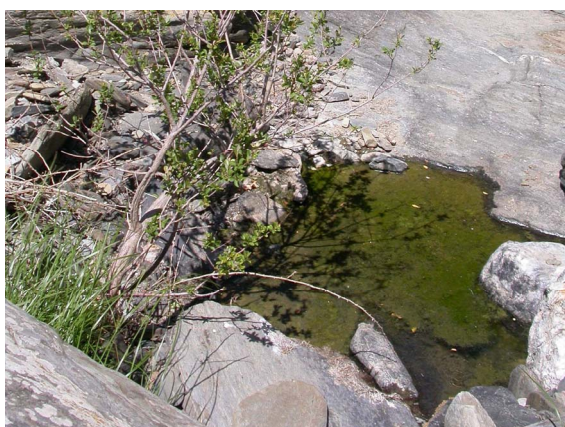


Figura 18. Aspecte de la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el maig de 2006.



Figura 19. Aspecte de la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) l'abril de 2006.

L'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) avalua l'estat ecològic de la vegetació de la riba i la ribera en funció de la cobertura, l'estructura, la diversitat i l'alteració antròpica a partir de la presència, abundància i distribució de les espècies d'arbres, arbusts i helòfits. Cal destacar la importància de la vegetació de ribera, i en especial dels arbres, en la millora de la qualitat fisicoquímica de l'aigua perquè si es troba ben constituïda pot retenir una part molt important dels nutrients que hi arriben per via

difusa dels camps de conreu i fins i tot dels nutrients que transporta el propi riu. Per una altra banda, la vegetació de ribera també té un paper cabdal en la conservació de la biodiversitat, ja que proporciona refugi i recursos a una gran varietat d'espècies animals.

Les condicions bioclimàtiques del Cap de Creus, les dimensions de l'àrea de drenatge de la riera de Rubiès i, a les parts més baixes, també la pressió agrària i urbanística, no permeten el desenvolupament d'un bosc de ribera ben constituït ni continu amb espècies arbòries que necessiten una humitat elevada com el vern (*Alnus glutinosa*). Hi són presents, però, algunes espècies típicament de ribera, però no tant estrictes amb els requeriments d'aigua, com el salze blanc (*Salix alba*) o el gatell (*Salix atrocinerea*), tot i que no aconsegueixen gaire alçada i només es troben en els trams amb influència humana menor (Taula 2 i Figures 20 a 23). A les zones més enlairades, com és el cas del tram situat amunt del salt de la Gorga (ROM1), l'exposició a les radiacions solars i als vents forts és molt elevada i els incendis forestals són freqüents, de manera que la vegetació tendeix a ser arbustiva arreu. En aquest tram, algunes espècies vegetals tenen clares limitacions, però la influència humana és molt minsa i l'índex QBR adquireix un valor prou important malgrat l'incendi de l'any 2000 (Figures 24 a 28). A partir del tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) i riera avall, comença a prendre importància el cultiu de vinya i olivera, activitat que s'estén fins arran d'aigua en substitució de la vegetació de ribera. La qualitat del bosc de ribera descendeix progressivament fins el punt situat riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM3B) on la qualitat és pèssima. A partir d'aquí, la pressió urbanística s'afegeix a l'agrícola i la qualitat del bosc de ribera té encara menys opcions de recuperació.

Taula 2. Espècies vegetals més importants de la riba i la llera a la riera de Rubiès l'any 2006.

Nom científic	Nom vulgar	ROM1	ROM2	ROM3A	ROM3B	ROM4	ROM5
arbres							
<i>Ailantus altissima</i> *	Ailant				x	x	
<i>Citrus limon</i> *	Llimoner					x	
<i>Morus alba</i> *	Morera blanca				x		
<i>Populus alba</i>	Àlber				x		
<i>Populus nigra</i>	Pollancre	x			x		
<i>Salix alba</i>	Salze o saule blanc	x					
<i>Salix atrocinerea</i>	Gatell	x	x				
<i>Salix elaeagnos</i>	Sarga	x	x				
<i>Tamarix</i> sp.	Tamariu		x				
arbusts							
<i>Erica arborea</i>	Bruc	x	x		x		
<i>Crataegus monogyna</i>	Arç blanc	x					
<i>Hedera helix</i>	Heura					x	
<i>Rubus</i> sp.	Esbarzer	x			x	x	
<i>Sambucus nigra</i>	Saüc						x
<i>Smilax aspera</i>	Aritjol		x	x		x	
<i>Spartium junceum</i>	Ginesta	x		x	x		
<i>Ulex parviflorus</i>	Gatosa	x			x		
<i>Vitex agnus-castus</i>	Aloc		x		x		
helòfits							
<i>Arum italicum</i>	Sarriassa					x	
<i>Arundo donax</i> *	Canya				x	x	x
<i>Asparagus</i> sp.	Esparreguera			x			
<i>Phragmites australis</i>	Canyís					x	x
<i>Portulaca oleracea</i>	Verdolaga						x
hidròfits							
<i>Ranunculus</i> sp.	Ranuncle indet.	x	x				

* = espècie introduïda.



Figura 20. Aloc (*Vitex agnus-castus*) a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el setembre de 2006.



Figura 21. Ailants (*Ailantus altissima*) – espècie introduïda- a la riera de Rubiès abans del càmping del port de la Selva (ROM3B) el maig de 2006.

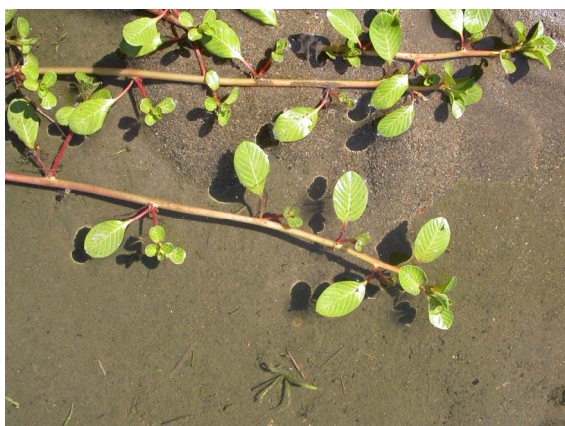
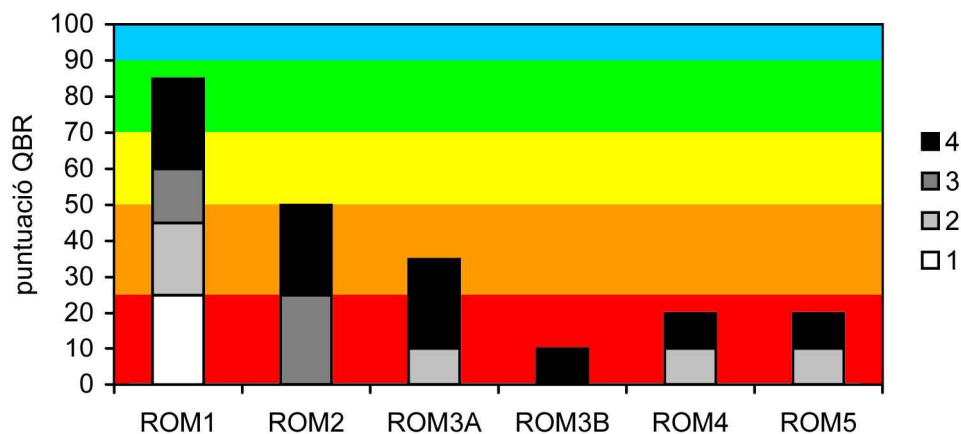


Figura 22. Verdolaga (*Potulaca oleacea*) a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el maig de 2006.



Figura 23. Canyís (*Phragmites australis*) i canya (*Arundo donax*) –espècie introduïda- a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el novembre de 2006.



CATEGORIES DE L'ÍNDEX DE QUALITAT DEL BOSC DE RIBERA (QBR)

I	Bosc de ribera sense alteracions, qualitat molt bona, estat natural
II	Bosc pertorbat lleugerament, qualitat bona
III	Inici d'alteració important, qualitat intermèdia
IV	Alteració forta, qualitat dolenta
V	Degradació extrema, qualitat pèssima

Figura 24. Valors de l'índex QBR obtinguts als mostreigs fets a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) el març de 2006. Components QBR: 1 = Grau de cobertura de la zona de ribera, 2 = Estructura de la cobertura, 3 = Qualitat de la cobertura, 4 = Grau de naturalitat del canal fluvial.



Figura 25. Aspecte de la vegetació a la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el novembre de 2005.



Figura 26. Aspecte de la vegetació a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el novembre de 2006.



Figura 27. Aspecte de la vegetació a la riera de Rubiès abans del càmping Port de la Selva (ROM3B) el març de 2006.

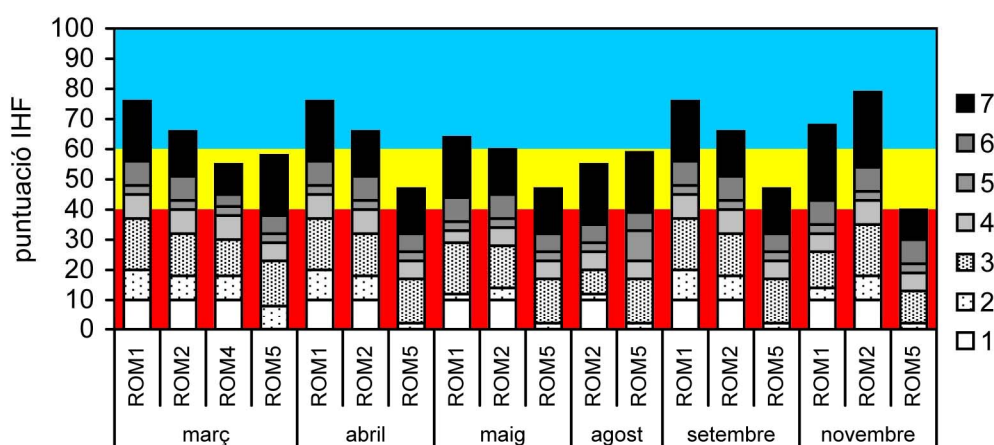


Figura 28. Aspecte de la vegetació a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el novembre de 2005.

L'**índex d'hàbitat fluvial** (IHF) és un índex desenvolupat per avaluar l'aplicabilitat dels índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics per determinar la qualitat biològica de l'ecosistema fluvial. Valors per sobre de 40 punts garanteixen que la categoria de qualitat obtinguda a partir dels índexs biològics seran indicadors de la qualitat fisicoquímica que ha tingut el tram d'estudi durant els darrers dies. L'índex IHF té en compte variables relacionades amb la diversitat d'hàbitat com la sedimentació, la hidrologia, la composició del substrat, l'exposició solar i la vegetació aquàtica. Tot i que no es pot utilitzar per avaluar la qualitat de l'hàbitat fluvial per si sol, sovint és indicador de pertorbacions que poden degradar l'hàbitat fluvial sense necessàriament alterar la qualitat fisicoquímica de l'aigua, com abocaments de sediments, manca de cabal, extraccions d'àrids o afectacions a la vegetació de ribera.

Als trams situats amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2), l'índex IHF va prendre valors prou elevats com per garantir l'aplicabilitat dels índexs biòtics basats en macroinvertebrats per determinar la qualitat de l'aigua al llarg de l'any 2006 (Figura 29). Aquests dos trams es caracteritzen per tenir un substrat molt heterogeni i amb abundants plantes aquàtiques tant fanerògames com molles i algues (Figures 30 a 32). Tan sols a l'agost, amb condicions de sequera extrema, l'índex IHF va prendre valors que indiquen que l'hàbitat era susceptible de degradació al tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) mentre el tram situat per sobre del salt de la Gorga (ROM1) es

trobava totalment eixut. Al tram riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5), va presentar un comportament més similar al d'un aiguamoll litoral que al d'una riera mediterrània durant bona part de l'any (Figura 29). En aquest tram, l'índex IHF no cau per sota de 40 però tampoc supera el llindar de 59 punts en cap ocasió. Això indica que l'hàbitat presenta unes certes limitacions i que es podria degradar fàcilment de manera que els índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics es poden utilitzar amb normalitat però amb prudència.



Categories de qualitat de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)

I	Bona qualitat de l'hàbitat per als macroinvertebrats
II	Qualitat de l'hàbitat susceptible de degradació
III	Hàbitat empobrit

Figura 29. Valors de l'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF) obtinguts als mostreigs de macroinvertebrats aquàtics realitzats a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006. Components IHF: 1 = inclusió del sediment, 2 = freqüència de ràpids, 3 = composició del substrat, 4 = règims de velocitat-profunditat, 5 = percentatge d'ombra, 6 = elements d'heterogeneïtat, 7 = cobertura de la vegetació aquàtica.



Figura 30. Aspecte de l'hàbitat fluvial a la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el març de 2006.



Figura 31. Molses pleurocàrpiques aquàtiques a la riera abans del salt de Perafita (ROM1) el maig de 2006.



Figura 32. Ranuncle (*Ranunculus* sp.) a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) l'abril de 2006.



Figura 33. Aspecte de l'hàbitat fluvial a la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el març de 2006.

Els **macroinvertebrats aquàtics** han estat utilitzats àmpliament com a indicadors de la qualitat de l'aigua en ecosistemes fluvials de tot el món ja que en depenen d'una manera molt directa. L'anàlisi de la presència i abundància dels diferents organismes presents a les masses d'aigua ens dona una informació de gran rellevància a l'hora de determinar la qualitat de l'ecosistema fluvial. La utilització de macroinvertebrats aquàtics com a bioindicadors ofereix diversos avantatges respecte a la utilització

d'altres grups d'organismes com els peixos o les algues. Per exemple, la seva ubiquïtat permet aplicar un mateix índex a tota una regió biogeogràfica, o la seva longevitat permet integrar la qualitat fisicoquímica que ha tingut l'aigua fins a varies setmanes o mesos enrere. Malgrat tot, també cal tenir en compte alguns inconvenients, com per exemple el fet que també poden ser afectats per riuades i sequeres, factors no necessàriament relacionats amb la contaminació de l'aigua. Així mateix, cal personal especialitzat i amb experiència per no cometre errades importants en el mètode de mostreig ni en la determinació taxonòmica dels macroinvertebrats.

El **nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics** no es pot considerar cap índex per si mateix però ens dóna una informació molt rellevant a l'hora de determinar l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial, ja que dins d'una mateixa regió bioclimàtica existeix una correlació directa entre qualitat de l'aigua i la riquesa taxonòmica.

En conjunt, la riera de Rubiès presenta una diversitat de macroinvertebrats aquàtics molt elevada, més de 100 espècies repartides en 61 famílies, que s'explica per la seva situació biogeogràfica i per la seva diversitat d'hàbitats, amb una gran variabilitat tant espacial com temporal (Annex 3). Hi destaca l'elevada diversitat de coleòpters, amb almenys 30 espècies, i també la d'odonats, amb un mínim de 12 espècies.

La riquesa taxonòmica més elevada, fins a 43 taxons de 31 famílies diferents, es va donar als trams situats amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2), ambdós dins dels confins del Parc Natural del Cap de Creus (Figures 34 a 36). En aquests dos punts, hi destaca la presència de taxons pertanyents a famílies considerades molt sensibles a la contaminació com els plecòpters *Capnioneura mitis* (Capniidae), *Nemoura lacustris* (Nemouridae) i *Isoperla moselyi* (Perlodidae), així com d'espècies poc freqüents en el conjunt de la xarxa fluvial del nostre país com l'efemeròpter *Thraulius bellus*, el coleòpter *Hydrochus smaragdineus* o el gasteròpode *Ferrissia wautieri*.

Al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5), la riquesa taxonòmica de macroinvertebrats aquàtics és bastant inferior que als altres trams situats riera amunt al llarg de tot l'any (des de 6 taxons a l'agost fins a 25 al maig). A l'hivern i la primavera l'aportació relativa d'aigües residuals tractades a la riera era inferior, ja sigui

per la disminució del turisme com per l'abundància de precipitacions, i això va suposar una millora de la qualitat de l'aigua que va permetre l'establiment d'una comunitat de macroinvertebrats més diversa.

Al tram situat riera amunt de l'EDAR del port de la Selva (ROM4) només hi circulava aigua al mostreig del març. En aquest moment, el tram presentava una riquesa taxonòmica moderada i una comunitat de macroinvertebrats aquàtics amb una composició més semblant al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) que als altres trams amb aigua situats riera amunt (ROM1 i ROM2). Tot i això, també hi eren presents alguns taxons considerats sensibles a la contaminació i absents al tram situat riera avall de l'EDAR (ROM5), com per exemple *Habrophlebia fusca* (Leptophlebiidae, Ephemeroptera) o *Nemoura lacustris* (Nemouridae, Plecoptera). Els trams situats riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM 3A i ROM 3B) no van tenir aigua a cap mostreig realitzat durant l'any 2006.

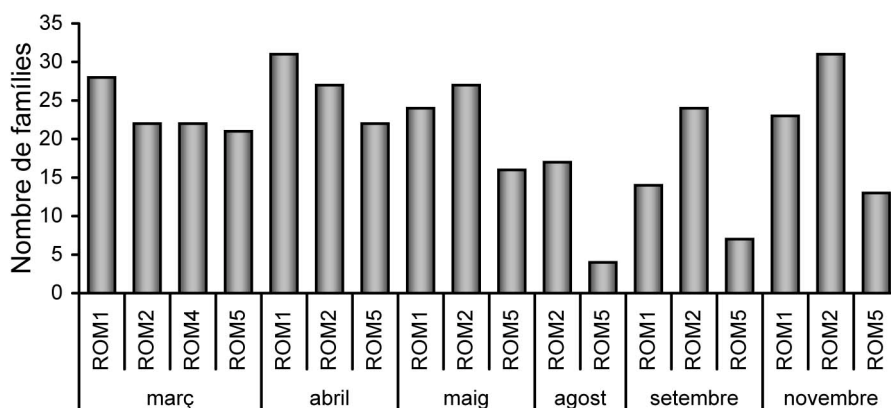


Figura 34. Nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics presents a les mostres recol·lectades a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.



Figura 35. Mostra de macroinvertebrats aquàtics amb molses a la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el maig de 2006.



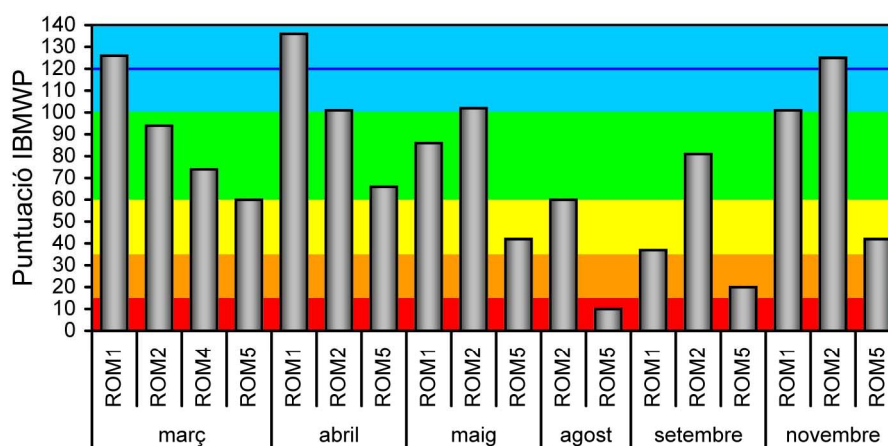
Figura 36. Detall d'un tricòpter limnefílid a la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) el novembre de 2006.

L'índex **IBMWP**, revisat i actualitzat periòdicament, és avui dia l'índex basat en macroinvertebrats aquàtics més àmpliament acceptat i utilitzat a la Península Ibèrica i, també, per l'Agència Catalana de l'Aigua. Posseeix una aplicabilitat àmplia però es recomana la utilització conjunta amb altres índexs per tal de corroborar resultats i aportar informació addicional. Aquest índex assigna una puntuació a cada família de macroinvertebrat en funció de la seva tolerància a la contaminació que oscil·la entre 1 (més tolerant) i 10 (més sensible). L'índex es calcula a partir de la suma de totes les puntuacions de les famílies presents a la mostra, de manera que tant hi contribueix la riquesa taxonòmica com el grau de tolerància a la contaminació de cada família.

Tots els trams estudiats a la riera de Rubiès l'any 2006 van presentar el seu respectiu valor mínim de l'índex IBMWP a l'agost, tot coincidint amb les condicions de màxima sequera (Figura 37). Aquests valors van començar a remuntar el mes següent, amb l'arribada de les primeres pluges de tardor. El valor màxim de l'índex IBMWP es va donar al tram situat riera amunt del salt de la Gorga (ROM1) a l'abril (Figura 38). Tal i com ja s'ha esmentat, aquest tram es troba dins del Parc Natural del Cap de Creus i és el punt estudiat amb una influència antròpica menor. A la primavera, el tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) presentava un valor de l'índex IBMWP de més de 30 punts

inferior que el tram situat al salt de la Gorga (ROM1), però la tendència s'inverteix a partir del maig i s'accentua al setembre, amb una diferència de 44 punts (Figura 39). La morfologia i localització del tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) permeten que aquest sigui el punt on l'índex IBMWP adquireix una major estabilitat al llarg de l'any. El tram situat riera amunt de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) només va tenir aigua al mostreig del març. En aquest mostreig, l'índex IBMWP prenia un valor de 74 punts, que es correspon amb una qualitat de l'aigua bona però amb alguns efectes evidents de contaminació (Figura 40).

L'any 2006, al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) l'índex IBMWP va oscil·lar entre 10 punts a l'agost i 66 a l'abril (Figura 41). Tot i que l'hàbitat fluvial presenta certes limitacions en aquest tram, aquests valors són extremadament baixos en algunes ocasions i indiquen que la qualitat de l'aigua és dolenta o molt dolenta. Aquest tram sovint presentava indicis clars d'eutròfia, com elevades concentracions de nutrients, la proliferació de canyís i d'algues tant bentòniques com planctòniques (Annex 2). Les aportacions de nutrients i matèria orgànica de les EDARs al medi poden ser molt importants en determinades situacions, com l'afluència turística de l'estiu, i adquirir una especial rellevància en ecosistemes aquàtics estancats ja que poden provocar problemes d'anòxia accentuats. L'addició de compostos clorats a les aigües residuals tractades a l'EDAR i abocades a la riera de Rubiès també és un factor important a tenir en compte. A concentracions elevades, el clor pot eliminar tots els organismes aquàtics tal i com es va observar en els mostrejos de finals de primavera i d'estiu. Tot i això, el clor és un element molt volàtil i l'àrea d'afectació ($< 2 \text{ m}^2$) era molt petita en proporció al conjunt de la bassa. Amb tot això, la causa més probable de la disminució dràstica de diversitat de macroinvertebrats aquàtics observada a l'agost i al setembre podria ser l'abocament d'algun plaguicida o producte tòxic. Queda descartada, almenys per part de l'ajuntament del Port de la Selva, l'aplicació d'insecticides generalistes per combatre les plagues de mosquits típiques de l'estiu en aquests ecosistemes aquàtics.



Categories de qualitat de l'aigua (IBMWP)

I	Aigües no alterades sensiblement o molt netes (>120)
II	Aigües amb alguns efectes evidents de contaminació
III	Aigües contaminades
IV	Aigües molt contaminades
V	Aigües fortament contaminades

Figura 37. Valors de l'índex IBMWP obtinguts a partir dels mostreigs de macroinvertebrats aquàtics a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.



Figura 38. Aspecte de la riera de Rubiès abans del salt de la Gorga (ROM1) l'abril de 2006.



Figura 39. Aspecte de la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) l'abril de 2006.



Figura 40. Aspecte de la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) el març de 2006.



Figura 41. Aspecte de la riera de Rubiès avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el setembre de 2006.

L'**ASPT'** és un índex derivat de l'IBMWP que es calcula dividint la puntuació d'aquest darrer entre el nombre total de famílies presents a la mostra. Aquest índex complementari permet saber si en el valor de l'índex IBMWP té més importància la presència de famílies sensibles a la contaminació (puntuacions ASPT' elevades) o bé la riquesa taxonòmica (puntuacions ASPT' més moderades).

De manera similar a l'índex IBMWP, l'índex ASPT' pren els valors més baixos a l'estiu a tots els trams i el valor mínim correspon al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5; Figura 42). Al tractar-se d'un valor mitjà, la variabilitat de l'índex

ASPT' no és tan accentuada com en el cas de l'índex IBMWP i resulta més difícil contrastar els diferents casos. Tot i que existeix una certa tendència a mantenir una relació directament proporcional amb l'índex IBMWP, al tram situat riera avall de l'EDAR (ROM5) s'observa una disminució molt important del valor de l'índex IBMWP a l'agost i al setembre que no té correspondència amb l'índex ASPT'. El nombre de famílies va ser molt baix en aquests dos mostreigs, de manera que aquest component preval per sobre de la sensibilitat mitjana en el càlcul de l'índex IBMWP.

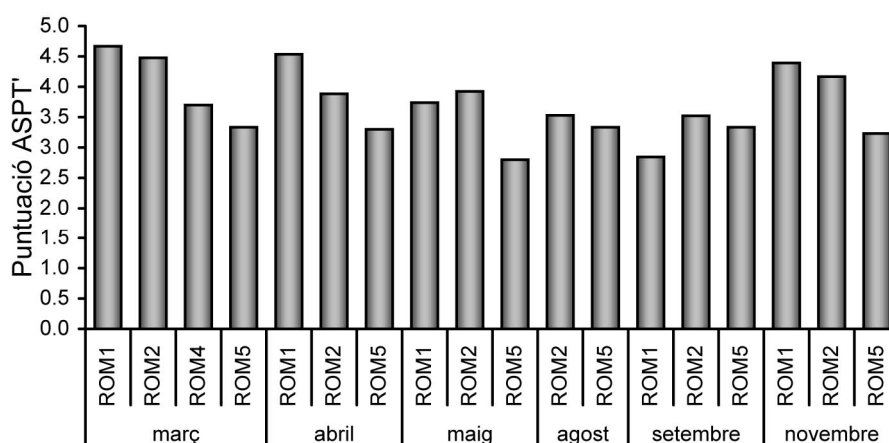


Figura 42. Valors de l'índex ASPT' obtinguts a partir dels mostreigs de macroinvertebrats aquàtics fets a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.

L'índex **BMWPC** es calcula de la mateixa manera que l'índex IBMWP però les puntuacions de tolerància de les famílies de macroinvertebrats han estat adaptades per als rius catalans. Es tracta, però, d'un índex menys restrictiu que l'anterior i que, per tant, sovint pren classes de qualitat més elevades.

La tendència de l'índex BMWPC és simètrica a la de l'índex IBMWP per la seva similitud en el mètode de càlcul i corroboren els resultats prèviament exposats (Figura 43). L'índex BMWPC, però, presenta una categorització més generosa que la de l'índex IBMWP i, per tant, la qualitat de l'aigua segons aquest primer és més elevada i s'atenueja lleugerament les diferències entre els trams i dates de mostreig.

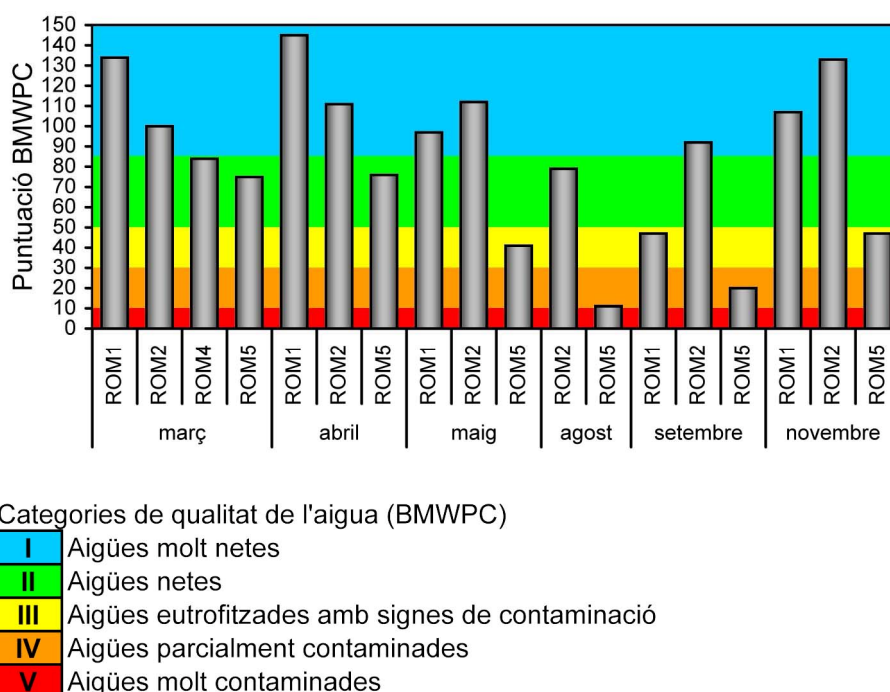
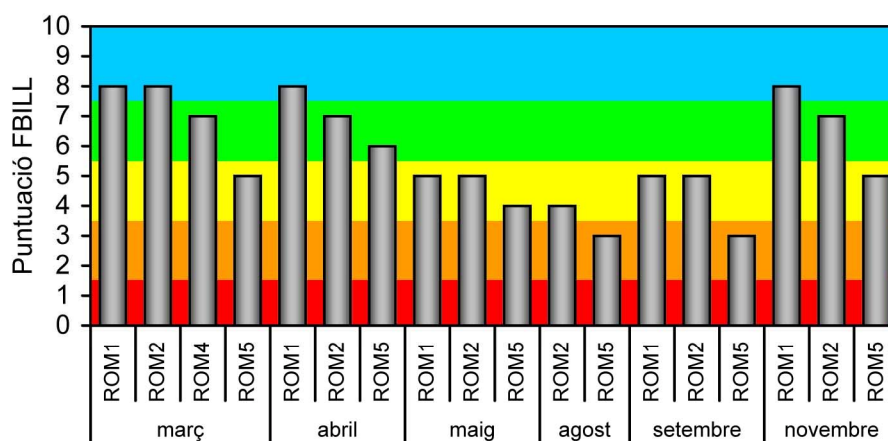


Figura 43. Valors de l'índex BMWPC obtinguts a partir dels mostreigs de macroinvertebrats aquàtics fets a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.

L'índex **FBILL** dóna prioritat a la presència de taxons sensibles i deixa en segon terme la riquesa taxonòmica. El càlcul d'aquest índex és més complex però els resultats són més clars perquè es mouen en una escala de 1 a 10. L'índex FBILL presenta l'inconvenient que ha estat dissenyat per rius amb corrent. Això fa minvar el valor de l'índex en molts casos cap a classes de qualitat inferiors a les que correspondrien en ecosistemes amb poca aigua o aigua estancada.

L'índex FBILL presenta un comportament similar al de l'índex IBMWP als mostreigs realitzats amb prou corrent, però atribueix classes de qualitat més baixes quan el cabal és escàs (Figura 44). De manera similar, també esmorteix els valors més baixos corresponents al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5).



Categories de qualitat de l'aigua (FBILL)

I	Aigües amb molt bona qualitat
II	Eutròfia, aigües amb contaminació moderada
III	Aigües contaminades
IV	Aigües molt contaminades
V	Aigües extremadament contaminades

Figura 44. Valors de l'índex FBILL obtinguts a partir dels mostreigs de macroinvertebrats aquàtics fets a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.

L'**EPT** és un índex que es calcula a partir de la suma del nombre d'espècies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera presents a la comunitat de macroinvertebrats aquàtics, considerats els més sensibles a la contaminació en general malgrat l'existència d'alguna excepció. Es tracta d'un índex de càlcul senzill que permet fer comparacions inclús entre diferents regions biogeogràfiques. Tot i que va ser desenvolupat fa més d'una dècada, encara no s'han establert uns nivells de qualitat de l'aigua associats a cada rang de valors però la seva utilització cada vegada és més comuna en els estudis de monitoratge. Una dificultat important és que els macroinvertebrats considerats han de ser determinats a nivell d'espècie o, com a mínim de gènere, de manera que es fa imprescindible tenir un bon coneixement sobre la taxonomia d'aquests grups.

L'índex EPT no va prendre valors gaire elevats a la riera de Rubiès l'any 2006 (Figura 45). El valor màxim va ser de vuit espècies EPT, que es va donar al tram situat amunt

del salt de la Gorga (ROM1) al març. Aquests valors relativament baixos es poden explicar pel caràcter temporal de la riera, ja que molts macroinvertebrats del grup EPT tenen una fase larvària més llarga que el període que la riera porta aigua.

L'índex EPT presenta una tendència molt simètrica a l'índex IBMWP. Un aspecte a destacar és que al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el màxim nombre d'espècies del grup EPT no és superior a tres en cap cas i es restringeix exclusivament a espècies d'efemeròpters. El valor de l'índex EPT és pràcticament nul d'abril a setembre malgrat l'abundància d'aigua, fet que denota la presència a l'aigua d'algun producte tòxic per aquests insectes.

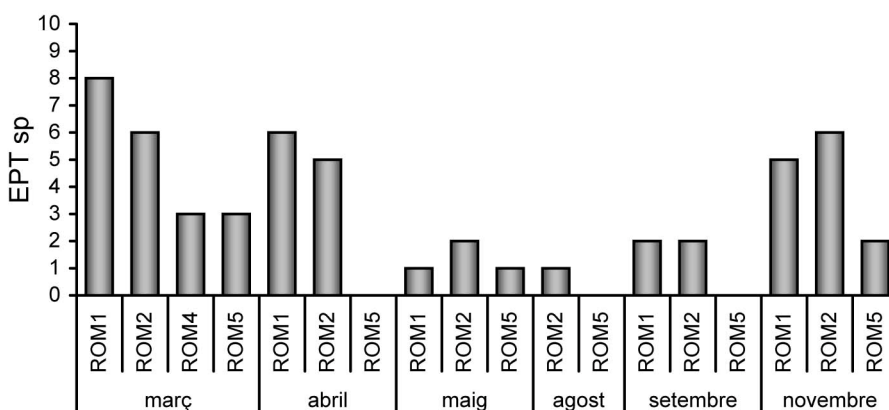


Figura 45. Valors de l'índex EPT obtinguts a partir dels mostreigs de macroinvertebrats aquàtics fets a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.

La **fauna vertebrada aquàtica** també és indicadora de la qualitat de l'aigua i de l'hàbitat. Actualment no existeix cap índex de qualitat de l'aigua basat en amfibis ni ocells aquàtics fiable que hagi estat acceptat per la comunitat científica, possiblement per la capacitat de desplaçament elevada d'aquests organismes. Sí existeixen, en canvi, diversos índexs de qualitat de l'aigua basats en la comunitat piscícola, com l'IBI o l'IBICAT. Addicionalment, també existeix un índex de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola (IP) que es calcula a partir de diversos paràmetres fisicoquímics i que intenta determinar si es donen les condicions necessàries perquè l'ecosistema fluvial pugui

acollir poblacions estables de peixos ciprínids. L'any 2006 no es va realitzar cap mostreig específic i les dades presentades són simples observacions fetes durant el mostreig de macroinvertebrats aquàtics sense rigor científic. Per tal de tenir un coneixement més exhaustiu sobre la comunitat d'amfibis i peixos de la riera de Rubiès caldria realitzar mostreigs específics (en el darrer cas, emprant un equip de pesca elèctrica).

Entre la fauna vertebrada aquàtica observada als trams situats amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2) de la riera de Rubiès l'any 2006 hi destaquen diverses espècies d'amfibis pel seu elevat valor naturalístic com la reineta (*Hyla meridionalis*), la salamandra (*Salamandra salamandra*) o el tritó verd (*Triturus marmoratus*; Figures 46 a 48). En aquests dos trams no s'ha trobat cap espècie de peix, molt probablement pel fet de tractar-se de trams temporals i amb uns cabals baixos durant bona part de l'any que comporten una connectivitat fluvial molt deficient que no permetria el moviment dels peixos cap a trams més permanents on refugiar-se a l'època eixuta. Al tram situat riera amunt de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) al març es va detectar la presència de la granota verda (*Pelophylax perezi*), present a tots els altres trams de la riera de Rubiès amb aigua, i capgrossos de gripau corredor (*Epidalea calamita*). A l'abril, l'aigua en aquest tram va quedar confinada en unes poques basses de dimensions reduïdes amb unes densitats molt elevades de capgrossos de gripau (Figures 49 i 50). Durant els mostreigs de 2006, només es van detectar peixos al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5). Al maig es van detectar una anguila (*Anguilla anguilla*) d'uns 50 cm de longitud i alguns individus juvenils de llissa llobarrera (*Mugil cephalus*), gràcies a la proximitat de l'ecosistema marí al qual es trobava connectada la riera fins feia pocs dies (Figura 51). Totes les espècies de peixos desapareixen fins al novembre, quan es detecten alguns individus de gambúsia (*Gambusia holbrooki*), un peix exòtic de petites dimensions, molt competitiu, que va ser portat del continent nord-americà per combatre les plagues de mosquits, i ara és un veritable problema ecològic al conjunt del país. En aquest tram no es va detectar cap espècie d'amfibi urodel (salamandres i tritons) però sí d'anurs com la granota verda i, fins i tot, algun capgròs de reineta al maig. En aquest

tram, amb una ecologia similar a la d'un aiguamoll litoral, també s'ha observat algun ocell aquàtic com la polla d'aigua (*Gallinula chloropus*) al març i al novembre.

L'**índex de qualitat per a la vida piscícola** (IP) indica que la riera de Rubiès té molt poques possibilitats d'acollir una comunitat de peixos permanent (Figura 52). Durant l'època de pluges les condicions fisicoquímiques són bones o molt bones per als peixos ciprínids a tots els trams d'estudi, però amb escassetat de pluges els trams mitjans i de capçalera (ROM1 a ROM4) s'assequen totalment. El tram situat a la desembocadura (ROM5) manté prou aigua durant tot l'any i podria servir com a refugi per als peixos durant l'estiu, però les concentracions de nutrients i matèria en suspensió són massa elevades i les d'oxigen massa baixes.

Taula 3. Espècies de peixos i amfibis observats a la riera de Rubiés (el Port de la Selva) l'any 2006.

Nom científic	Nom vulgar		març	abril	maig	agost	setembre	novembre
peixos								
<i>Anguilla anguilla</i>	Anguila				x			
<i>Mugil cephalus</i>	Llissa llobarrera				x			
<i>Gambusia holbrooki*</i>	Gambúsia							x
amfibis								
<i>Epidalea calamita</i>	Gripau corredor		x	x				
<i>Hyla meridionalis</i>	Reineta	x			x	x		
<i>Pelophylax perezi</i>	Granota verda	x	x		x	x	x	
<i>Salamandrina salamandra</i>	Salamandra				x			x
<i>Triturus marmoratus</i>	Tritó verd				x			x

No s'ha realitzat cap mostreig específic, les dades es basen en observacions complementàries al mostreig d'estat ecològic. * espècie introduïda.



Figura 46. Larva de reineta (*Hyla meridionalis*) a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el maig de 2006.



Figura 47. Larva de salamandra (*Salamandra salamandra*) a la riera de Rubiès al Pla d'en Quim (ROM2) el novembre de 2006.



Figura 48. Adult de tritó verd (*Triturus marmoratus*) a la riera de Rubiès amunt del salt de la Gorga (ROM1) el novembre de 2006.



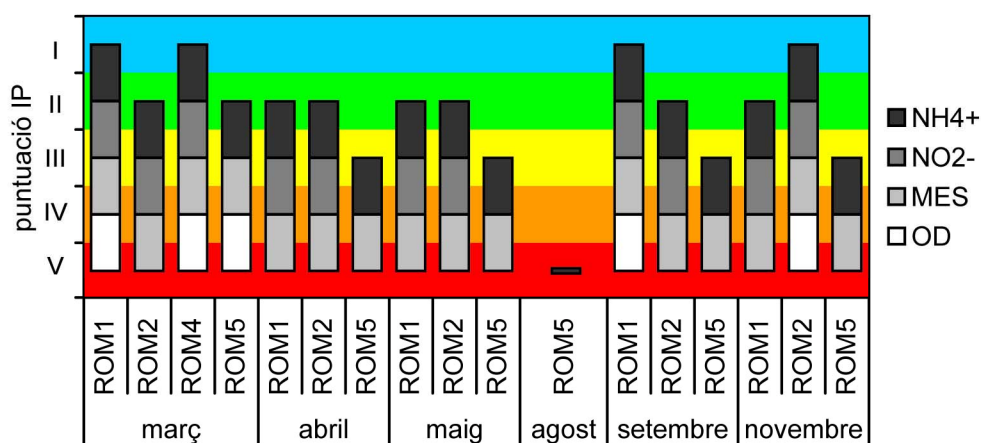
Figura 49. Aspecte de la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) l'abril de 2006.



Figura 50. Larves de gripau corredor (*Epidalea calamita*) a una basa petita de la riera de Rubiès abans de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) l'abril de 2006.



Figura 51. Juvenil de llissa llobarrera (*Mugil cephalus*) a la riera de Rubiès riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5) el maig de 2006.



Categories de qualitat de l'aigua per a la vida piscícola

I	Aigües netes, que no provoquen gens d'estrès a les comunitats de peixos.
II	Aigües que poden provocar lleugers símptomes d'estrès a les comunitats de peixos. Les espècies més sensibles es poden veure afectades.
III	Aigües que poden provocar desequilibris importants en el funcionament de l'ecosistema. Desapareixen les espècies més sensibles a la contaminació.
IV	Aigües que provoquen un fort estrès, amb molt poques possibilitats de presentar comunitats de peixos.
V	Aigües molt contaminades, sense gairebé cap possibilitat de presentar comunitats de peixos.

Figura 52. Valors de l'índex IP on es representen les condicions químiques que es compleixen per poder acollir vida piscícola per als punts de mostreig de la riera de Rubiès l'any 2006.

4. CONCLUSIONS

L'any 2006, el tram de la riera de Rubiès amunt del salt de la Gorga (ROM1) presentava una vegetació de ribera amb un nivell de qualitat que no arribava a molt bo però que es podria considerar òptim si es tenen en compte les condicions bioclimàtiques de l'àrea. A partir del tram situat al Pla d'en Quim (ROM2) fins la desembocadura al mar, la qualitat del bosc de ribera disminueix gradualment fins a valors pèssims com a conseqüència de la pressió agrícola i urbanística creixent en aproximar-se al nucli urbà del Port de la Selva. El bosc de ribera esdevé cada vegada menys estructurat i hi apareixen espècies al·lòctones.

Als trams situats riera amunt del salt de la Gorga (ROM1) i al Pla d'en Quim (ROM2) de la riera de Rubiès, l'any 2006 la qualitat de l'aigua va ser òptima d'acord amb els índexs biològics basats en macroinvertebrats. En aquests dos trams es van obtenir alguns valors d'índexs biològics baixos relacionats amb l'escassetat d'aigua característica d'aquest tipus de rieres litorals de règim mediterrani. Els trams situats riera amunt del càmping Port de la Selva (ROM 3A i ROM3B) no van poder ser mostrejats en cap data com a conseqüència de l'escassetat de precipitacions que ha caracteritzat l'any 2006. El tram situat riera amunt de l'EDAR del Port de la Selva (ROM4) només va tenir aigua al mostreig del març. En aquesta data, la qualitat de l'aigua era bona però els índexs basats en macroinvertebrats indiquen que l'activitat humana podria tenir certs efectes sobre la comunitat de macroinvertebrats. Al tram situat riera avall de l'EDAR del Port de la Selva (ROM5), la qualitat de l'aigua va ser molt variable al llarg de l'any 2006 en funció del règim hidrològic i de les actuacions humanes. Els valors dels índexs van ser considerablement més baixos que en els trams situats riera amunt i van disminuir dràsticament a l'estiu. Aquest deteriorament de la qualitat de l'aigua va ser conseqüència de l'elevada densitat de canyís i de l'abocament d'aigües residuals amb concentracions elevades de compostos clorats i de nutrients i matèria orgànica, tot i que no es descarten altres factors com un abocament incontrolat de plaguicides o algun producte tòxic.

En conjunt, els trams de capçalera de la riera de Rubiès, inclosos al Parc Natural del Cap de Creus, presenten un valor ecològic i naturalístic molt elevat, que es troba relacionat estretament amb la dinàmica hidrològica que imposen les condicions bioclimàtiques de la zona. Els trams situats riera avall presenten un valor potencial també elevat però molt més condicionat pel règim hidrològic de la riera i influenciat fortament per l'activitat humana. Per millorar l'estat ecològic en aquests trams caldria, doncs, prendre mesures de restauració o rehabilitació que contribueixin a la millora de la qualitat del bosc de ribera i dels usos de l'aigua a la conca, així com desenvolupar un pla de gestió que contempli una regulació dels abocaments d'aigües residuals i de productes nocius per a la vida aquàtica que es fan a la riera de Rubiès, especialment a la desembocadura. En aquest sentit, seria convenient considerar la possibilitat de sol·licitar algun ajut, com per exemple els que dona l'Agència Catalana de l'Aigua per la restauració o per la millora d'ecosistemes fluvials, per tal de conservar l'elevat valor ecològic dels trams de capçalera de la riera de Rubiès així com per millorar la qualitat ecològica dels trams baixos, sobretot quant a vegetació de ribera. També, de presentar-se al Programa pilot de custòdia del territori per a la recuperació, gestió i conservació de l'entorn fluvial, de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Manlleu, 25 de gener de 2007

5. AGRAÏMENTS

Volem agrair la bona predisposició i confiança mostrades pel Lluís Sala, del Consorci de la Costa Brava, tant en la selecció dels punts de mostreig com en la col·laboració en alguns dels mostreigs. Volem destacar igualment la col·laboració del Jordi Sala (Institut d'Ecologia Aquàtica, Universitat de Girona) el Marc Carré (Consorci de la Costa Brava) i la Mònica Martinoy (Servei de Control de Mosquits de la Badia de Roses i Baix Ter) en la selecció dels punts de mostreig, els mostreigs de camp i la taxonomia d'alguns macroinvertebrats aquàtics. També la de Jaume Cambra (Departament de Botànica de la Universitat de Barcelona), en la identificació de macròfits aquàtics. També volem mostrar gratitud per la col·laboració de les companyes del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (Museu Industrial del Ter), Élia Bretxa i Núria Sellarès i dels estudiants de biologia en pràctiques de la Universitat de Girona, Cesc Casas i Mercè Berga.

6. BIBLIOGRAFIA

Alba-Tercedor, J. i Sánchez-Ortega, A. 1988. Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el de Hellawell (1978). *Limnetica*, 4:51-56.

Alba-Tercedor, J.; Jáimez-Cuellar, P.; Álvarez, M.; Avilés, J.; Bonada, N.; Casas, J.; Mellado, A.; Ortega, M.; Pardo, I.; Prat, N.; Rieradevall, M.; Robles, S.; Sáinz-Cantero, C. E.; Sanchez. Ortega, A.; Suarez, M. L.; Toro, M.; Vidal-Albarca, M. R.; Vivas, S. i Zamora-Muñoz, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21: 175-185.

Barbour, M. T.; Gerritsen, B. D.; Snyder, B. D. i Stribling, J. B. Editors. 1999. *Rapid bioassessment protocols for use in streams and wadeable rivers: periphyton, benthic macroinvertebrates and fish*. EPA 841-B-99-002. U.S. Environmental Protection Agency; Office of Water, Washington, D.C.

Benito, G. i Puig, M. A. 1999. BMWPC un índice biológico para la calidad de las aguas adaptado a las características de los ríos catalanes. *Tecnología del Agua* 191:43-56.

Lenat, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: natural variation and use in pollution assessment. *Freshwater Invertebrate Biology* 2:192-198.

Munné, A.; Solà, C. i Pagès. 2006. *Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels rius*. Àrea de Planificació per a l'Ús Sostenible de l'Aigua de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Pardo, I.; Álvarez, M.; Casas, J.; Moreno, J. L.; Vivas, S.; Bonada, N.; Alba-Tercedor, J.; Jaimez-Cuellar, P.; Moya, G.; Prat, N. L.; Robles, S.; Suarez, M. L.; Toro, M. i Vidal-Albarca, M. R. 2002. El hábitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hábitat. *Limnetica* 21:115-133

Prat, N.; Munné, A.; Solà, C., Casanovas-Berenguer, R.; Vila-Escalé, M.; Bonada, N.; Jubany, J., Miralles, M.; Plans, M. i Rieradevall, M. 2002. La qualitat ecològica del

Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2000. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 10). 163 pàg. Barcelona.

7. ANNEXOS

Annex 1. Descripció dels punts de mostreig a la riera de Rubiès (Port de la Selva).

Estació	Descripció - topònim	Altitud (m.s.n.m.)	Localització (UTM)
ROM1	Abans del salt del Coll de la Gorga (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	177	31T 0518945, 4683465
ROM2	Al Pla d'en Quim (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	85	31T 0517279, 4685182
ROM3A	Abans del càmping Port de la Selva, riera amunt del gual (dins del Parc Natural del Cap de Creus).	8	31T 0516965, 4686787
ROM3B	Abans del càmping Port de la Selva, riera avall del gual.	8	31T 0516990, 4685426
ROM4	Als Horts, abans de l'EDAR del Port de la Selva.	2	31T 0516862, 4686787
ROM5	A l'alçada de l'aparcament després de l'EDAR del Port de la Selva.	1	31T 0516681, 4687116

Annex 2. Concentracions de nutrients als punts de mostreig de la Riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006.

		Feb	Mar	Abr	Mai	Jun	Jul	Ago	Set	Oct	Nov	Des
MES mg/L	ROM1	<1	<1	3	-	-	-	-	<1	<1	<1	<1
	ROM2	<1	2	<1	1	6	-	-	<1	<1	<1	<1
	ROM3	<1	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	<1	1	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	3	5	4	3	1	10	117	4	nd	2	nd
NH4-N mg N/L	ROM1	<0.3	<0.5	<0.5	-	-	-	-	<0.3	<0.5	<0.5	<0.1
	ROM2	<0.3	<0.5	<0.5	<0.5	<0.5	-	-	<0.3	<0.5	<0.5	<0.1
	ROM3	<0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	<0.3	<0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	<0.3	<0.5	0.6	<0.5	<0.5	0.8	22.1	<0.3	nd	<0.5	nd
NO2-N mg N/L	ROM1	<0.01	<0.02	<0.02	-	-	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	ROM2	<0.01	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02	-	-	<0.02	<0.02	<0.02	<0.02
	ROM3	<0.01	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	<0.01	<0.02	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.01	0.02	0.02	0.02	<0.02	<0.02	3.05	0.30	nd	0.02	nd
NO3-N mg N/L	ROM1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	-	-	3.7	0.9	<0.1	<0.1
	ROM2	0.7	<0.1	<0.1	<0.1	<0.1	-	-	4.7	0.6	<0.1	<0.1
	ROM3	1.4	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	2.2	0.7	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.9	1.0	0.2	<0.1	<0.1	0.4	8.6	6.7	nd	1.1	nd
Fòsfor total mg P/L	ROM1	0.1	0.5	nd	-	-	-	-	0.3	0.4	12.1	<0.2
	ROM2	0.2	0.4	nd	<0.2	<0.2	-	-	0.2	0.5	3.4	<0.2
	ROM3	0.5	-	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM4	0.5	0.3	-	-	-	-	-	-	-	-	-
	ROM5	0.4	1.9	nd	3.1	0.5	5.0	6.0	3.2	nd	0.8	nd

Dades cedides pel Consorci de la Costa Brava. nd = no disponible. - = tram sec.

Annex 3. Presència de macroinvertebrats aquàtics als trams estudiats a la riera de Rubiès (el Port de la Selva) l'any 2006. Continua.

Ordre o cat. sup.	Família	gènere/espècie	es.adi	02-03-06				26-04-06				26-05-06				07-08-06				26-09-06				29-11-06			
				ROM1	ROM2	ROM4	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5	ROM1	ROM2	ROM5
Turbellaria	Dugesidae		A	x	x			x	x																		
	Lumbricidae	<i>Eisenella tetraedra</i>	A		x	x	x																				
	Naididae		A		x	x	x																				
	Tubificidae		A	x	x	x	x																				
	Glossiphoniidae	<i>Helobdella stagnalis</i>	A																								
	Erpobdellidae	<i>Dina lineata</i>	A	x		x	x																				
	Ancyliidae	<i>Ancyclus fluviatilis</i>	A	x		x	x																				
	Ferrisiidae	<i>Ferrisia wautleri</i>	A	x		x	x																				
	Lymnaeidae	<i>Galba truncatula</i>	A																								
		<i>Lymnaea</i> sp.	A	x		x																					
Hirudinea	Physidae	<i>Radix</i> sp.	A	x																							
		<i>Physa</i> sp.	A			x	x																				
	Planorbidae	<i>Gyraulus</i> sp.	A			x	x																				
			A			x	x																				
			A			x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
Cladocera	Gammaridae	cf <i>Crangonyx pseudogracilis</i>	A																								
	Asellidae	<i>Proasellus</i> sp.	A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
			A	x		x	x																				
Ephemeroptera	Baetidae	indet.	N																								
		<i>Cloeon inscriptum</i>	N	x		x	x																				
		<i>Baetis</i> sp.	N																								
		<i>Baetis fuscatus</i>	N																								
		<i>Baetis rhodari</i>	N	x																							
		<i>Caenis</i> sp.	N																								
		<i>Caenis luctuosa</i>	N			x	x																				
		<i>Habrophlebia fusca</i>	N	x		x	x																				
		<i>Thraulus bellus</i>	N																								
			N																								
Plecoptera	Capniidae	<i>Capnioneura mitis</i>	N																								
	Nemouridae	<i>Nemoura lacustris</i>	N	x		x																					
	Perlidae	<i>Isoperla moselyi</i>	N	x		x																					
	Aesthidae	<i>Aesthna</i> sp.	N	x																							
		<i>Anax</i> sp.	N																								
		<i>Coenagrion</i> sp.	N																								
		<i>Phrynosoma</i> sp.	N																								
		<i>Chalcolestes viridis</i>	N																								
		<i>Crocothemis</i> sp.	N																								
		<i>Diplacodes lefebvrii</i>	N																								
Odonata	Libellulidae	<i>Leucorrhinia</i> sp.	N																								
		<i>Libellula</i> sp.	N																								
		<i>Orthetrum</i> sp.	N																								
		<i>Sympetrum</i> sp.	N																								
		<i>Tanetum</i> sp.	N																								
		indet.	N																								
		<i>Arctocoris</i> sp.	N																								
		<i>Arctocoris</i> sp.	N																								
		<i>Gerris</i> sp.	A																								
		<i>Hydrometra stagnorum</i>	A																								
Heteroptera	Gerridae		A																								
	Hydrometridae		A																								

Annex 3. Continuació.

Coleoptera																	
Dytiscidae	<i>Agabus</i> sp.	A															
	<i>Agabus brunneus</i>	A															
	<i>Agabus didymus</i>	A															
	<i>Bidessus goudoti</i>	A															
	<i>Coelambus</i> sp.	L															
	<i>Copelatus</i> sp.	L															
	<i>Deronectes</i> sp.	L															
	<i>Deronectes oparinus</i>	A															
	<i>Dytiscus</i> sp.	L															
	<i>Dytiscus</i> sp.	A															
	<i>Graptodytes ignotus</i>	A															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	A															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															
	<i>Hydrophilus</i> sp.	L															