

Qualitat ecològica del Llobregat,
el Besòs, el Foix, el Ter i la Tordera

Informe 2010

(*VERSIÓ IMPRESA*)



Veliidae (Heteroptera) a la riera de Vallcàrquera (B35)



Per citar aquest treball:

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; PIÉ, G.; PUNTÍ, T.; ORDEIX, M.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; JIMÉNEZ, L.; LLACH, F.; PERRÉE, I.; PUÉRTOLAS, L.; RODRÍGUEZ-LOZANO, P.; ROIG, R.; SÁNCHEZ, N.; SELLARÈS, N.; VERKAIK, I.; VILLAMARÍN, C. (2011). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2010*. Diputació de Barcelona. Àrea d'Espais Naturals (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 20)

ÍNDEX

Crèdits	5
Introducció	7
Metodologia	9
El cabal	10
Els paràmetres fisicoquímics	13
Mesures <i>in situ</i>	14
Mesures al laboratori	18
L'hàbitat fluvial	27
Els indicadors biològics	29
La qualitat del bosc de ribera	34
La qualitat ecològica. Índex ECOSTRIMED	36
Èpoques de mostreig i estacions mostrejades	38
Evolució de la qualitat ecològica dels rius	43
Fitxes dels rius	46
Besòs	46
Foix	54
Llobregat	60
Ter	68
Tordera	76
Annex 1. Taules de fisicoquímica i bioqualitat	83
Bibliografia	89

CRÈDITS

Els continguts d'aquest web s'han elaborat gràcies a un conveni entre l'Oficina Tècnica d'Acció Territorial de l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona i el grup FEM del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona.

Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona

(<http://www.ub.edu/ecologia>)

- Narcís Prat
- Maria Rieradevall
- Pau Fortuño
- Raúl Acosta
- Núria Bonada
- Miguel Cañedo-Argüelles
- Eduard Garcia
- Cesc Múrria
- Isabelle Perrée
- Laura Puértolas
- Blanca Ríos
- Núria Sánchez
- Iraima Verkaik
- Christian Villamarín

L'Observatori de la Tordera

(www.observatoritordera.cat)

- Gerard Pié Valls

Amb el suport de l'Ajuntament de Sant Celoni

Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (Museu Industrial del Ter, Manlleu)

(http://www.mitmanlleu.org/index.php?/mit/centre_d_estudis_dels_rius_mediterranis/presentacio)

- Marc Ordeix
- Tura Puntí
- Romero Roig
- Francesc Llach
- Laia Jiménez
- Núria Sellarès

Agència Catalana de l'Aigua

(<http://mediambient.gencat.cat/aca/ca/inici.jsp>)

- Antoni Munné
- Carolina Solà
- Lluís Tirapu

I amb la col·laboració de:

- Sorea (empresa gestora de l'EDAR de Sant Celoni)
- Depuradores d'Osona, SL (Laboratori)
- Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona

Amb el suport de:

<http://www.diba.es/>

- Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona

INTRODUCCIÓ

L'informe corresponent al 2010 segueix la tradició dels estudis del riu de la província de Barcelona fets des del 1994 i recull tota l'experiència que tenim sobre aquests rius des que vàrem iniciar els estudis el 1979. Les dades són accessibles mitjançant l'aplicatiu web que manté la Diputació de Barcelona. Des de l'any 2008 s'ha efectuat un intercanvi d'informació amb l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA) per tal de mantenir la base de dades original com més completa millor. D'aquesta manera, en l'informe Ecostrimed+ incorporem les dades de l'ACA corresponents a alguns dels nostres punts de mostreig on ara no treballem directament des del projecte. Com a contrapartida, facilitem les dades de les localitats del projecte de les quals l'ACA no disposa d'informació. Aquesta coordinació permet calcular els valors de qualitat de tots els punts de mostreig utilitzant els valors de tall entre els cinc nivells de qualitat (molt bo, bo, moderat, dolent i molt dolent) definits l'any 2009 (Decret 188/2010, de 23 de novembre, d'aprovació del Pla de gestió del districte de conca fluvial de Catalunya, ACA) i adaptats a les diferents tipologies de rius definides per l'ACA. L'any passat vàrem incorporar a l'informe uns gràfics que il·lustren l'evolució de la qualitat biològica de l'aigua des del 1997. Enguany, això ho repetim per a cadascuna de les conques i també per a tots els rius estudiats en conjunt.

Els resultats són molt similars als del 2009, i mostren que s'ha arribat a un certa estabilització dels nivells de qualitat biològica de l'aigua. Com ja avançàvem el 2009, queda molt clara la dependència que té la qualitat de la hidrologia. El 2010 va ser un any humit, per la qual cosa l'evolució de la qualitat de l'aigua presenta un perfil positiu segons l'índex IBMWP. Els valors del QBR, en canvi, no milloren, ja que les riberes segueixen sense recuperar-se i el valor de l'índex Ecostrimed és més aviat dolent. Atesa la present situació de disminució dels recursos econòmics per a la restauració ambiental, sembla que no podem esperar canvis substancials envers una millor situació en els propers anys.

Per deixar millor constància de l'evolució de la qualitat de l'aigua hem elaborat uns gràfics per a diversos punts seleccionats del riu Llobregat al llarg del seu eix principal on es veu l'evolució de la biodiversitat de la fauna del riu des de l'any 1994 (fig. 1). El nombre de punts a l'any és variable en funció dels treballs realitzats. Normalment són dues dades a l'any, però a vegades n'hi han més (anys en què es va mostrejar per algun altre motiu o projecte). A la part alta del Llobregat (punt L56), quan el riu encara no té contaminació i pràcticament tota l'aigua passa per la llera del riu (no es deriva per minicentrals), es pot veure que, des d'una situació de baixa biodiversitat (resultat de la forta crescuda de la tardor del 1994), el nombre de tàxons (línia blava) va augmentant fins a assolir un valor proper als 20 al cap de tres anys, el qual es va mantenint i fluctuant entre les 20 i les 30 famílies anuals. És interessant notar que les famílies que apareixen cada any no són les mateixes, ja que veiem que cada any la corba de tàxons (famílies) acumulats (línia superior lila) augmenta fins arribar a un valor força més estable i sostingut cap a l'any 2003, a partir del qual aquest ja no augmenta gaire. També podem veure que la majoria dels tàxons que apareixen (línia vermella) són del tipus EPT (efemeròpters, plecòpters i tricòpters), que són els animals més intolerants a la contaminació i són propis de rius amb cabal permanent i amb moltes zones de corrent ràpid. En canvi, els tipus OCH (odonats, coleòpters i heteròpters, línia verda), més propis de basses i aigües poc turbulentes, no hi són tan presents.

Aigua avall, com per exemple al punt L67 (l'Ametlla de Merola), el riu Llobregat està regulat per l'embassament de la Baells i afectat per l'activitat d'una minicentral, és a dir, que habitualment no hi passa tot el cabal del riu. En aquest

punt, la situació del nombre mitjà de tàxons (entre 20 i 40 de mitjana) és similar a l'anterior, però amb mínims absoluts (per exemple, el 2006) molt inferiors als del punt L56. En les èpoques de sequera el riu pateix més (els cabals són sempre reduïts), i això fa que els valors siguin molt baixos. Observem, també, que la comunitat ja no té tants EPTs i que els OCHs tenen un valor similar, la qual cosa està relacionada amb el menor cabal per la derivació de la minicentral.

Quan el Llobregat rep la sal de les mines de Sallent, la situació canvia molt, i més si hi ha afectació de cabals per minicentrals, com és el cas del punt L101, al Pont de Vilomara. Aquí veiem clarament que el nombre mitjà de tàxons és clarament inferior, prop de 10, i que se satura més ràpidament la biodiversitat acumulada, amb valors absoluts molt menors que els dels dos punts anteriors. Això indica que hi han famílies de macroinvertebrats que no estan mai en aquest punt. La majoria d'aquestes famílies absents són tant EPTs com OCHs, ja que la comunitat està formada per altres grups de famílies (com ara els dípters) tolerants a la contaminació.

Finalment, a Molins de Rei (L90), el riu Llobregat presenta una mitjana de famílies a l'any propera a 5, i en comptades ocasions (anys humits) arriba a 10. Les famílies acumulades al final del període estudiat arriben tan sols a 30. Els EPTs i OCHs són sempre minoria, i la major part dels tàxons són dípters o altres famílies tolerants a la contaminació i a la derivació de cabals.

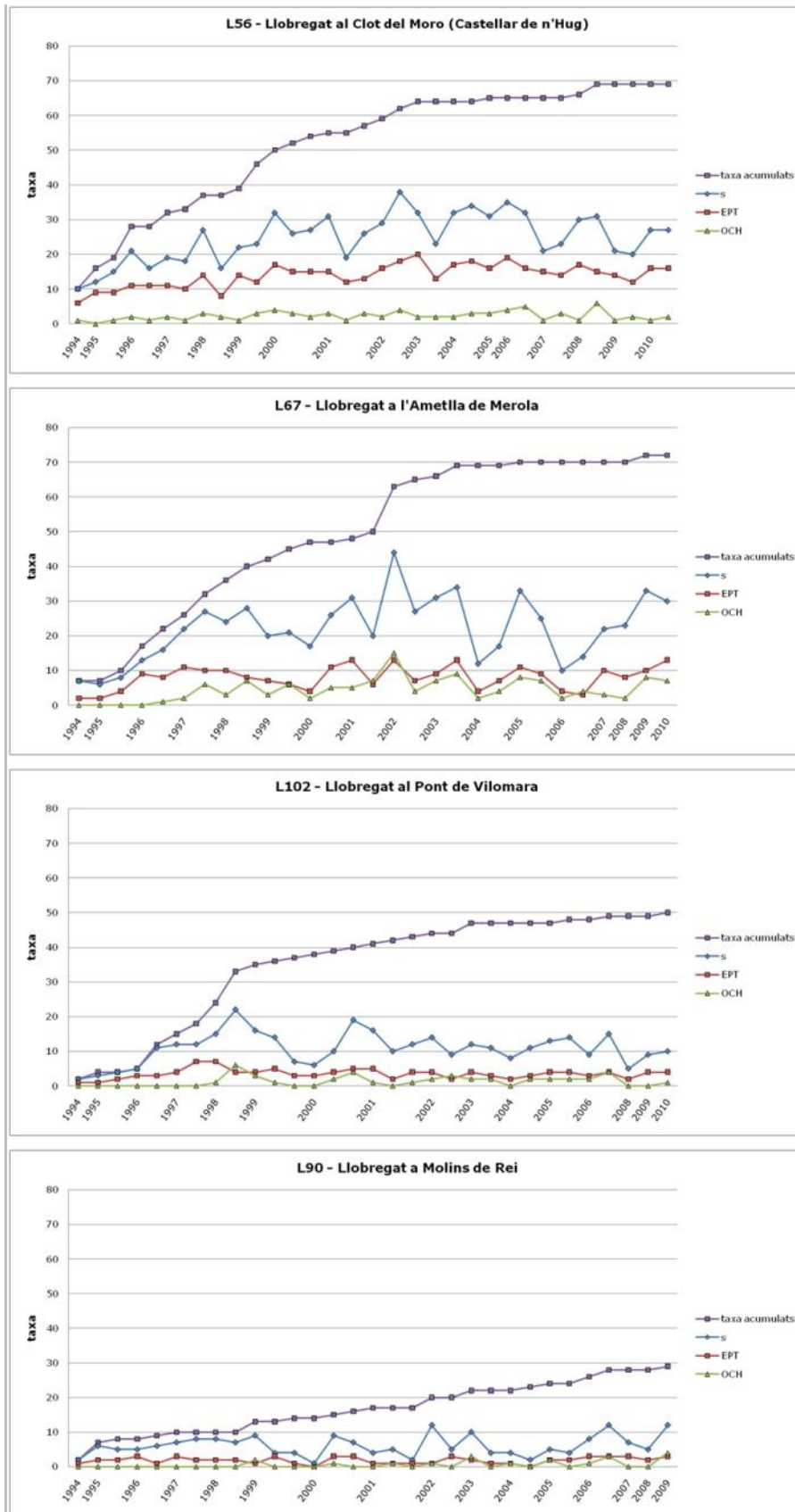


Fig. 1. Evolució de la riquesa de famílies (s), de la riquesa de famílies acumulades (tàxons acumulats), de la riquesa de famílies d'efemeròpters, plecòpters i tricòpters (EPT) i de la riquesa de famílies d'odonats, coleòpters i heteròpters (OCH) de diversos punts del Llobregat.

Tot plegat es reflecteix en els índexs biològics amb valors decreixents riu avall (fig. 2). Els valors són sempre molt elevats al punt L56. Al punt L67 els valors són en general alts, però disminueixen quan baixa poca aigua pel riu durant molt de temps, tant per efecte de la sequera com de la minicentral. A l'alçada del Pont de Vilomara (L101) la situació és molt més dolenta, tot i que ha millorat els darrers anys (més humits), i encara pitjor a Molins de Rei (L90). Observeu la diferència entre valors absoluts i els EQR, ja que aquests darrers estan dividits pel valor de referència.

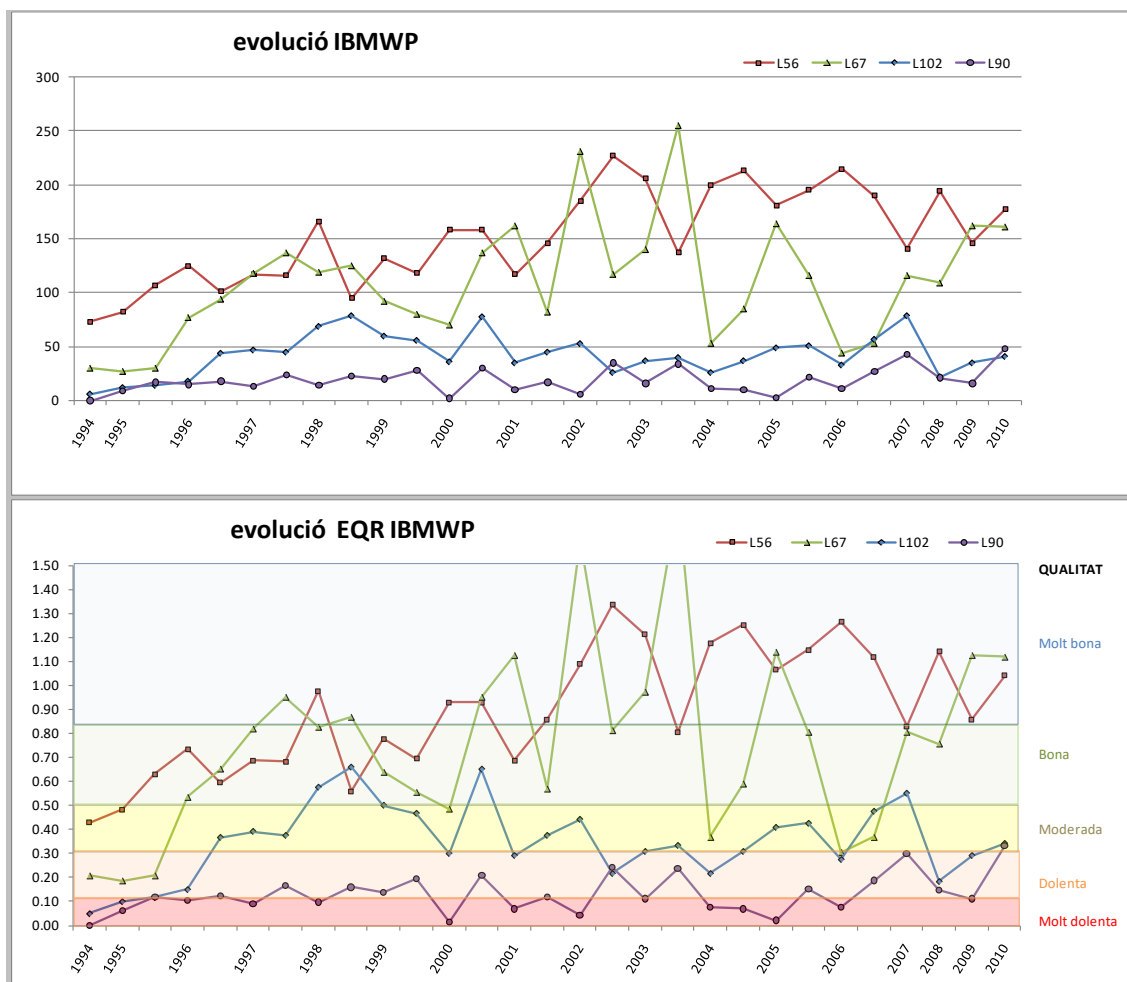


Fig. 2. A la part superior, evolució dels valors absoluts de l'índex IBMWP. A la part inferior, evolució dels valors de l'EQR (Environmental Quality Ratio, índex de qualitat ambiental) de l'IBMWP, que s'obté de la divisió del valor absolut de l'índex pel valor de referència de l'índex que, en aquest cas, és el valor de l'IBMWP dividit entre l'IBMWP de referència de la tipologia a la qual pertany un determinat punt. També s'han marcat els nivells de tall de qualitat segons el valor de l'EQR de l'IBMWP.

Aquests gràfics mostren la importància de disposar de dades de forma continuada i a llarg termini per poder visualitzar tendències per comprendre millor com funcionen els nostres rius, així com la necessitat de seguir en l'esforç i el treball del darrers anys malgrat les dificultats pressupostàries.

Com en anys anteriors, la direcció i la coordinació general del projecte Ecostrimed+ han anat a càrrec dels Drs. Narcís Prat i Maria Rieradevall. La coordinació executiva i la redacció de l'informe corresponent a l'any 2010 les ha fetes Pau Fortuño (Grup FEM, del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona). En les campanyes del Besòs, el Foix i el Llobregat, hi han intervingut la major part dels membres del grup FEM. Les campanyes del Ter les han dutes a terme el personal del Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, i les de la Tordera,

la Fundació Rectoria Vella de Sant Celoni. Els noms de tots els que hi han intervingut figuren a la pàgina de crèdits del present informe.

Com cada any, hem d'agrair molt especialment la col·laboració de les diferents persones i institucions que formen part del projecte:

— Als diferents laboratoris que fan les anàlisis químiques: el laboratori de l'ACA, que ha fet la majoria de les anàlisis de tots els punts de les conques del Besòs, Llobregat i Foix; el laboratori de les Depuradores d'Osona SL, que ha fet les dels llocs de referència del Ter; i el laboratori Sorea-Netaigua de Sant Celoni (Marta Gil), que ha fet les dels llocs de referència de la Tordera.

— A Antoni Maza i Mireia Vila-Escalé, de l'Àrea d'Espais Naturals de la Diputació de Barcelona, que gestionen actualment el Programa d'Estudi de la Qualitat Ecològica dels Rius de Barcelona.

— A Carolina Solà, Antoni Munné i Lluís Tirapu, de l'Agència Catalana de l'Aigua, sense els quals hauria sigut impossible fer la feina de coordinació de les anàlisis biològiques i fisicoquímiques.

Sense la col·laboració i entusiasme de tots no hauria sigut possible el treball realitzat; esperem que malgrat les restriccions que s'albiren puguem seguir mantenint el nivell de qualitat de les dades produïdes.

METODOLOGIA

S'exposen en aquest capítol les metodologies emprades tant per mesurar els paràmetres fisicoquímics de l'ecosistema fluvial, com per calcular els diferents índexs de qualitat de l'aigua que ens portaran, finalment, a tenir una avaluació global de la qualitat ecològica del riu. A més a més, s'hi inclou una petita explicació del significat ecològic dels diferents paràmetres mesurats, així com dels símbols utilitzats en la representació gràfica dels resultats (els diferents mapes per a cada conca). El protocol de mostreig i l'anàlisi de dades també es poden trobar al volum 8 de la col·lecció *Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius* (PRAT et al., 2000b), al llibre *Els espais fluvials: Manual de diagnosi ambiental* (PRAT et al., 2008b) i a la pàgina web de l'Agència Catalana de l'Aigua: http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1206254461208200588613

La mesura del cabal

Per què el mesurem

El cabal ens indica el volum d'aigua que passa per un lloc per unitat de temps. El volum d'aigua que porta un riu depèn sobretot del clima, de la grandària de la conca, i també, en part, de la geologia d'aquesta. Les comunitats aquàtiques depenen directament del règim de cabals habitual del riu: de si els rius tenen un cabal estable tot l'any, o bé, com en el cas dels rius mediterranis, de si poden patir importants variacions naturals del cabal al llarg de l'any.

L'ús que l'home fa de l'aigua modifica poc o molt els cabals naturals dels rius, cosa que es pot reflectir en canvis importants en el seu estat ecològic. Així doncs, les extraccions abusives poden assecar trams sencers i impedir, així, tant la vida dels organismes aquàtics com la mobilitat d'aquests entre els trams superiors i inferiors. Alhora, la disminució del cabal en llocs amb abocaments d'aigües residuals fa minvar la capacitat de dilució dels contaminants i fa empitjorar la qualitat de l'aigua.

Com el mesurem

El valor del cabal s'obté a partir del coneixement de l'àrea de la secció del riu i de la velocitat de l'aigua. Per calcular el cabal s'escull una secció del riu on l'aigua flueixi sense gaires turbulències i on les variacions en la profunditat siguin mínimes. En aquesta secció, s'hi defineix un transecte lineal d'una riba a l'altra on es mesura la profunditat de l'aigua (**B_i**) en diversos llocs. Depenent de l'amplada del transecte, els punts de mesura estaran més o menys allunyats (**A_i**). Per exemple, si el riu fa 1 m d'amplada, les mesures de profunditat es faran cada 20 cm, però si en fa 5 la mesura pot ser cada 40 cm; i d'aquesta manera s'obté l'àrea de cada subsecció.

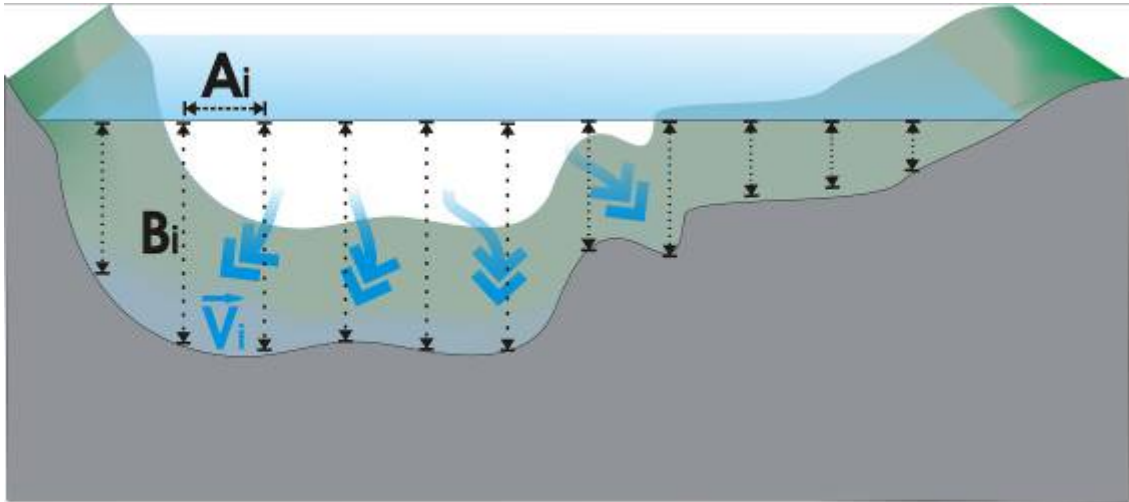


Definint el transecte amb una cinta mètrica

Per mesurar la velocitat en cada subsecció (**V_i**), s'utilitza un velocímetre, com el de la imatge adjunta. Es fa una mesura en cada un dels punts on s'ha mesurat la fondària. Si el riu fa més de 20 cm de profunditat, es prenen dues mesures de velocitat, l'una a la superfície i l'altra al fons, i després se'n fa la mitjana. Segons amb quins aparells, es poden fer mesures continuades integrant el resultat al llarg de les diferents fondàries i en un temps determinat en segons. Així es pot tenir una idea de la velocitat mitjana d'una subsecció determinada.

Amb el producte de l'àrea de la secció i la velocitat de l'aigua ja s'obté el cabal de cada subsecció. I la suma dels cabals de cada subsecció dóna una mesura del cabal total d'aigua.

$$\text{Cabal} = \sum (A_i \cdot B_i) V_i$$



Esquema del transecte per mesurar el cabal.

En cas de no disposar de velocímetre, es pot obtenir un valor de velocitat aproximat comptant el temps que un objecte flotant introduït en el corrent tarda a recórrer un espai determinat. Cal dir que els objectes rodons semisubmergits (com ara una taronja) donen els resultats més fiables. Com que la velocitat superficial sol ser superior a la profunda, s'acostuma a multiplicar per 0,8 el valor de la velocitat obtingut amb aquest mètode.

Als rius estudiats, la unitat de mesura del cabal són els litres per segon (l/s), ja que normalment es tracta de cabals no gaire elevats.



Velocímetre MiniAir

El cabal s'ha mesurat en tots els punts de mostreig del projecte ECOSTRIMED+ que es consideren de referència o d'interès especial. De totes maneres, el règim hidrològic del riu de la província de Barcelona pot mostrar-se als informes gràcies a les dades de cabal que s'obtenen diàriament de les estacions d'aforament que hi han repartides pels rius estudiats, informació que ens ha proporcionat l'Agència Catalana de l'Aigua.

Com es presenten a l'informe

Les dades de cabal es presentaran en forma de fitxa per a cada conca. Per facilitar-ne la lectura, les dades s'han classificat en els cinc grups que es mostren a la llegenda següent. Aquests grups tan sols pretenen mostrar el canvi de cabal entre els diferents punts, i no estan relacionats amb la qualitat del medi.

Símbol	Cabal (l/s)
○	SEC
●	0-1
●	1-10
●	10-100
●	>100

En el cas dels punts on no es va mesurar el cabal directament, es pot tenir una idea molt aproximada del cabal d'aigua circulant, per la representació gràfica de les dades de cabal de les estacions d'aforament de cada conca i cada època de

mostreig. La majoria de punts de mostreig situats als eixos principals dels rius o als seus afluents més importants tenen una estació d'aforament aigua amunt o aigua avall de la seva situació; així es pot tenir una bona aproximació de la tendència que segueix el cabal durant la primavera i l'estiu. Com hem dit més amunt, només fem lectures reals en punts de cabal migrat o en punts de referència, en molts dels quals no hi ha lectura per limnigraf per part de l'ACA.

Els paràmetres fisicoquímics

Per què els mesurem

Els valors dels paràmetres fisicoquímics dels sistemes fluvials ens donen una idea de l'estat d'aquests sistemes de forma instantània, però alguns d'aquests valors poden canviar ràpidament quan l'aigua és arrossegada riu avall. En canvi, els valors dels índexs biològics ens integren la qualitat de l'aigua en el temps. De totes maneres, un seguiment estacional de la qualitat de l'aigua que inclogui la mesura de paràmetres fisicoquímics, tal com es presenta en aquest estudi, és imprescindible per conèixer l'estat ecològic del riu.

Com els mesurem

Es diferencien dos tipus de mesures:

- Les que es realitzen ***in situ***, en cada punt de mostreig, i que són de paràmetres fàcilment mesurables amb els aparells corresponents. Aquests són la **temperatura de l'aigua**, el **pH**, la **conductivitat** i la **concentració d'oxigen dissolt**, tant en concentració total com en percentatge de saturació. La mesura *in situ*, a més, assegura que els valors no canviïn a causa de les variacions en les condicions ambientals que causa el transport al laboratori.
- Les que es realitzen al **laboratori**. Aquests paràmetres són les **concentracions d'amoni**, de **nitrits**, de **nitrats**, de **fosfats**, de **clorurs**, de **sulfats** i de **carboni orgànic total** (TOC). Les dades d'aquests paràmetres de les conques del Llobregat, el Besòs i el Foix, s'han obtingut des del 2007 a partir dels anàlisis que fa l'Agència Catalana de l'Aigua a la seva xarxa de control de les aigües superficials, un seguiment de la qualitat fisicoquímica dels rius que es fa periòdicament (de manera mensual o trimestral) a totes les masses d'aigua de Catalunya. Des d'abans del 2007, les mostres les analitzen laboratoris diferents segons el punt d'on provenen: les de la conca del Llobregat s'analitzen als laboratoris que té Aigües de Barcelona a Sant Joan Despí (SGABSA); les de la conca del Besòs, al laboratori del Consorci per a la Defensa de la Conca del riu Besòs, a l'EDAR de Granollers; les del punt de Sabadell del riu Ripoll, al Laboratori Municipal de Sabadell; les de la conca del Foix, al laboratori de la Mancomunitat Intercomarcal Penedès-Garraf, a l'EDAR de Vilafranca del Penedès. Les anàlisis de les mostres d'aigua de la conca de la Tordera es realitzen al laboratori de l'EDAR de Sant Celoni (Sorea-Netaigua), en conveni amb l'Ajuntament d'aquesta població; i les de la conca del Ter, als laboratoris de les Depuradores d'Osona SL, en conveni amb el Consell Comarcal d'Osona.

(Vegeu la **taula 1**, "Mètodes analítics")

METODOLOGIA

Les mesures fisicoquímiques *in situ*

Conductivitat

Per què la mesurem

La conductivitat és una mesura integrada de les substàncies de caràcter iònic (sals) presents a l'aigua. Es pot afirmar, doncs, que com més conductivitat té l'aigua més mineralitzada està, més sals conté.

Als rius sense alteració humana, la conductivitat depèn de la geologia de la conca a causa de la diferent solubilitat dels materials que conformen el sòl; per exemple, els rius amb conques de geologia més calcària presenten conductivitats més elevades que les de geologia silícia. També varia amb la distància a la capçalera del riu, a causa de la diferent variació de la superfície de la conca que ha sigut rentada. Així, als trams baixos dels rius la conductivitat és de manera natural més elevada que a les capçaleres.



Model YSI 63 Multiparamètric

La conductivitat és la mesura de la quantitat d'ions que hi ha a l'aigua, i es determina amb la concentració de sals dissoltes que conté. Els ions majoritaris a l'aigua dels rius són els clorurs, bicarbonats, sulfats, calci, magnesi, sodi i potassi. Els ions minoritaris serien els que es presenten en menys d'un 1% del total d'ions. Els més importants són els bromurs, iodurs, silici, liti, estronci, fosfats, nitrits, ferro, manganès, alumini, amoni, sulfurs i fluorurs. La magnitud de la conductivitat depèn, doncs, de la concentració i el grau de dissociació d'aquests ions, tot i que també hi influeix la temperatura i la velocitat de migració. Així doncs, és imprescindible que aquesta mesura sigui feta *in situ*.

Tot i això, el valor de la conductivitat també es veu influït per l'activitat humana. Als llocs més o menys humanitzats, hi està relacionada amb els usos del sòl o la presència d'abocaments d'aigües residuals, que aporten al riu clorurs i altres sals. És especialment notori l'increment de la conductivitat dels rius a les zones amb extraccions mineres de sal o amb l'ús industrial de productes descalcificadors, si no hi ha un bon tractament de les aigües residuals.

Les aigües per a usos agrícoles o de consum humà no poden tenir una conductivitat excessivament elevada. Es consideren els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}^2$ com el límit a partir del qual les aigües són difícils de potabilitzar per al consum humà. Per als organismes adaptats a viure en aigües continentals dolces, on les sals no haurien de superar l'1‰, les conductivitats elevades representen un risc de toxicitat pels problemes de regulació osmòtica que això comporta.

Com la mesurem

Per mesurar la conductivitat elèctrica de l'aigua als punts de mostreig, es disposa de conductímetres de mesura *in situ* (en el nostre cas, és l'aparell multiparamètric YSI model 63), que permeten mesurar-la per als rangs d'aigües continentals en microsiemens per cm ($\mu\text{S}/\text{cm}$).

Com la presentem a l'informe

Presentem fitxes de resultats de cada conca en què la conductivitat s'ha dividit en els tres rangs que es mostren a la taula següent, que diferencien tres tipus d'efectes sobre la fauna aquàtica.

Símbol	Conductivitat ($\mu\text{S}/\text{cm}^2$)	Interpretació
○	Sec o sense dades	
●	< 100	Aigües poc mineralitzades. Aigua que amb tota seguretat no ha tingut abocaments importants
●	100-1.000	Aigües mitjanament mineralitzades. Es poden donar de forma natural en rius
●	> 1.000	Aigües molt mineralitzades, sovint afectades per abocaments d'aigües residuals, tot i que en algun cas pot ser deguda a la geologia de la zona. Aigua que es considera fora de molt difícil potabilització

pH

Per què el mesurem

El pH ens dóna una idea del grau d'acidesa d'una massa d'aigua. Un pH massa baix (per sota de 6) o massa alt (per damunt de 9) és un factor que per ell mateix fa difícil la vida dels organismes aquàtics. El valor del pH pot ser clau perquè un contaminant tingui un efecte més gran o més petit sobre els organismes presents. Per exemple, un pH baix afavoreix la presència de metalls pesants en solució en l'aigua, mentre que amb un pH alt la majoria dels metalls pesants (excepte el mercuri i el crom) tendeixen a precipitar-se (<http://www.ub.es/ecologiaambient>).

Com el mesurem

El pH es mesura *in situ* amb un sensor de pH. En el nostre cas, l'aparell emprat és el multiparamètric YSI model 63.

Com el presenten a l'informe

Els valors de pH poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig. No es fan rangs de qualitat.



Model YSI 63 Multiparamètric

Temperatura de l'aigua

Per què la mesurem

La temperatura és un factor bàsic de la vida en l'aigua. Tot i que la vida s'ha adaptat a les temperatures extremes, siguin baixes o molt altes, la majoria de les espècies viuen i es reproduïxen entre 10 i 25°C. Cada espècie pot tenir una temperatura òptima de desenvolupament. A més, la temperatura afecta, igual que el pH, la sensibilitat dels organismes als contaminants que pot portar l'aigua.

Com la mesurem

La temperatura es mesura *in situ* amb el sensor que porten incorporat diferents aparells. El que fem servir nosaltres és el multiparamètric YSI model 63, i els seus valors s'expressen en graus centígrads (°C).

Com la presenten a l'informe

Els valors de temperatura poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

Oxigen dissolt

Per què el mesurem

Per als organismes aquàtics que respiren oxigen dissolt en l'aigua la concentració d'aquest element és un dels factors més determinants. La concentració d'oxigen dissolt disminueix quan l'aigua s'estanca i la turbulència minva, i quan la temperatura augmenta o l'altitud disminueix.

Però una de les causes que fan disminuir més la concentració d'oxigen dissolt és la presència de matèria orgànica a l'aigua. De manera natural, als rius pot haver-hi present una certa quantitat de matèria orgànica, provinent, per exemple, de la descomposició de fullaraca, però que és fàcilment oxidada pels microorganismes aerobis sense una repercussió important en l'oxigen dissolt en l'aigua. Però, com més augmenta la concentració de matèria orgànica, més s'incrementa el ritme del metabolisme d'aquests bacteris aerobis, de manera que de mica en mica esgoten l'oxigen present a l'aigua i acaben quedant aigües anòxiques (sense oxigen), en les quals els animals moren d'asfíxia. Valors d'oxigen inferiors a 5 mg/l ja suposen la desaparició de moltes espècies, excepte les adaptades a viure en aigües amb poc oxigen. Aquestes condicions solen donar-se, doncs, en llocs on hi han entrades de matèria orgànica d'origen antròpic (purins, aigües fecals, etc.).



Peixos morts a causa de la manca d'oxigen a l'aigua



YSI Model 55

A més, els valors que s'obtenen de la mesura de l'oxigen dissolt, ens poden servir per calcular l'índex de peixos que avalua la qualitat de l'aigua segons la Directiva europea 78/659/CEE, relativa a la protecció i millora de les aigües per a la vida dels ciprínids. Es marca com a condició mínima, referent a aquest paràmetre, un valor de més del 50% de saturació, o bé de més de 7 mg/l d'oxigen dissolt.

Com el mesurem

L'oxigen dissolt es mesura *in situ*, ja que varia segons la temperatura, l'agitació i altres característiques de l'aigua; per tant, es disposa d'aparells anomenats oxímetres per realitzar-la. Es prenen mesures en percentatge de saturació i en mg/l.

Com el presentem a l'informe

Els valors d'oxigen dissolt poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

METODOLOGIA

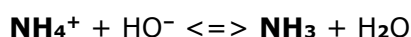
Les mesures químiques al laboratori

Amoni (N-NH₄⁺)

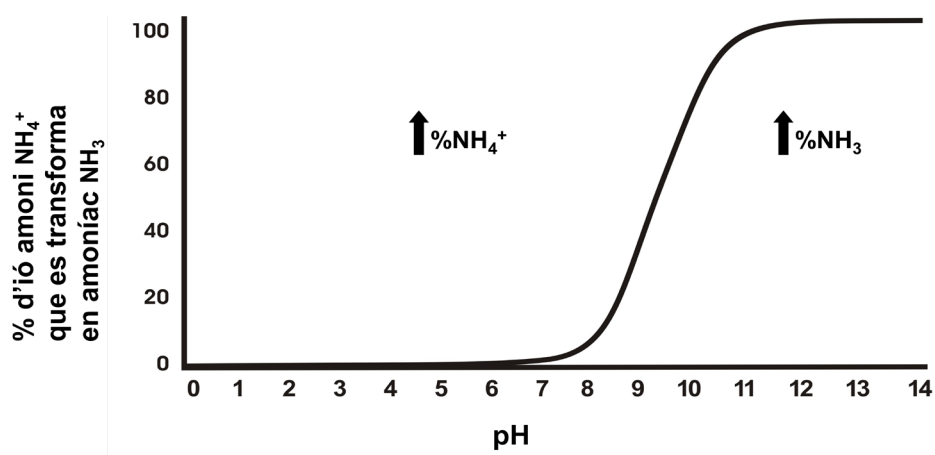
Per què el mesurem

L'amoni és una de les formes en què el nitrogen inorgànic es pot trobar als sistemes aquàtics. L'amoni és la forma més reduïda en què trobem el nitrogen a l'aigua (vegeu el cicle del nitrogen). En aigües naturals, ben oxigenades, l'amoni sol representar el 13% del nitrogen inorgànic total, i és la forma nitrogenada més utilitzada per molts productors primaris, bacteris i fongs (ALLAN i CASTILLO, 2007). La seva biodisponibilitat per als organismes autòtrofs, doncs, és important, però cal tenir en compte que, quan apareix en concentracions massa elevades, pot esdevenir tòxic per a altres organismes. La presència de quantitats d'amoni anormalment elevades als medis aquàtics sol ser deguda a abocaments de diverses procedències, tant puntuals com difusos. Les aigües residuals no depurades poden aportar amoni directament als rius, així com les aigües que provenen d'estacions depuradores convencionals, tant de tipus fisicoquímic com biològic. L'amoni també pot procedir de l'agricultura, per via difusa; aquestes entrades als sistemes fluvials són encara més difícils de controlar o tractar que les entrades puntuals. La presència d'amoni, però, també es pot deure de manera indirecta a aportacions d'altres formes nitrogenades, principalment nitrats. Les elevades concentracions de nitrats al medi afavoreixen una producció primària molt elevada, que pot contribuir a esgotar l'oxigen dissolt a l'aigua i que, de retruc, comporta la transformació del nitrat en amoni.

L'amoni és tòxic per a molts organismes aquàtics en concentracions relativament baixes (Hellawell, 1986; Dodds i Welch, 2000), i en medi aquós l'amoni està reaccionant amb l'aigua segons la fórmula següent, que es manté en equilibri si no varia el pH ni la temperatura:



Aquesta reacció es veu desplaçada segons el pH del medi seguint una tendència com aquesta:



A partir d'un pH de 7 o 8, l'amoni (NH₄⁺) té molta més tendència a perdre un protó (H⁺) i passar a amoniac (NH₃), que és la forma més tòxica per als organismes vius.







Pel que fa als macroinvertebrats, s'observa la reducció de la biodiversitat en presència d'amoni en concentracions properes a 1 mg/l. En concentracions fins i tot més baixes, es veuen fortament afectades les poblacions de peixos (MILTNER i RANKIN, 1998). De forma general, podem dir que en concentracions inferiors a 0,1 mg/l la vida aquàtica no es veu afectada. Entre 0,1 i 0,4 mg/l, concentracions que es poden trobar de manera natural en determinats ambients, tampoc no s'observa toxicitat si el pH es manté entre 6 i 8, però pot haver-hi risc a pH superiors a 8. Entre 0,4 i 1 mg/l, encara es permet la vida dels peixos ciprínids, però poden començar a aparèixer símptomes de toxicitat depenent del pH, especialment per als salmònids. Finalment, per sobre d'1 mg/l d'amoni, tant els peixos com els macroinvertebrats es veuen afectats, i és per damunt dels 4 mg/l que la toxicitat es considera molt forta (vegeu la taula de llegenda).

Com el mesurem

La determinació de la concentració d'amoni es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg N-NH₄⁺/l.

Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions d'amoni per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions d'amoni s'han dividit en cinc rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el grau de toxicitat d'aquest contaminant per als organismes (molt especialment els peixos), com hem comentat més amunt. Als mapes de resultats de cada conca, hi hem representat els resultats d'amoni en aquests cinc rangs:

Símbol	Concentració amoni (mg N-NH ₃ /l)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,1	Aigües netes. Sense risc de toxicitat per als organismes
	0,1-0,4	Aigües on el risc de toxicitat pot ser significatiu depenent del pH i del temps de permanència
	0,5-0,9	Aigües amb risc de toxicitat si el pH és alt
	1-4	Aigües que comporten un risc de toxicitat elevat per a moltes espècies, sobretot a pH > 8
	> 4	Aigües amb un grau de toxicitat agut per als organismes

Nitrits (NO₂⁻)

Per què els mesurem





El nitrit és una forma nitrogenada reduïda de grau d'oxidació intermedi entre el nitrat i l'amoni (vegeu el cicle del nitrogen). La seva persistència al medi sol ser molt curta, ja que ràpidament es transforma en una d'aquestes dues formes segons l'oxidació del medi, de manera que representa habitualment només el 0,1% del nitrogen inorgànic total (ALLAN i CASTILLO, 2007). Però el nitrit és tòxic per a molts organismes aquàtics en concentracions fins i tot ben baixes. En concentracions a l'aigua de 0,01 mg/l N-NO₂⁻, es considera que ja hi ha un risc per al manteniment de les poblacions de peixos ciprínids (Directiva europea 78/659/CEE). D'altra banda, a causa de la baixa persistència d'aquest compost a les aigües, unes elevades concentracions de nitrit indiquen un abocament proper d'aigües residuals.

Com els mesurem

La determinació de la concentració de nitrits es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg N-NO₂⁻/l.

Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de nitrits per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de nitrits s'han dividit en tres rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc de toxicitat d'aquest contaminant per als organismes i la presència d'abocaments d'aigües residuals propers.

Símbol	Concentració nitrits (mg N-NO ₂ ⁻ /l)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,01	Aigües netes. Sense abocaments propers
	0,01-0,1	Aigües amb risc de produir efectes tòxics per a alguns organismes
	> 0,1	Aigües contaminades i amb un elevat risc de toxicitat per als organismes

Nitrats (NO_3^-)

Per què els mesurem

El nitrat és un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques (vegeu el cicle del nitrogen). Les concentracions de nitrats al medi depenen, sobretot, de la matèria orgànica que s'hi descompongui de manera natural, incloent-hi la que és autòctona del medi aquàtic (produïda en aquest), i també l'al·lòctona (que ve de fora, com ara fulles que es descomponen). Depenent del grau de productivitat d'un medi, s'hi desenvoluparan unes comunitats o unes altres (DODDS i WELCH, 2000), tant de productors primaris com de tots els seus consumidors: directes (els herbívors) i indirectes (els carnívors).





Les concentracions de nitrats massa elevades poden provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues —l'eutrofització— (DODDS i WELCH, 2000). En aquest sentit, concentracions baixes de nitrats normalment estan associades a sistemes en un estat natural o proper a aquest, mentre que concentracions elevades seran més pròpies de sistemes pertorbats.

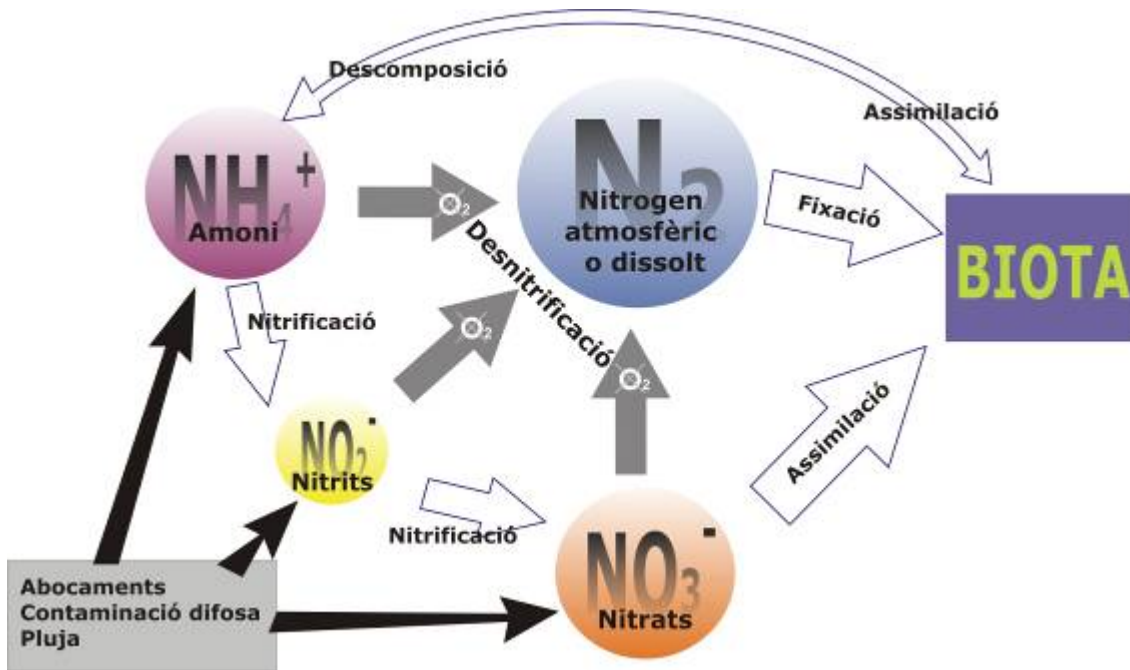
Com els mesurem

La determinació de la concentració de nitrats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en $\text{mg N-NO}_3^-/\text{l}$.

Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de nitrats per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de nitrats s'han dividit en tres rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc que hi ha que es produeixi eutrofització del medi.

Símbol	Concentració Nitrats ($\text{mg N-NO}_3^-/\text{l}$)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	$< 0,67$	Aigües netes. Sense risc de produir eutrofització. Sense abocaments propers
	$0,67-10$	Aigües amb risc de produir eutrofització
	> 10	Aigües contaminades. Amb risc de produir forta eutrofització



Cicle del nitrogen esquemàtic.

Fosfats (PO_4^{3-})

Per què els mesurem

El fosfat és un nutrient imprescindible per a la producció primària, igual que els nitrats, tot i que sovint és menys abundant i més limitant. Però, com tot paràmetre, si supera unes concentracions determinades es converteix en un risc de contaminació. Si n'hi ha en excés, provoca eutrofització (DODDS i WELCH, 2000).

Els fosfats de manera natural tenen una procedència difusa a causa del rentat de la conca, sobretot per meteorització de les roques amb fòsfor i per una posterior dissolució en l'aigua de la pluja. Així, a la majoria de conques estudiades els fosfats constitueixen un dels nutrients més limitants per a la producció primària.

Actualment, però, a les aigües dels nostres rius els fosfats són abundants i provenen majoritàriament de diverses activitats humanes:

- Detergents. El fosfat s'usa per acomplexar el calci, Ca^{2+} , de l'aigua i després s'allibera al medi. En diversos països d'Europa i de l'Amèrica del Nord és prohibit que els detergents continguin fosfats.
- Indústries. En diversos processos industrials s'usa l'àcid fosfòric (H_3PO_4).
- Adobs. Contaminació difusa per excés d'adob en agricultura.
- Purins. Directament o per la sobrefertilització dels camps.
- Abocaments urbans. Cada persona produeix dos grams de fòsfor al dia en les seves excrecions.







L'estructura de les comunitats aquàtiques també es veu alterada per l'eutrofització produïda per les elevades concentracions de fòsfor (MILNER i RANKIN, 1998).

Com els mesurem

La determinació de la concentració de fosfats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg P-PO₄³⁻/l.

Com els presentem a l'informe

Es presenten fitxes de les concentracions de fosfats per a cada conca i cada època de mostreig. Les concentracions de fosfats s'han dividit en cinc rangs que, a grans trets, poden indicar-nos el risc d'eutrofització del riu i la presència d'abocaments d'aigües residuals propers.

Símbol	Concentració Fosfats (mg P-PO ₄ ³⁻)	Interpretació
	Sec o sense dades	
	< 0,03	Aigües netes. Sense risc d'eutrofització
	0,03-0,09	Aigües que poden presentar lleugers símptomes d'eutrofització
	0,1-0,29	Aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants
	0,3-0,49	Aigües eutrofitzades
	> 0,5	Aigües molt eutrofitzades

Què és l'eutrofització

Quan es parla d'eutrofització en ecosistemes aquàtics, es fa referència a una situació en què l'excés de nutrients acumulats a l'aigua provoca canvis importants en la seva estructura i funció. Els nutrients que generen l'eutrofització dels rius són el nitrogen (sobretot en les formes de nitrats i amoni) i el fòsfor, ja que tots dos en condicions naturals normalment es troben en concentracions baixes i són els reguladors principals del creixement de les algues o altres vegetals. A causa de l'entrada d'aigües residuals o infiltracions d'aigua de zones agrícoles o ramaderes riques en aquests compostos, les algues poden créixer de manera ràpida i abundant. Les conseqüències són una taxa fotosintètica molt elevada, que produeix una sobresaturació d'oxigen a l'aigua durant el dia, i, en contraposició, durant la nit la respiració de les mateixes algues pot fer baixar la concentració d'oxigen fins a condicions d'anòxia.

La gran quantitat d'oxigen i de biomassa que es produeix suporta una gran quantitat d'organismes heteròtrofs (peixos, macroinvertebrats, bacteris, etc.), la qual cosa crea unes condicions que a primer cop d'ull semblen favorables per a tot l'ecosistema atesa l'abundància d'aliment i d'oxigen; però l'excés de biomassa vegetal i animal pot produir canvis importants a l'ecosistema i tenir conseqüències greus en la qualitat de l'aigua. La respiració animal i vegetal i l'acció de bacteris que descomponen la gran quantitat de biomassa vegetal que es va generant poden tenir uns efectes ben dramàtics, ja que la respiració pot superar l'aportació d'oxigen degut a la fotosíntesi, cosa que pot generar un esgotament de l'oxigen disponible a

l'aigua, de manera que el riu resta en unes condicions d'anòxia que poden provocar una gran mortaldat de peixos i d'altres animals.

Tot i això, s'ha de tenir sempre en compte que als rius els nutrients, l'oxigen i altres característiques varien al llarg del temps, a causa de la contínua renovació de l'aigua. Així doncs, hi han diversos graus d'eutrofització que es defineixen segons les concentracions de fòsfats, de nitrats i d'oxigen, la quantitat d'algues, la magnitud de la comunitat d'organismes, etc. En el nostre cas, a partir dels valors de P i N, hem establert les diferents categories del grau tròfic que poden assolir els rius.

(animació flaix Eutrofització)

Clorurs (Cl⁻) i sulfats (SO₄²⁻)

Per què els mesurem

El valor de la totalitat de sals que conté una aigua fluvial és la conductivitat de l'aigua, que és un dels paràmetres que es mesuren *in situ* a cada estació de mostreig. Però, per tenir-ne una visió més detallada, en l'anàlisi de l'aigua que s'encarrega als laboratoris es mesuren les concentracions dels diferents anions, com ara les dels clorurs i els sulfats, dos dels anions que més abunden a l'aigua.

Les concentracions de clorurs i de sulfats poden tenir un origen natural, segons la geologia de la conca drenada, o bé antròpic, tant si provenen d'abocaments directes com d'aportacions difuses. El terreny de què parlem, és a dir, el de les conques estudiades, no és en general especialment salí. Per això les quantitats elevades de sals, especialment clorurs, ens indiquen molt probablement alguna alteració provocada per la mà de l'home.

Com els mesurem

La determinació de les concentracions de clorurs i de sulfats es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics") i en tots els casos els resultats es mostren en mg Cl⁻ i mg SO₄²⁻.

Com els presentem a l'informe

A les fitxes de resultats, les sals dissoltes es presenten considerant-ne el valor global, mitjançant el valor de la conductivitat. Els valors concrets de clorurs i de sulfats de cada punt de mostreig es poden consultar a les taules de fisicoquímica de cada conca i cada època de mostreig.

El carboni orgànic total (TOC)

Per què el mesurem

Una bona part dels sòlids en suspensió que podem trobar a l'aigua d'un riu són d'origen orgànic, fruit de l'activitat de vegetals i animals (metabolisme, excreció i descomposició) i també com a resultat d'activitats humanes, que sovint són la causa de concentracions molt elevades de matèria orgànica. Per tant, la quantitat de matèria orgànica d'una aigua normalment està directament relacionada amb els usos que se n'ha fet.

Una de les tècniques per mesurar de manera ràpida la matèria orgànica de l'aigua és mitjançant el càlcul del carboni orgànic total (TOC). El TOC és la quantitat de carboni que conté un litre d'aigua, i per tant se sol utilitzar com a indicador no específic per determinar la qualitat de l'aigua. Com més TOC, més matèria orgànica, i per tant és pot afirmar que l'aigua amb més TOC és de menys qualitat.

Com el mesurem

La determinació del carboni orgànic total es realitza als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua (**taula 1**, "Mètodes analítics"), i en tots els casos els resultats s'expressen en mg C/litre.

Com els presentem a l'informe

Els valors del TOC poden ser consultats a les taules de paràmetres fisicoquímics que hi han per a cada conca i cada època de mostreig.

METODOLOGIA

L'hàbitat fluvial. L'índex IHF

Tant els animals com els vegetals aquàtics, per poder desenvolupar-se amb total normalitat, requereixen disposar d'un hàbitat adequat, a més d'una bona qualitat de l'aigua. De vegades, en determinats punts amb una bona qualitat fisicoquímica de l'aigua, podem trobar-nos unes comunitats biològiques pobres que, aplicant-hi l'índex biològic corresponent, ens indicarien una qualitat de l'aigua dolenta. Quan passa això, cal estar alerta respecte a allò que causa el valor baix de la qualitat biològica. Per exemple, just després d'una forta avinguda les comunitats de macroinvertebrats poden no ser-hi presents senzillament pel fet que l'aigua se les ha endutes aigües avall i encara no han tingut temps de recuperar-se. Igualment, després d'una sequera els invertebrats aniran colonitzant el medi de mica en mica, i la comunitat tardarà un cert temps a tornar a estar ben desenvolupada. És tasca del qui estudia el riu saber triar bé el moment de mostrejar-lo per tal d'aplicar-hi índexs biològics.

Tot i això, de vegades les comunitats biològiques no poden desenvolupar-se igual a tot arreu a causa de diferències en l'hàbitat. Sorres, còdols, vegetació submergida, aigües lentes o aigües ràpides, per exemple, comporten la presència de diferents organismes, ja que cadascun tindrà un requeriment ecològic diferent, pel que fa a l'hàbitat físic. Un riu amb hàbitats molt diversos comportarà la presència d'una diversitat d'organismes també més gran, i, en conseqüència, els índexs biològics basats en la biodiversitat seran també més alts que en llocs amb més tipus d'hàbitats. La mesura de l'hàbitat és, doncs, clau per interpretar les dades biològiques.

L'**índex IHF** està dissenyat per establir les condicions generals d'hàbitat dels rius mediterranis i és un valor que ens interessa conèixer per fer bé l'avaluació biològica. En principi, si l'hàbitat no és adequat o ho és insuficientment, això es reflectirà en el valor de l'índex de macroinvertebrats, i per tant cal anar amb compte a l'hora d'interpretar-ne els resultats.

Com el mesurem

L'índex d'hàbitat fluvial (IHF) es basa en l'observació de set aspectes relacionats amb l'hàbitat, i en la puntuació de cadascun.

Aquests aspectes són:

1. El grau d'inclusió dels còdols en el substrat.
2. La freqüència de ràpids.
3. La composició del substrat.
4. El règim de velocitats de l'aigua.
5. El percentatge d'ombra sobre el riu.
6. Elements, especialment vegetals, que hi donen heterogeneïtat.
7. La vegetació aquàtica.



Representació esquemàtica d'alguns dels aspectes que es tenen en compte per calcular l'Índex IHF.

El resultat final és la suma de la puntuació de cadascun d'aquests apartats. L'IHF pren valors des de 9 punts (hàbitat fluvial molt pobre) fins a 100 (hàbitat fluvial molt divers).

El protocol detallat es pot consultar al *Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)* (PRAT *et al.*, 2009b), a la web de la Diputació de Barcelona (<http://www.diba.cat/parcsn/parcs/plana.asp?parc=15&m=322>).

Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF) per a cada conca i cada època de mostreig. Per poder relacionar les dades de l'índex IHF amb les dels índexs biològics, s'han establert tres rangs, cadascun amb una interpretació dels valors.

Símbol	Valor IHF	Interpretació
	Sec o sense dades	
●	> 60	Hàbitat ben constituït. Excel·lent per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats. S'hi poden aplicar índexs biològics sense restriccions
●	40-60	Hàbitat que pot suportar una bona comunitat macroinvertebrada però en la qual, per causes naturals (per exemple, riuades) o antròpiques, alguns elements no estan ben representats. Els índexs biològics no haurien de ser baixos, però no es descarta algun efecte en ells
●	< 40	Hàbitat empobrit. Possibilitat d'obtenir valors baixos dels índexs biològics per problemes amb l'hàbitat i no pas amb la qualitat de l'aigua. La interpretació de les dades biològiques s'ha de fer amb precaució

METODOLOGIA

Els indicadors biològics

Per què els mesurem

Els indicadors biològics són organismes vegetals o animals que es veuen afectats pels canvis, físics o químics, que ocorren al seu hàbitat. Per al monitoreig biològic de l'estat ecològic d'un riu generalment són utilitzats els organismes bentònics, és a dir, els que habiten sobre el substrat: els macroinvertebrats, el perifíton i les macroalgues.

Les comunitats de macroinvertebrats

La comunitat de macroinvertebrats bentònics és la més utilitzada com a indicador biològic perquè aquests animals són fàcilment identificables per la seva mida (mesuren des d'uns quants mil·límetres fins a uns quants centímetres), són relativament abundants, i els mètodes de mostreig són fàcils d'aplicar. A més, presenten un ampli rang de respostes a l'enriquiment orgànic i a altres contaminants (PRAT *et al.*, 2009)

Els organismes macroinvertebrats, amb la seva presència o absència, ens donen molta informació per poder determinar la qualitat biològica del sistema, atès que reflecteixen la qualitat de l'aigua durant un cert període de temps, ja que actuen com a monitors constants d'aquesta qualitat pel sol fet que el curs d'aigua és el seu hàbitat natural; mentre que els paràmetres químics es mesuren d'una manera puntual. Els mètodes biològics, d'altra banda, no informen habitualment de la causa concreta que provoca la disminució de la qualitat biològica, sinó que donen una idea global de salut de l'ecosistema.

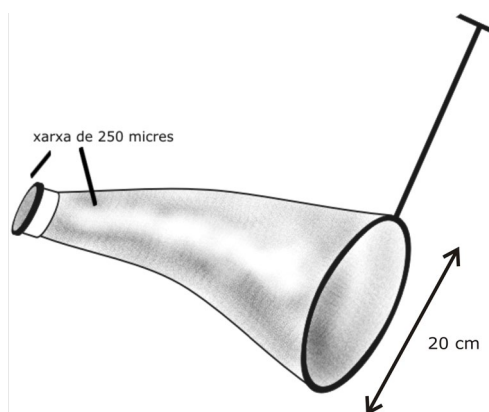


Mostreig de fauna reòfila al Llobregat sota el pont de Balsareny.

Com els mesurem

Per obtenir la mostra de macroinvertebrats aquàtics, es mostregen tots els hàbitats aquàtics possibles per poder agafar la màxima diversitat d'organismes.

Quan es prenen les mostres d'hàbitat reòfil, es delimita una zona amb una llargària d'aproximadament vint vegades l'amplada del riu, i en aquesta zona se seleccionen tres o quatre àrees d'1 o 2 m², que es mostregen netejant les pedres dins una xarxa de 250 micres i remouent el substrat amb els peus davant la xarxa. Per a les mostres de l'hàbitat lenític, es remou la zona amb els peus, es passa la xarxa per entre la vegetació



Esquema del model de xarxa utilitzat en els mostrejos del projecte

(HELLAWELL, 1986) i també es netegen les pedres situades a les zones de curs lent dins la xarxa. En tots dos casos, l'esforç de mostreig dura fins que es té la certesa d'haver agafat la màxima diversitat possible d'organismes o, si més no, una fracció representativa del punt analitzat.

Tot el material recollit s'observa *in situ* en una safata, s'anoten els organismes predominants i es conserven en formol al 4% per fer la posterior separació i classificació dels individus al laboratori. Els organismes se separen i es determinen al laboratori amb l'ajut d'una lupa binocular, i després es conserven en alcohol al 70%.



Safata amb el material recollit en un mostreig multihàbitat

D'una manera general, la separació de la mostra consisteix a refiltrar-la per extreure el formol de la fixació i posar-la en una safata amb quatre subdivisions, sobre la qual, a ull nu, se separen els macroinvertebrats més grossos i poc abundants. A continuació, se separen sota una lupa binocular, i els organismes presents es determinen a nivell de família i es compten.

La identificació dels organismes es fa al nivell necessari per obtenir la determinació de la qualitat de les aigües segons els índexs utilitzats, normalment a nivell de família, ja que aquesta és una categoria taxonòmica suficient per a estudis de la qualitat de les aigües i és la utilitzada a la majoria d'estudis (CHESMAN, 1997; ZAMORA i ALBA-TERCEDOR, 1996; BARBOUR *et al.*, 1992; PLAFKIN *et al.*, 1989; HEWLETT, 2000; etc.). Per a estudis quantitius, quan convé saber el nombre d'individus per unitat de superfície, s'hi poden aplicar altres protocols, com ara el MiQu, que l'ha desenvolupat el Departament d'Ecologia de la UB.

Els índexs biològics

Un índex biològic es basa en els diferents graus de sensibilitat de cada grup d'organismes, i mesura el grau de desequilibri ecològic causat per un o més canvis del seu ambient. En el present estudi s'han utilitzat dos índexs biològics que ja fa temps que s'empren a Catalunya: l'**FBILL** (PRAT *et al.*, 1999) i el **BMWP'** (ALBA-TERCEDOR i SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988). Tots dos índexs usen macroinvertebrats i han sigut emprats en els darrers estudis publicats per la Diputació de Barcelona sobre la qualitat ecològica dels rius de les comarques de Barcelona (PRAT *et al.*, 1996, 1997a, 1999, 2000, 2002, 2003, 2004, 2005, 2006). Podeu consultar-ne els protocols a http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca?_nfpb=true&_pageLabel=P1206254461208200588613. També és possible calcular índexs que es basen en dades quantitatives, com ara el IMM-T, dissenyat expressament per als rius mediterranis (MUNNÉ *et al.*, 2009).

Com es calculen els valors dels índexs

- 1) L'índex **IBMWP** s'obté sumant la puntuació corresponent a cada família, tantes vegades com famílies diferents trobem a la mostra. Aquests tàxons i la seva puntuació es poden consultar a les taules següents, que s'han dividit per ordres taxonòmics:

1. Amfípodes (llista amfípodes)
2. Decàpodes (llista decàpodes)
3. Dípters (llista dípters)
4. Coleòpters (llista coleòpters)
5. Efemeròpters (llista efemeròpters)







6. Heteròpters (llista heteròpters)
7. Hidràcars (llista hidràcars)
8. Hirudinis (llista hirudinis)
9. Isòpodes (llista isòpodes)
10. Mol·luscos (llista mol·luscs)
11. Neuròpters (llista neuròpters)
12. Odonats (llista odonats)
13. Oligoquets (llista oligoquets)
14. Ostracodes (llista ostracodes)
15. Plecòpters (llista plecòpters)
16. Tricòpters (llista tricòpters)
17. Triclàdides (llista triclàdides)






- 1- 2) Per a l'índex **FBILL** podeu consultar el protocol ECOSTRIMED, per veure-hi els passos a seguir (http://ecostrimed.net/docs/protocols/prot_Cat.pdf).

També s'ha calculat l'índex **BWPC** (BENITO i PUIG, 1999), l'**ASPT'** (ALBA-TERCEDOR i SÁNCHEZ-ORTEGA, 1988) i la **riquesa taxonòmica total (S)** per complementar la visió qualitativa de cada tram. Però només com a informació addicional, ja que no s'han creat fitxes ni mapes amb aquests valors.

Com els presentem a l'informe

Amb els índexs FBILL i IBMWP es poden assenyalar cinc nivells de qualitat, d'acord amb els rangs de valor que adquireix cada índex en els diferents punts segons les taules següents. Es presenten en fitxes per a cada conca i cada època de mostreig, seguint aquests símbols:

Símbol	FBILL	Interpretació
	Sec o sense dades	
	8 a 10	Aigües molt netes
	6-7	Aigües amb contaminació moderada
	4-5	Aigües contaminades
	2-3	Aigües molt contaminades
	0-1	Aigües extremament contaminades

IBMWP						
Símbol						
Interpretació	Molt bona	Bona	Moderada	Dolenta	Pèssima	
Llindars del BMWP segons les TIPOLOGIES dels trams estudiats	Eixos principals	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Grans eixos mediterranis	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Grans rius poc mineralitzats	> 101	100-61	60-36	35-15	< 15
	Rius de muntanya humida calcària	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius de muntanya humida silícia	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius de muntanya mediterrània silícia	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
	Rius mediterranis silícis	> 141	140-86	85-51	50-20	< 20
Llindars del BMWP segons les TIPOLOGIES dels trams estudiats	Rius de muntanya mediterrània calcària	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Rius de muntanya mediterrània de cabal elevat	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Rius mediterranis de cabal variable	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Torrents litorals	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20
	Rius amb influència de zones càrstiques	> 121	120-71	70-41	40-20	< 20

A partir de l'any 2009 i per adaptar els resultats de l'Informe de la qualitat dels rius de la província de Barcelona als nivells de qualitat que s'estan proposant des del Pla de gestió de l'Agència Catalana de l'Aigua, s'han modificat els llindars que separen els rangs de qualitat de l'aigua segons l'índex IBMWP. Aquest Pla de gestió de l'ACA és l'aplicació pràctica de la Directiva marc de l'aigua als rius catalans, que l'any

2015 pretén assolir el bon estat ecològic de totes les masses d'aigua menys les declarades fortament modificades.

Aquest canvi es produeix com a resultat dels nous treballs del procés d'intercalibració que s'ha portat a terme pel Grup de Treball 2A de la Comissió Europea en l'Estratègia Comuna d'Implantació de la Directiva Marc de l'Aigua – CIS", en el qual l'ACA participa de manera activa. La intercalibració s'ha fet amb les dades disponibles de mostres que utilitzen el mateix protocol quantitatiu dels rius de tot Europa i ha tractat de comparar els punts considerats de referència amb aquells que no se'n consideren, per establir màxims teòrics per a cada tipologia de riu. Dit d'una altra manera, s'han intentat calcular els valors potencials de l'índex per a cada tipologia i, a partir d'aquí, crear els talls de qualitat.

Per a Catalunya, i seguint la mateixa filosofia, l'ACA ha calculat els valors de tall de qualitat molt bona i bona a partir de dades de referència per a cada una de les tipologies establertes per l'ACA a Catalunya. Per fer-ho, s'han utilitzat en gran part les dades dels projectes ECOBILL i ECOSTRIMED+, ja que l'Agència Catalana de l'Aigua ens va sol·licitar les dades recollides durant els catorze anys de conveni entre la Diputació de Barcelona i la Universitat de Barcelona.

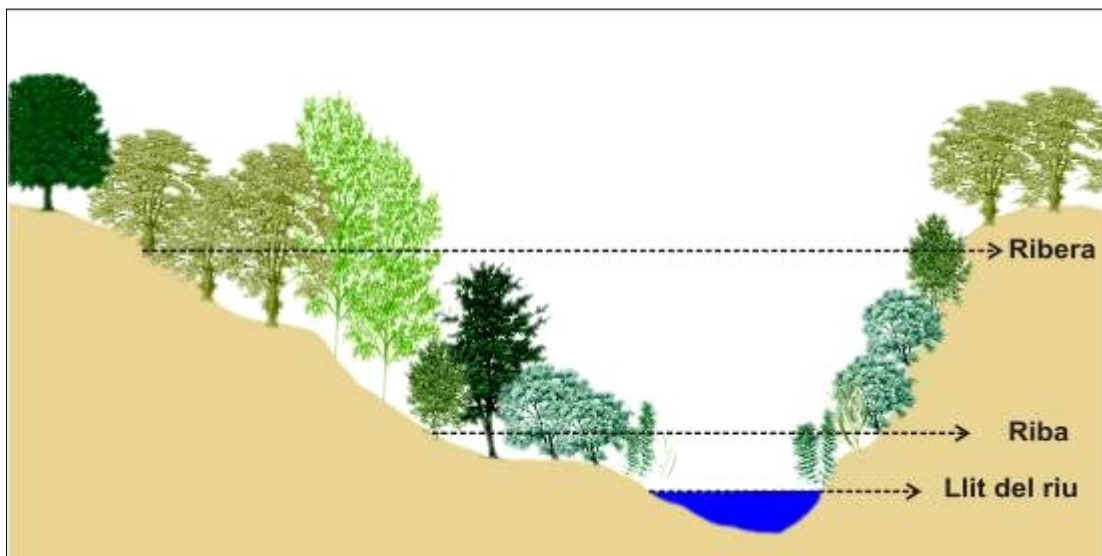
Per consultar les tipologies dels rius que s'estudien en aquest informe, un cop s'obre l'aplicació cartogràfica on se'n presenten els resultats, s'ha de seleccionar "Tipologia masses d'aigua (ACA)" a les "Capes Ambientals" de la part inferior esquerra de la finestra.

METODOLOGIA

Qualitat del bosc de ribera. L'índex QBR

Per què la mesurem

La vegetació propera al llit del riu és una part integral del seu ecosistema i, per tant, cal tenir-la en compte a l'hora de valorar l'estat ecològic d'aquest. Segons el gradient d'humitat i la intensitat i freqüència de les inundacions, podem distingir fins a tres parts a la zona al·luvial, amb diferents tipus de vegetació: el **llit o llera**, gairebé sempre amb aigua i amb vegetació submergida i emergent; la **ribera**, que és la zona terrestre de contacte amb l'aigua i que està sotmesa a lesavingudes ordinàries (períodes de retorn de dos anys i mig), i la **ribera**, que és la zona contigua a la ribera i que es veu afectada per lesavingudes extraordinàries. Aquesta pot ser més o menys extensa i actua com a espai de transició entre les comunitats terrestres i les aquàtiques.



Sobre les riberes (i la riba) creix una vegetació característica, la vegetació de ribera, de gran biodiversitat i productivitat, a causa de l'elevada humitat, la riquesa en nutrients, l'oxigen dissolt i la presència de la capa freàtica. El bosc de ribera es presenta només en llocs poc pertorbats que han permès el creixement d'arbres i arbusts al llarg de molts anys.

Diem que la vegetació de ribera forma part de l'ecosistema fluvial perquè porta a terme diverses funcions molt importants que definiran el tipus de riu i la seva conservació:

- L'erosió i la sedimentació que es donin a la zona al·luvial depenen tant de l'aigua d'escorriments i de l'aigua superficial que baixa pel riu, com de l'estructura del bosc de ribera, ja que les arrels estableixen el terreny dels marges del riu. Així, els dos elements s'influeixen mútuament per generar el traçat i la forma que tindrà el riu en un moment determinat.
- La vegetació de ribera és una font de matèria orgànica en forma de fullaraca, branquillons, fruits, flors, etc. que va a parar a l'aigua del riu i que és font d'aliment per a una part de la fauna aquàtica. Diem que participa activament en l'intercanvi de matèria i energia de l'ecosistema.
- Un bosc de ribera ben estructurat proporciona una gran quantitat d'hàbitats entre el riu i el bosc adjacent a la zona al·luvial. La biodiversitat que es presenta en aquest bosc de ribera sol ser molt superior a la que hi ha al seu voltant i dóna refugi a una gran quantitat

de sers vius.

- El bosc de ribera fa ombra al llit del riu, així mitiga les variacions tèrmiques diàries i anuals i frena el creixement desmesurat d'algues.
- Finalment, també cal tenir en compte el gran valor paisatgístic que tenen les riberes amb un bosc ben desenvolupat.

Avui dia, com a conseqüència de la creixent activitat humana, la vegetació de ribera és present al llarg del curs del riu, però no pas de manera contínua. De vegades només en resten com a testimoni petites clapes de vegetació.

Com mesurem el grau de perturbació del bosc de ribera






Per a cada punt de mostreig, s'ha determinat la qualitat dels sistemes riparis mitjançant l'índex QBR, desenvolupat per MUNNÉ *et al.* (1998a, 1998b), que s'aplica des de l'any 1998, i que fou àmpliament explicat al sisè volum d'aquesta col·lecció (PRAT *et al.*, 1999). El QBR fa una valoració ràpida de l'estat de conservació de riberes i atorga una puntuació d'entre 0 i 100 tenint en compte la coberta, l'estructura, la diversitat d'espècies vegetals i les possibles alteracions antròpiques existents.

El mesurem únicament a l'estiu, ja que és l'estació de l'any en què la majoria d'espècies estan plenament desenvolupades, cosa que en facilita la identificació. A més, les variacions estacionals són mínimes pel que fa a la qualitat del bosc de ribera, llevat que s'hagi produït alguna forta perturbació, com ara una avinguda o qualsevol intervenció humana a la zona al·luvial.

A cada estació de mostreig s'analitza un centenar de metres de la zona al·luvial al llarg de la llera i a les dues bandes del riu. A cada localitat es recorren aquests 100 m i es van anotant les diferents espècies arbòries i arbustives, així com els helòfits de la riba.

Com el presentem a l'informe

Es presenten fitxes de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) per a cada conca i cada any. Per poder comparar les dades de l'índex QBR amb les dels índexs biològics, s'han establert cinc rangs de QBR, cadascun amb una interpretació dels valors.

Símbol	QBR	Interpretació
	≥ 95	Qualitat molt bona. Bosc de ribera sense alteracions, estat natural
	75-90	Qualitat bona. Bosc lleugerament pertorbat
	55-70	Qualitat moderada. Inici d'alteració important
	30-50	Mala qualitat. Alteració forta
	≤ 25	Qualitat pèssima. Degradació extrema

METODOLOGIA

La qualitat ecològica. L'índex ECOSTRIMED

Per què la mesurem

L'índex ECOSTRIMED, vol oferir una visió globalitzada de l'estat de salut dels nostres rius tot combinant diversos índexs de qualitat biològica de l'aigua (IBMWP i FBILL) i de la vegetació de ribera (QBR).

Com es mesura Aquest índex es construeix mitjançant l'ús de dos índexs: la qualitat de l'aigua mitjançant indicadors biològics basats en macroinvertebrats (l'FBILL o l'IBMWP) i l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) (PRAT et al., 2000b). D'aquesta manera, tot combinant els dos valors, obtenim una síntesi de la qualitat de l'aigua i del sistema fluvial en un sol valor. El protocol es pot consultar a <http://www.diba.es/mediambient/protocol.asp>. En aquest informe s'utilitza el rang de qualitat segons l'IBMWP (enllaç a la metodologia de l'IBMWP).







Una vegada calculats l'índex biològic i el QBR, l'estat ecològic s'obté mitjançant la taula següent:

	QBR		
Rang de qualitat de l'IBMWP	> 75	45-75	< 45
Molt bona	1 (molt bo)	2 (bo)	3 (moderat)
Bona	2 (bo)	3 (moderat)	4 (dolent)
Moderada	3 (moderat)	4 (dolent)	5 (pèssim)
Dolenta o pèssima	4 (dolent)	5 (pèssim)	5 (pèssim)

Com es pot veure, el valor més important és el de l'índex biològic (ja que, encara que la ribera estigui en bon estat, no es pot considerar que el riu tingui un bon estat ecològic si l'índex biològic és baix), però el paper de la ribera també destaca, ja que, quan aquesta té un estat dolent per bé que les aigües estiguin netes, s'atorga al punt de mostreig, com a molt, un nivell d'estat mediocre. Aquesta metodologia segueix les indicacions de la Directiva marc de l'aigua.

Com presentem els resultats

Es presenten fitxes amb els resultats per cada conca i cada època de mostreig seguint aquests cinc rangs en què s'ha dividit l'índex ECOSTRIMED.

Símbol	ECOSTRIMED	Interpretació
	Sec o sense dades	
	1	Molt bo
	2	Bo
	3	Moderat
	4	Dolent
	5	Pèssim

METODOLOGIA

Èpoques de mostreig i estacions mostrejades

El projecte d'estudi de l'estat ecològic dels rius de la província de Barcelona es basa en el mostreig de diferents localitats de les diferents conques, que anomenem estacions o punts de mostreig. Les localitats seleccionades intenten ser les més representatives de l'estat de qualitat general de la conca i han sigut escollides de manera que recullin el nombre màxim de situacions diferents de qualitat de les aigües dins de cada conca: abans i després dels principals canvis i impactes sobre el sistema i també diversos punts de referència, per conèixer com serien els nostres rius sense les alteracions humanes. D'altra banda, també s'ha tingut en compte que la relació entre el nombre de punts i l'esforç de mostreig sigui la més òptima per poder fer una diagnosi correcta de l'estat ecològic de cada conca.

D'aquesta manera, a l'informe que ara presentem es mostren els resultats de cinc conques, algunes que se situen exclusivament dins els límits de la província de Barcelona, i d'altres que hi passen en algun punt del seu recorregut cap al mar. A la localització exacta dels punts de mostreig i la informació relacionada, s'hi pot accedir clicant al damunt dels mapes d'aquest mateix capítol ([Llobregat](#), [Besòs](#), [Foix](#), [Tordera](#) i [Ter](#)).

A les conques del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera, s'hi han mantingut els mateixos punts de mostreig que hi havia l'any 2001 ([PRAT et al., 2003](#)); en el cas del Ter al pas per la província, s'han mantingut els vint-i-dos punts que es van incloure per primer cop l'any 2002 ([PRAT et al., 2004](#)). En el conjunt de les cinc conques, per tant, s'ha estudiat un total d'111 punts: 27 al [Llobregat](#), 27 al [Besòs](#), 16 al [Foix](#), 19 a la [Tordera](#) i 22 al [Ter](#).

S'han dut a terme dues campanyes en cadascuna de les conques en el cas dels punts de referència o els considerats d'interès especial: la primera a la primavera (època amb cabal elevat) i la segona a l'estiu (època amb cabal baix). Sempre s'ha intentat que les dates dels mostrejors dins d'una mateixa conca siguin seguides per tal que la comparació dels resultats de cada punt de mostreig sigui coherent, però en determinats casos les pluges han fet que s'hagin hagut d'ajornar alguns dies de campanya.

En el cas dels punts de mostreig que no es consideren de referència, només s'hi ha fet un mostreig, normalment entre el maig i el juny, seguint aquestes pautes:

- Els punts de mostreig que coincideixen amb estacions de la xarxa de control de les aigües superficials de l'Agència Catalana de l'Aigua foren visitats per operadors de l'ACA. Posteriorment, l'ACA n'ha transferit la informació a la Diputació de Barcelona, per poder completar les dades de les estacions de mostreig històriques del projecte. Aquest treball conjunt amb l'Agència Catalana de l'Aigua va sorgir arran de l'interès de les dues institucions per no repetir mostrejors en llocs iguals o similars dels rius, ara que l'ACA mostreja en el Pla de seguiment de la qualitat biològica dels rius de Catalunya, per donar compliment a la Directiva marc de l'aigua. Així, l'ACA mostreja, a partir del 2007 i de manera periòdica, totes les masses d'aigua (cada any, cada dos anys o cada tres anys) i seguint les mateixes metodologies que s'utilitzen per a aquest projecte.
- Els punts de mostreig que no coincideixen amb els de l'ACA, o que no tenien planificat estudiar **aquest any**, foren visitats per membres del

grup FEM del Departament d'Ecologia de la UB, igual que els punts de referència esmentats més amunt.

En l'informe es mostra una fitxa (text i mapa) per a cada conca i cada paràmetre seleccionat. I, en els punts de mostreig en què hi hagin dos mostrejos (primavera i estiu), s'hi inclouran només les dades de la primavera. Per consultar les dades de l'estiu d'aquests punts de mostreig, es pot anar a taules que es mostren a la cerca per any que hi ha a la pestanya de les dades històriques del web.

Els dies de mostreig en cadascuna de les conques es mostren a les taules següents:

Calendari de campanya ECOSTRIMED+ Primavera del 2010

	dilluns	dimarts	dimecres	dijous	divendres	ds	dg
MARÇ	29	30	31	1	2	3	4
ABRIL	5	6 TE04	7	8 TE02 TE05 TE06	9	10	11
	12 F04 F28 F31a F45 F54 F55	13 TE03	14 F20 F24 F25 F07a F11a	15 L77 L82 L94	16 B07 B07a B08 B08a B15	17	18
	19 TE15 TE13 L54 L56 L57 L60a L60c L61 L68	20 L102 L38 L42 L43 L44 L45	21 B17 B28 B29 B33 B35 B36	22	23 B22 B24	24	25
	26	27	28 TE11 TE14 TE12 TE10	29	30	1	2
MAIG	3	4	5	6	7	8	9
	10	11	12 L67	13	14	15	16
	17 L64a	18	19	20	21 L103a	22	23
	24	25 L39	26 L100 T00 T01 T03 T04	27 L95	28 TE08	29	30
	31 B12 TE17	1 B04 B15a B16 T05 T06 T07 T09 T22 T24	2 B17a B20 B25 TE18 TE21	3 B10 B32	4 B08b T12 T26 T28 T29 T30	5 L91	6 L90 L92
JUNY	7 B01 B03	8	9 B34	10	11	12	13
	14	15 TE19 TE22	16 T17 T20 T27	17 T15 TE09	18 B30 TE01 TE07	19 F01a F16 F26 F42	20 F52
	21 TE16 TE20	22	23	24	25	26	27 L101 L86

Calendari de campanya ECOSTRIMED+ Estiu del 2010

	dilluns	dimarts	dimecres	dijous	divendres	ds	dg
JUNY	21	22	23	24	25	26	27
	28	29	30	1 TE11	2	3	4
JULIOL	5	6 F07a, F11a, F20, F24	7 TE04	8	9	10	11
	12	13	14	15	16	17	18
	19	20	21	22	23 TE22	24	25
	26 B07 B08a B29 B35 L82	27 L45, L68 L56, L60a, L61	28 B22 B24	29 L44	30	31	1
AGOST	2	3	4	5	6	7	8
	9	10	11	12	13	14	15
	16	17	18	19	20	21	22
	23	24	25	26	27	28	29
	30	31	1	2	3 T30 T00 T01	4	5

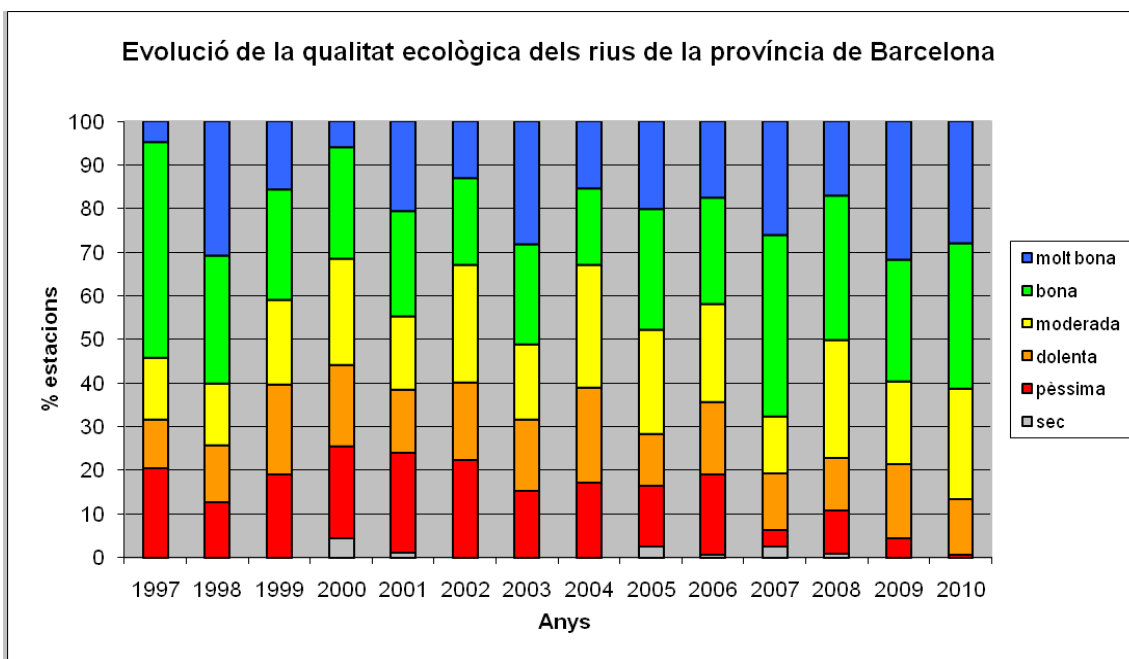
Evolució de la QUALITAT ECOLÒGICA dels rius

Amb els gràfics de l'evolució de la qualitat ecològica dels rius de la província de Barcelona es pretén fer una síntesi de com ha anat variant la qualitat ecològica dels rius des que va iniciar-se el Programa de qualitat ecològica dels rius de la Diputació de Barcelona l'any 1995.

Per fer-ho, s'han unificat els criteris que defineixen la qualitat ecològica dels rius mitjançant l'índex biològic IBMWP (enllaç metodologia: "Indicadors biològics") amb els que utilitza l'Agència Catalana de l'Aigua des del 2009, i així tots els valors històrics de l'IBMWP s'han passat pel filtre que apliquem actualment, on els llindars que defineixen els rangs depenen de la tipologia del tram que s'està estudiant (vegeu la metodologia: "Indicadors biològics").

Als gràfics, s'hi representa mitjançant barres de colors el percentatge de punts de mostreig de cadascun dels rangs de qualitat segons el valor d'IBMWP obtingut amb la comunitat de macroinvertebrats observada a cada punt.

S'ha creat un gràfic en què s'han tingut en compte tots els punts mostrejats a la província de Barcelona i també se n'ha creat un per a cadascuna de les cinc conques fluvials que s'estudien: Besòs, Foix, Llobregat, Ter i Tordera, que s'adjunten i es comenten a les fitxes anuals de cada conca incloses al present informe. En tots els casos només s'han utilitzat les dades obtingudes amb els mostrejos de primavera, ja que són les més representatives i fiables.



Al gràfic adjunt, hi figuren tots els punts de mostreig. S'observen fluctuacions en el temps en tots els rangs de qualitat i s'hi poden deduir algunes tendències:

1. S'observa que en els anys més secs hi ha una davallada global de la qualitat de l'aigua. Seria sobretot el cas de l'any 2000, i també el període del 2005 al 2007. En tots aquests anys, en què no s'ha arribat a les mitjanes climàtiques de precipitació, la majoria de punts tenen qualitats mediocres, dolentes o pèssimes. Al gràfic es veu que l'any 2007 té una majoria de punts blaus i verds, però és perquè aquell any la major part dels punts d'estudi de la primavera eren els que considerem de referència i que, per tant, tenen qualitats bones; la resta de punts amb més alteracions van mostrejar-se només a l'estiu i, per tant, no s'inclouen en aquest gràfic. En canvi, els anys amb pluviositats normals o abundants presenten una majoria de punts de bona qualitat o molt bona, que serien, per exemple, el 2003, el 2009 o el

2010. La primavera del 2008 va ser molt plujosa, però es provenia d'una situació de forta sequera i sembla que els rius encara no havien recuperat del tot la comunitat de macroinvertebrats que determina la qualitat de l'aigua, i per això la qualitat global devia ser una mica inferior a les del 2009 i el 2010.

2. La disminució dels punts amb qualitat pèssima. Tot i les fluctuacions segons anys secs i humits, es veu que el percentatge de punts de qualitat pèssima ha anat baixant amb el temps, i que ha arribat aquest 2010 als nivells més baixos registrats fins ara.

Al gràfic es veu bé que, de mitjana, un 40% dels punts tenen qualitat moderada o pitjor, i això significa que encara hi ha molta feina per fer. Molts d'aquests punts ja reben avui dia aigües depurades i, per tant, només podran millorar la qualitat ecològica si milloren els processos de depuració.

La majoria d'aquests punts corresponen a llocs amb poc cabal natural circulant (Anoia, Foix, Gurri, Mèder, Besòs) i, per tant, el compliment del Pla sectorial de cabals de manteniment de Catalunya és clau per a assolir els objectius de la Directiva marc de l'aigua. Conjuntament amb les millores de sanejament, un cas particular són les parts mitjanes o baixes dels rius més propers a l'àrea metropolitana de Barcelona. D'una banda, hi ha el Besòs, que sense una millora substancial de la depuració no pot millorar més, atès el seu migrat cabal i que la major part de l'aigua que hi circula és de les depuradores o del Ter. I d'altra banda, el Llobregat, on l'augment de conductivitat degut a les mines de sal fa impossible la regeneració de l'estat ecològic, per més depuració que s'hi faci. Això, unit a la derivació d'aigües per minicentrals, és el que impedeix la recuperació efectiva dels rius.

L'aprovació del Pla gestor del districte fluvial de Catalunya i el Pla de mesures que l'acompanya és la clau de volta que ha de permetre una regeneració de la qualitat ecològica dels nostres rius en els propers anys.

Amb tot, caldrà veure com evoluciona la qualitat ecològica dels rius en anys futurs i com es van solucionant les situacions més crítiques per tal d'arribar a complir amb els objectius de la Directiva marc de l'aigua per al 2015, any en què es pretén que totes les masses d'aigua tinguin, almenys, una bona qualitat (amb l'excepció dels trams que es consideren fortament modificats, com ara tot el tram baix del Llobregat o el del Besòs).

FITXES dels RIUS

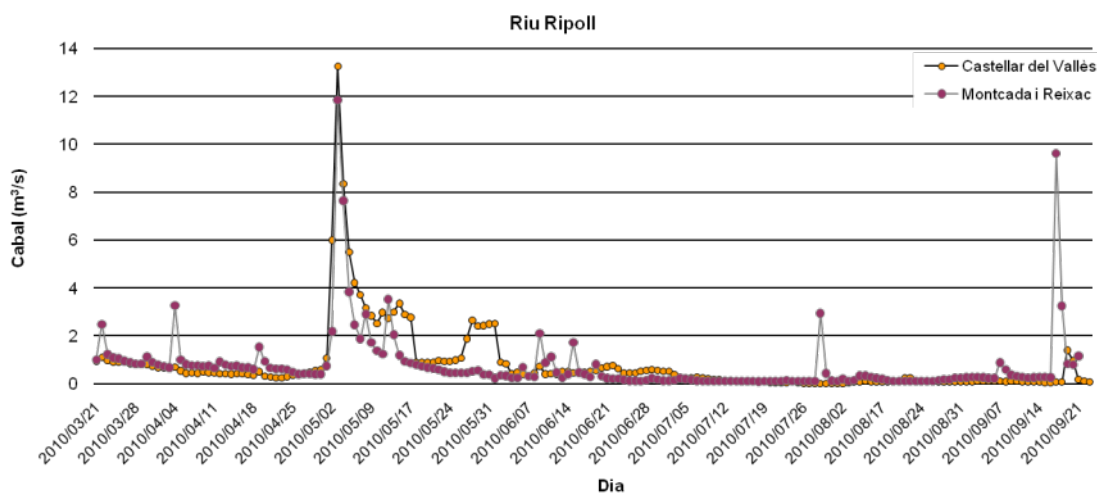
Besòs

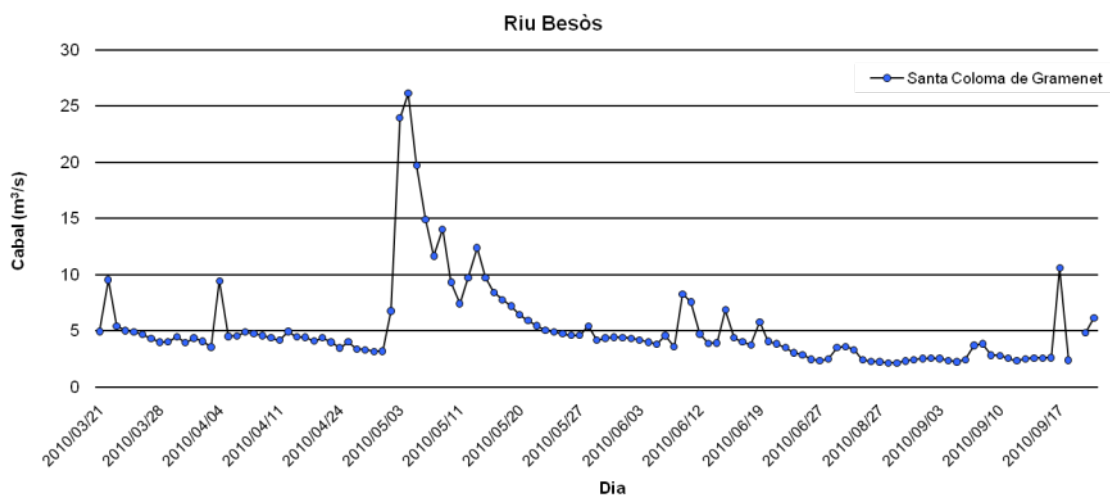
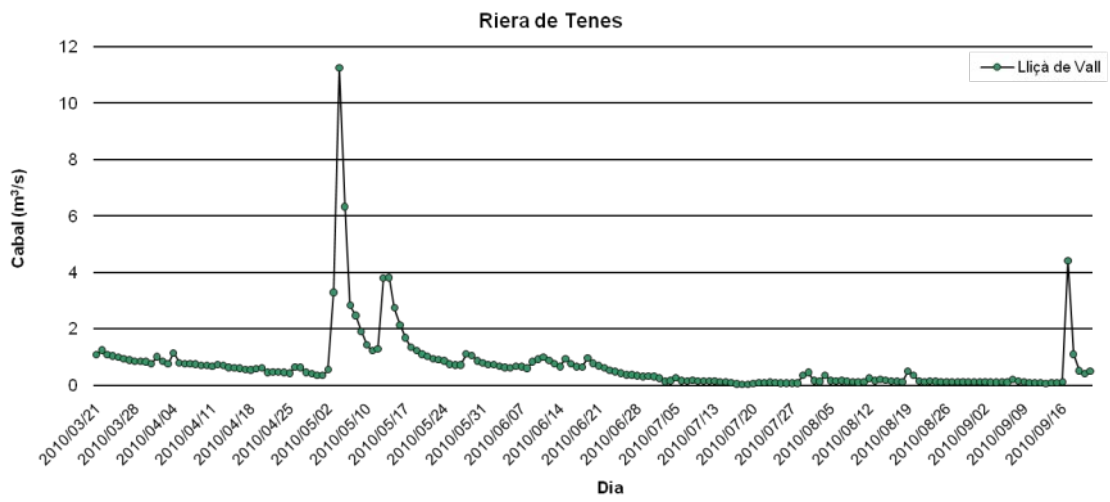
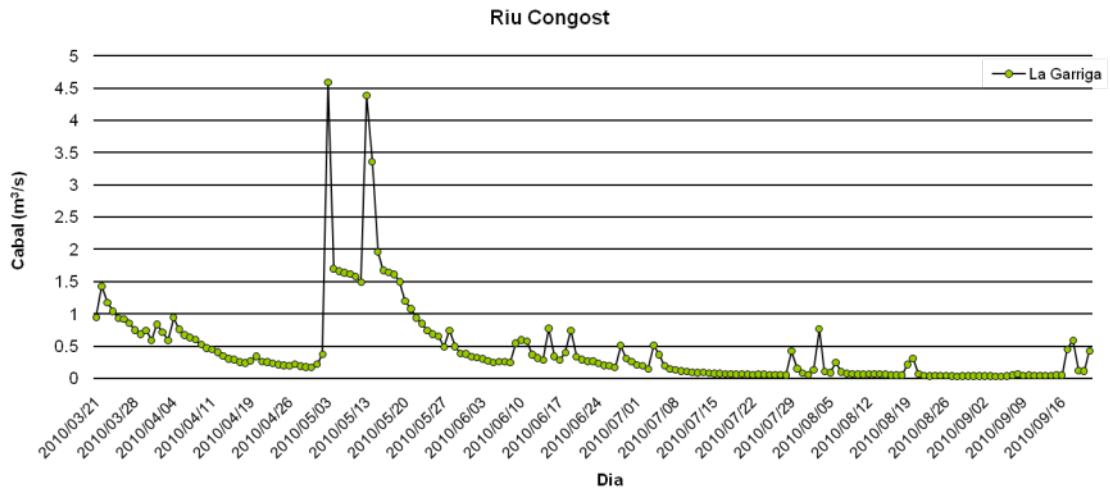
Cabal

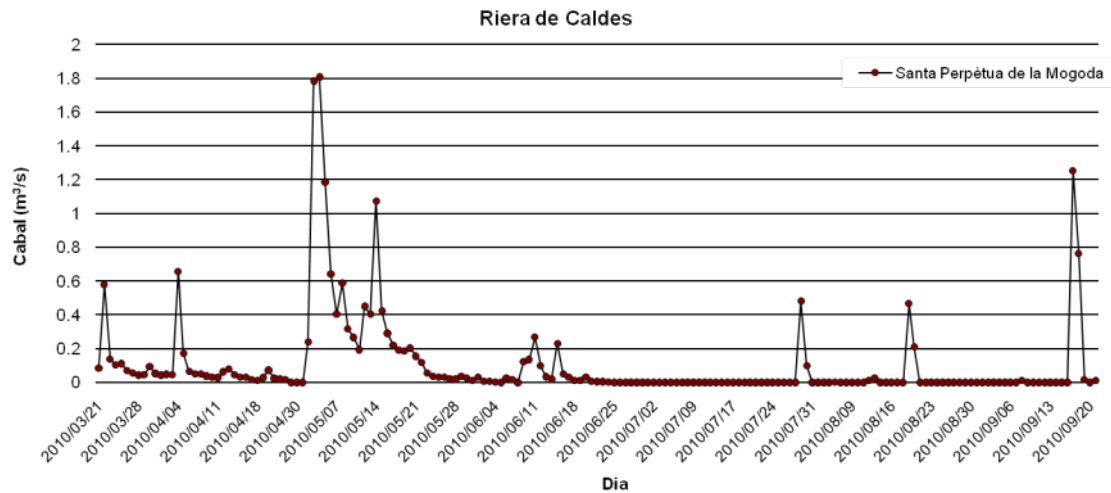
L'any 2010 va presentar un hivern i una primavera considerats plujosos pel Servei Meteorològic de Catalunya (valors de precipitació entre el 110 i el 190% respecte a la mitjana climàtica) a la major part de la conca del Besòs, tal com va ocórrer l'any 2009, amb la qual cosa a la major part de punts de mostreig es van mesurar valors de cabal lleugerament més elevats del que és habitual a la primavera.

Als hidrogrames s'hi mostren les dades diàries de cabal corresponents a diverses estacions d'aforament de l'Agència Catalana de l'Aigua des del 21 de març fins al 21 de setembre. Es pot observar clarament que a principis de maig van haver-hi fortes crescudes a tots els rius que formen la conca del Besòs a causa d'un període de pluges generals. Posteriorment, quan les pluges van començar a remetre, els cabals de tots els rius i rieres van anar decreixent fins als valors baixos de l'estiu, amb algunes crescudes a l'inici i final de l'estiu, fruit de pluges i tempestes amb un efecte més localitzat als llocs on va descarregar.

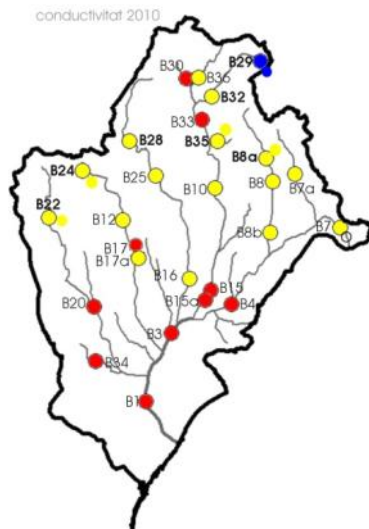
Un any més, tots els punts de mostreig menys un van conservar una certa quantitat d'aigua. El punt que es va assecat totalment va ser el del torrent d'Arenes al Corredor (B07). A part, el punt de la riera de Collformic al Brull (B29) a l'estiu tenia un cabal inferior a 1 l/s. Tot i això, a les basses que van poder mostrejar-se s'hi mantenia una biodiversitat considerable de macroinvertebrats, i això mostra, un cop més, l'adaptació dels ecosistemes dels rius mediterranis en les èpoques de sequera.







Conductivitat



La conductivitat és una mesura integrada de les substàncies de caràcter iònic (sals) presents a l'aigua. Es pot afirmar, doncs, que com més conductivitat té l'aigua, més mineralitzada està i més sals conté.

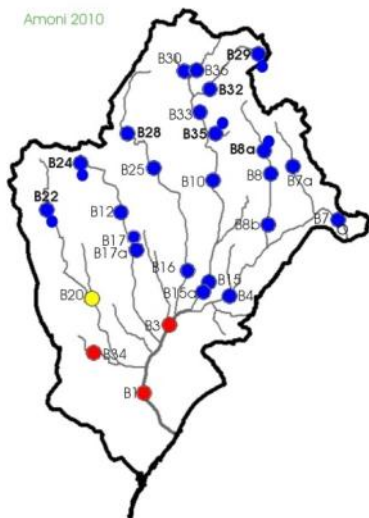
A la conca del Besòs, la conductivitat mesurada el 2010 mostra clarament la naturalesa d'aquest paràmetre, ja que va augmentant gradualment des de les capçaleres cap a la part baixa de la conca. És a dir, que l'aigua va sumant contingut en sals dissoltes pel mateix rentat que produeix en drenar. Així, la geologia de la conca drenant serà una de les principals causes de la variació de conductivitat de l'aigua: a les rieres més orientals de la conca del Besòs, de geologia silícia, les conductivitats mesurades són sempre menors que a la part occidental, on la geologia és calcària i sedimentària.

Tot i això, en la major part dels casos es mantenen per sobre dels 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Només a la riera de Collformic al Brull (B29) la conductivitat és menor de 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Tanmateix, la conductivitat de la major part dels punts de mostreig de la conca del Besòs és molt més elevada del que caldria esperar si només hi haguessin aquestes causes naturals de l'augment de la conductivitat. La conca del Besòs està fortament poblada i industrialitzada, amb la qual cosa el volum d'aigües residuals de depuradores que reben els rius és molt elevada. Així, un cop més, el Besòs presenta unes parts mitjana i baixa amb conductivitats per sobre dels 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, amb valors molt similars al 2009 però sense arribar mai als 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, tal com ha ocorregut en altres anys anteriors menys plujosos.

Amoni

Amoni 2010



La concentració de nitrogen amoniacal que s'ha mesurat l'any 2010 és molt similar a la del 2009, i així es continua la tendència observada en els darrers anys, en què la totalitat de la conca mitjana i alta del Besòs presenta valors mínims d'aquest compost, indicador d'aigües residuals no suficientment tractades o de contaminació difusa d'explotacions agrícoles o ramaderes.

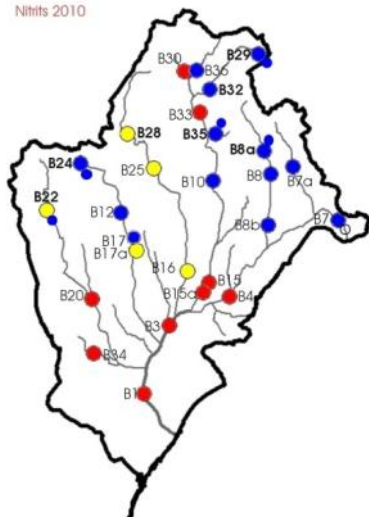
Respecte a l'any passat, on l'amoni presentava els nivells més baixos des de l'inici d'aquests estudis, encara s'han produït més millores: s'ha detectat que la concentració de nitrogen amoniacal ha disminuït encara més als punts del Congost quan passa per Granollers (B15 i B15a) i actualment se situa, per primer cop en aquest tram, en nivells en què no es creu que hi hagi risc de toxicitat per als organismes aquàtics. Un any més es pot dir que els esforços que

es fan per fer més eficaces algunes de les estacions depuradores del Vallès tenen efectes positius sobre els rius i el seu ecosistema.

Tot i això, les parts baixes dels rius Sec i Ripoll i l'eix del Besòs des de Martorelles fins al mar es mantenen dins dels rangs d'alta o molt alta concentració d'amoni, i per tant el risc de toxicitat hi continua sent elevat.

Nitrits

Nitrits 2010

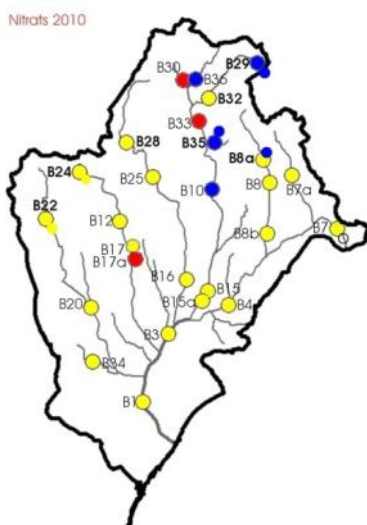


Els nitrits són extremament tòxics per a molts organismes aquàtics en concentracions fins i tot ben baixes. D'altra banda, a causa de la baixa persistència d'aquest compost a l'aigua, unes elevades concentracions de nitrits indiquen un abocament proper d'aigües residuals.

Així, les capçaleres de la conca del Besòs es mantenen, com l'any 2009, sense risc de toxicitat deguda als nitrits, ja que no hi han abocaments ni contaminació difusa important. Com a excepció, hi han els casos de la riera de Tenes i el riu Ripoll, on els punts de mostreig que són més propers a la capçalera se situen per sota d'abocaments de les EDARs dels nuclis de Sant Quirze Safaja i de Sant Llorenç Savall respectivament; en els dos casos els nitrits ja poden suposar un risc de toxicitat per als organismes que formen part de l'ecosistema fluvial.

Quan els diversos afluents del Besòs arriben als cursos principals, sobretot a la zona central del Vallès, la concentració de nitrits augmenta fins a nivells amb un cert risc de toxicitat o molt risc, ja que en aquests trams més baixos es produeixen abocaments d'aigües residuals depurades de més magnitud i amb més freqüència.

Nitrats



El nitrat és un nutrient bàsic per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques, que sostenen la resta de la cadena tròfica i, per tant, de la comunitat biològica. Malgrat això, en concentracions massa elevades pot provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues — l'eutrofització—, cosa que impedeix a la resta de la comunitat biològica desenvolupar-se amb normalitat.

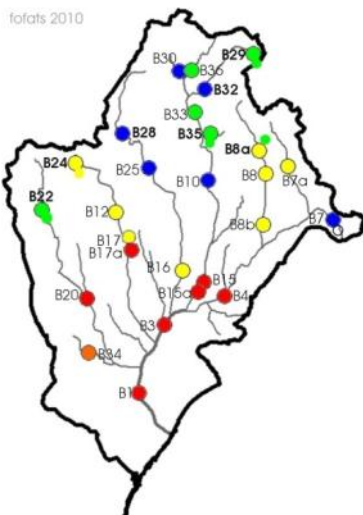
Els causants d'aquestes concentracions massa elevades són, un cop més, els abocaments d'aigües residuals depurades i la contaminació difusa de camps de cultiu adobats en excés.

A la conca del Besòs, la situació del 2010 és molt similar a la de l'any anterior i s'observa una majoria de punts on hi ha un cert risc d'eutrofització i tres llocs on les concentracions de nitrats han superat el

llindar dels 10 N-NO₃⁻/l, i per tant el risc d'eutrofització hi és patent i un cop més dos d'aquests s'ubiquen a la part més alta del Congost (punts B30 i B33), un tram de riu que històricament ha presentat valors força elevats de nitrats.

En canvi, a la majoria de capçaleres, als trams mitjans del Congost i a la riera de Caldes els nitrats prenen unes concentracions més baixes i queden per sota del llindar de risc.

Fosfats

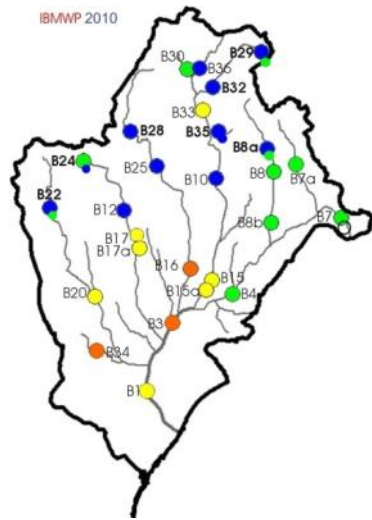


La problemàtica dels fosfats als rius és similar a la que tenen els nitrats, ja que tots dos compostos són nutrients per als vegetals i altres productors primaris que viuen a l'aigua. En condicions naturals, les concentracions són molt baixes, de manera que limiten el creixement d'aquestes espècies, com passa als punts marcats amb blau de la part més septentrional de la conca del Besòs, on les baixes concentracions de fosfats no representen un risc elevat d'eutrofització.

Un any més, s'observa que tots els punts de la riera de Caldes tenen concentracions moderades o altes de fosfats, igual que la resta de llocs visitats de les parts mitjana i baixa de la conca.

Així, si ho comparem amb l'any 2009, globalment, la conca del Besòs es troba força estable. No obstant això, a la part més alta del Congost i els seus afluents que provenen del Montseny, l'any passat tots els punts de mostreig tenien nivells de fosfats menors que enguany.

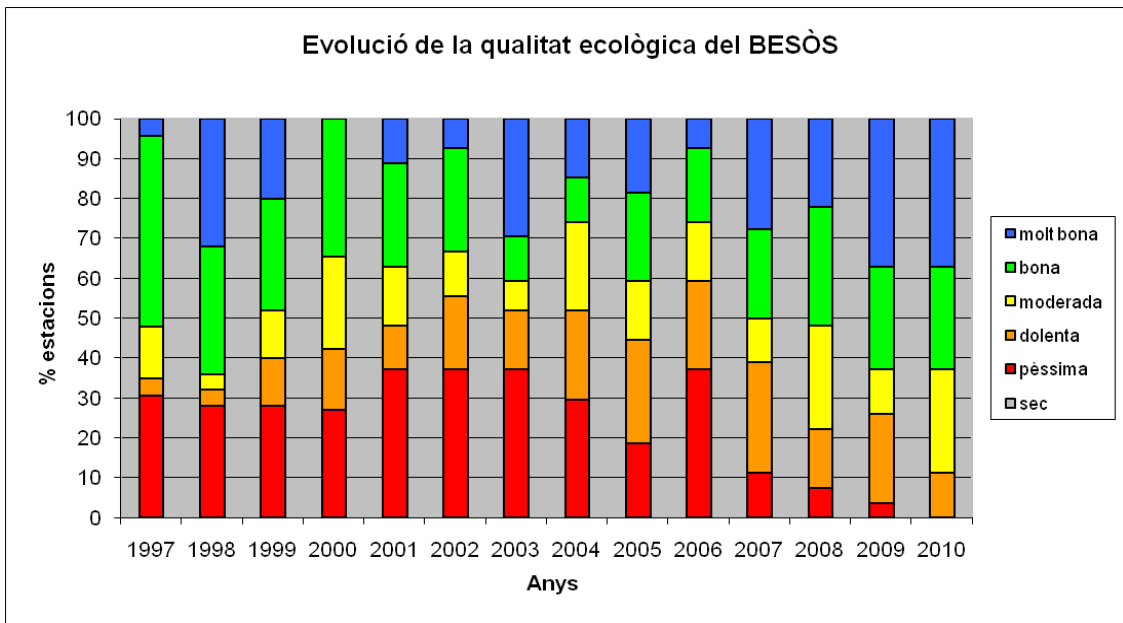
IBMWP



L'any 2010 la conca del Besòs presenta, tal com va passar l'any passat, més del 60% de punts amb bona qualitat o molt bona, situats a les capçaleres i parts mitjanes de tots els afluents del Besòs. Com més es va baixant pels cursos d'aigua i s'arriba a les zones més poblades i industrialitzades, on el riu pateix pertorbacions cada cop més importants, sigui per abocaments d'aigües residuals depurades, boscos de ribera alterats o hàbitats fluvials empobrits, la biodiversitat de macroinvertebrats es veu empobrida i la qualitat ecològica esdevé moderada o dolenta, sense arribar, en cap cas i per primer cop des de l'inici d'aquests estudis, a una qualitat pèssima.

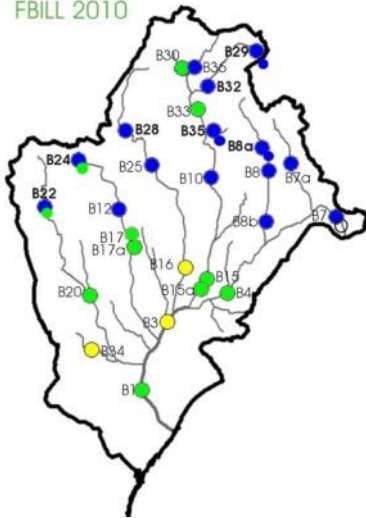
Així, podem afirmar que els rius de la conca del Besòs van presentant una tendència a la millora des del 2006, tal com pot observar-se al gràfic següent. I és que els esforços que fan l'administració i els ciutadans per millorar els nostres rius han estat i segueixen sent molt notables en aquesta zona. S'observa que s'han mantingut més o menys el mateix nombre de punts amb bona i molt bona qualitat i que el canvi principal del 2010 respecte al 2009 està en la relació de punts de qualitat moderada i dolenta. Sembla que bona part dels punts que l'any passat eren taronges, aquest any han millorat la seva qualitat i han passat a formar part dels punts grocs.

Cal dir, però, que la millora que s'observa sobretot el 2009 i el 2010 es deu, en part, a les condicions hidrològiques dels rius, ja que han estat dos anys força plujosos, amb cabals que han estat bona part de l'any més elevats del que és habitual, la qual cosa millora les condicions de l'ecosistema fluvial. Els cabals elevats solen augmentar l'heterogeneïtat d'hàbitats i, sobretot, fan disminuir l'efecte dels compostos contaminants que s'aboquen als rius i que influeixen negativament en les comunitats de fauna i flora que hi habiten. Aquest fet pot constatar-se si ens fixem en anys més secs, com ara el 2004, el 2005, el 2006 o el 2007, en què la qualitat ecològica dels rius es veu afectada negativament, ja que els cabals van ser molt inferiors als del 2009 o el 2010.



FBILL

FBILL 2010

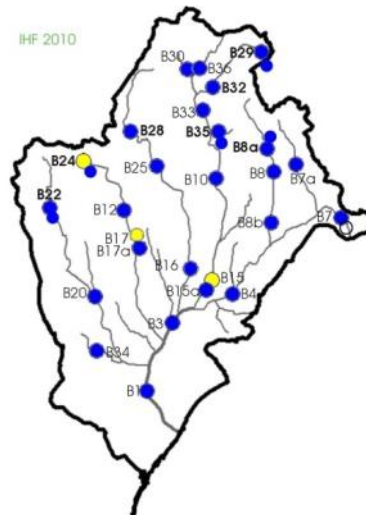


Segons l'índex FBILL, el 2010 la conca del Besòs presenta una qualitat ecològica molt bona o bona a la major part dels punts d'estudi. Els cabals elevats del 2010 afavoreixen l'aparició de famílies de macroinvertebrats típiques d'hàbitats reòfils (zones de ràpids), que són aquelles amb què es calcula aquest índex biològic. Només mantenen una qualitat mediocre els punts del riu Sec (B34), el Besòs a Martorelles (B03) i la riera de Tenes a Lliçà de Vall (B16).

A l'estiu, els punts situats al parc de Sant Llorenç, i a Gallifa (B24) i el Ripoll a les Arenes (B22) veuen minvada la seva qualitat, ja que és en aquesta zona de la conca on els cabals minven més i on, per tant, es desenvolupa una comunitat de macroinvertebrats més típica d'hàbitats lenítics o de basses.

Índex d'hàbitat fluvial

IHF 2010



Amb l'índex d'hàbitat fluvial s'avalua l'heterogeneïtat d'hàbitats que presenten els trams estudiats, per tal de poder descartar possibles limitacions d'hàbitat que afectin el desenvolupament de la comunitat de macroinvertebrats.

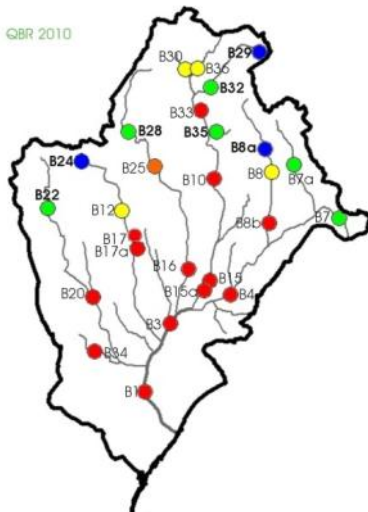
La major part dels punts del Besòs marcats amb blau tenen hàbitats diversificats, i es pot afirmar que la comunitat de macroinvertebrats no ha de tenir limitacions per a desenvolupar-se en aquest aspecte.

Els punts que tenen IHFs inferiors a 60 es marquen amb groc i es considera que tenen alguna mancança d'estructures o elements que conformen un hàbitat fluvial idoni. En molts casos les rescloses, els endegaments o altres modificacions produïdes per l'home afecten la llera dels rius i la circulació de l'aigua de forma natural, i això fa reduir el valor de

l'índex d'hàbitat fluvial, i per tant algunes famílies de macroinvertebrats poden veure limitades les seves capacitats de colonització dels trams estudiats.

QBR

QBR 2010



La qualitat dels boscos de ribera del Besòs és la principal assignatura pendent d'aquesta conca. A la major part de la conca el QBR queda marcat amb taronja o vermell, és a dir amb alteracions extremes o fortes de les riberes i la seva vegetació natural.

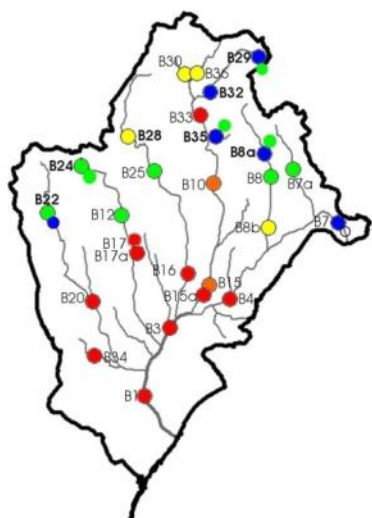
Els llocs amb un bosc de ribera en estat natural queden concentrats a les parts més altes de les rieres i només representen poc més del 10% dels llocs estudiats.

A la resta de punts, el bosc de ribera presenta lleugeres perturbacions (verd) o indicis de perturbacions importants (groc).

Les principals afectacions als llocs estudiats del Besòs són la reducció del canal de forma artificial, la falta de la varietat natural d'espècies d'arbres i arbustos, i la presència d'espècies al·lòctones formant comunitats.

Tot i això, si es miren els valors absoluts del QBR, es veu que en molts punts hi ha una lleugera millora en els últims anys, sigui per la progressiva colonització natural de les riberes si aquestes no es veuen alterades per activitats humanes, sigui per la multitud de projectes de restauració de riberes en els quals estan implicats alguns ajuntaments de la zona.

Ecostrimed



la qualitat de l'aigua.

L'índex d'estat ecològic que integra la informació de l'IBMWP i el QBR és l'índex Ecostrimed.

L'estat de la conca del Besòs, doncs, presenta unes capçaleres majoritàriament en bon estat i una disminució de la qualitat, com més ens aproximem al centre i la part baixa de la conca. Aquí és on es concentra la major densitat de població i indústria, que altera tant la qualitat de l'aigua a causa del gran volum d'abocaments d'aigües residuals depurades, com l'estat en què es troben les riberes de rius i rieres.

Un any més, en total, a la conca del Besòs hi han 16 dels 27 punts on es presenten uns valors de l'Ecostrimed que requereixen projectes de restauració de les seves riberes i, en alguns casos, una millora de

Foix

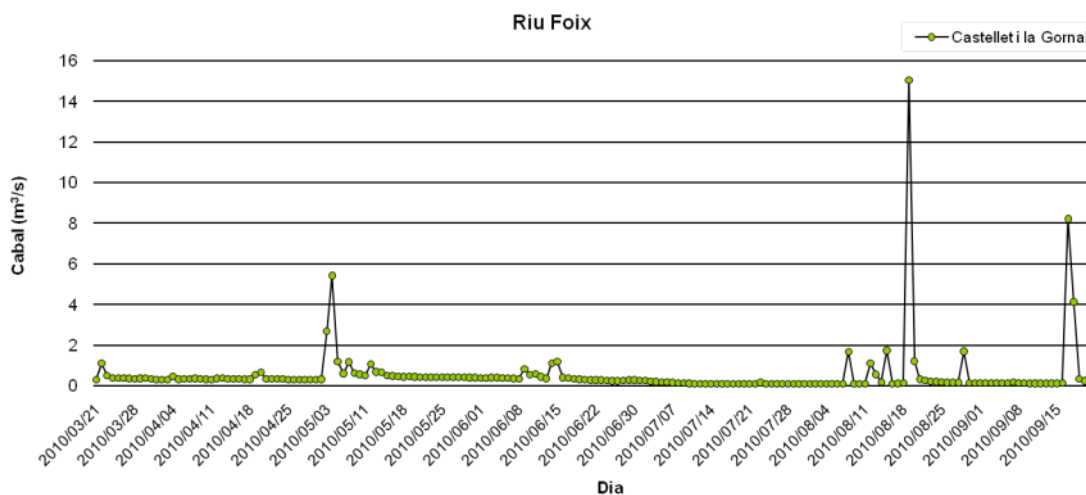
Cabal

El riu Foix té una conca de drenatge relativament petita i de marcada hidrologia mediterrània, però el mateix riu i les rieres de Pontons i de l'Albereda neixen en zones de geologia càrstica, on la circulació d'aigües subterrànies manté funcionals les fonts d'aquests rius i rieres fins i tot en períodes de sequera prolongada. Així, a les seves capçaleres (punts F24, F20 i F11a) sempre es manté un petit cabal circulant, tot i les captacions d'aigua existents, especialment a la riera de Pontons.

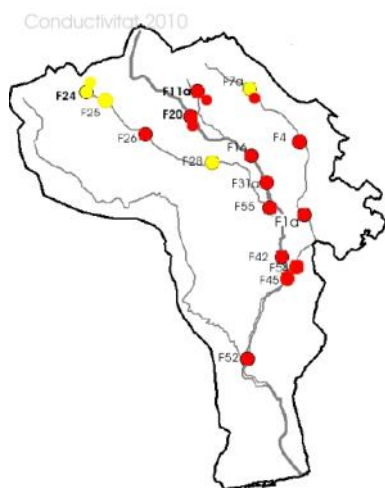
El principal canvi respecte a anys anteriors és que, el 2010, a la capçalera de la riera de Vilobí (punt F07a), on des de fa anys, quan es visita a l'estiu, o és seca o presenta basses desconnectades, hi circulava un cabal baix però constant de 7 l/s.

La situació canvia substancialment quan els rius i rieres van arribant a les zones mitjanes i baixes de la conca, on el Foix ja porta cabals una mica més elevats, sobretot aigua avall de Vilafranca del Penedès. Això és degut, en part, al gran volum d'aigües procedents de depuradores que rep el riu en aquestes zones més poblades de la conca.

Si ens fixem en l'hidrograma de l'estació d'aforament automàtica que té instal·lada l'ACA al Foix, a l'altura de Castellet i la Gornal, s'observen clarament les crescudes de principis de maig arran de les pluges de la primavera del 2010 i es veu que el cabal va disminuint com més s'apropa el mes d'agost. A finals d'agost i al setembre, també van haver-hi pics de cabal deguts a la descàrrega de diverses tempestes d'estiu en aquesta zona, tot i que quan acaba cadascun dels pics, s'observa que el cabal retorna al mínim, fet que denota que aquestes tempestes van descarregar de forma torrencial i no van permetre que es carreguessin els aqüífers de la conca.



Conductivitat

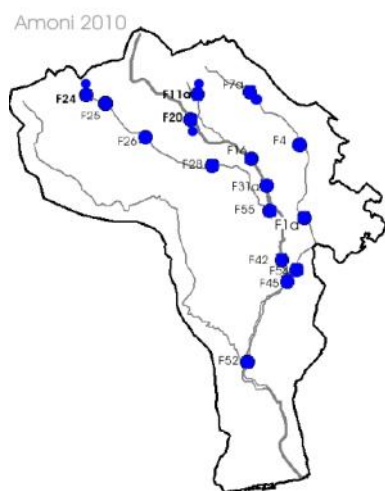


La conductivitat a la conca del Foix és de manera natural elevada per la litologia calcària i la influència càrstica que presenta aquesta zona del prelitoral català.

Així, a tots els punts de mostreig es van mesurar conductivitats properes o superiors a 800 $\mu\text{S}/\text{cm}$, però a la majoria de punts la conductivitat superava els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, límit en què ja es considera que hi han problemes de regulació osmòtica per a molts organismes aquàtics, i en què l'aigua és de difícil potabilització amb les tècniques habituals.

De totes maneres, l'any 2010, tal com va ocórrer l'any passat, no s'han mesurat conductivitats extremament altes. La màxima conductivitat mesurada no supera els 2.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, mentre que en altres anys més secs, en alguns punts de mostreig de la zona de Vilafranca del Penedès s'arribava als 5.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. Potser això és perquè els anys 2009 i 2010 han estat força plujosos i els cabals eren i havien estat durant un llarg període de temps més alts del normal, i així les sals van quedar més diluïdes, tant si provenien d'aportacions d'origen natural com d'abocaments d'aigües residuals depurades.

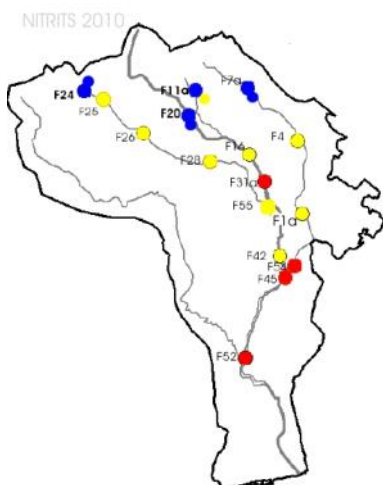
Amoni



En condicions naturals, l'amoni es presenta a l'aigua dels rius en concentracions baixes i es manté en un equilibri entre el que consumeixen els productors primaris i el que es forma per la descomposició de la matèria orgànica. Quan les concentracions augmenten, sovint a causa de fonts exògenes artificials (adobs, aigües residuals amb molta matèria orgànica) aquesta forma nitrogenada, en funció del pH, pot ser tòxica per als organismes que viuen als rius.

Històricament, els nivells d'amoni mesurats a la conca del Foix han estat sempre bastant baixos, tònica que continua el 2010, any en què la xarxa de punts de mostreig queda pintada tota de color blau, és a dir, per sota del nivell dels 0,1 mg $\text{N-NH}_4^+/\text{l}$, límit en què es considera que hi pot haver un cert risc de toxicitat per als organismes.

Nitrits

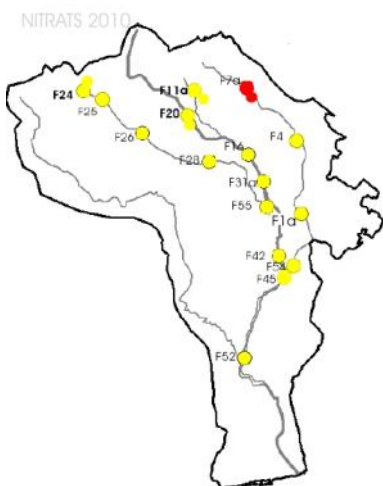


La mesura de la concentració de nitrits als punts de mostreig de la conca del Foix mostra un riu amb certs problemes, ja que aquesta forma nitrogenada pot ser tòxica per a molts organismes.

La major part de la conca es veu marcada amb groc, unes concentracions de nitrits que no poden considerar-se naturals i que deuen provenir d'abocaments o de contaminació difusa des dels conreus.

El Foix a Can Lleó (F31a) i la resta de punts del Foix un cop el riu supera la zona més poblada i industrialitzada de Vilafranca del Penedès i les seves rodalies (F52, F45 i F54) presenten valors encara més elevats de nitrits i tenen un risc de toxicitat encara molt alt, per la qual cosa les comunitats de macroinvertebrats i peixos poden veure's afectades.

Nitrats



La presència de nitrats pot provocar creixements abundants de vegetals aquàtics i, per tant, episodis d'eutrofització del riu, sobretot a l'estiu, quan els cabals es veuen minvats.

L'any 2010 s'han obtingut uns valors globals de concentració de nitrats lleugerament superiors als valors habituals. S'observa que cap punt presenta valors per sota del llindar mínim de 0,67 mg N-NO₃⁻/l, quan habitualment les capçaleres de tots els rius de la conca presentaven aquests valors mínims. I tant a la primavera com a l'estiu, a la capçalera de la riera de Vilobí s'han superat els 10 mg N-NO₃⁻/l, nivell en què es considera que l'aigua té un alt risc d'eutrofització.

A la part mitjana i baixa de la conca, en canvi, on sovint els nivells de nitrats superaven aquest llindar superior, l'any 2010 han estat moderats i queden al llindar intermedi.

Fosfats



Els fosfats, més que els nitrats, en concentracions elevades als rius, sovint acaben desencadenant episodis d'eutrofització del riu, amb considerables creixements algals o de plantes aquàtiques.

L'any 2010, les concentracions de fosfats són similars als nivells ja relativament baixos de l'any passat.

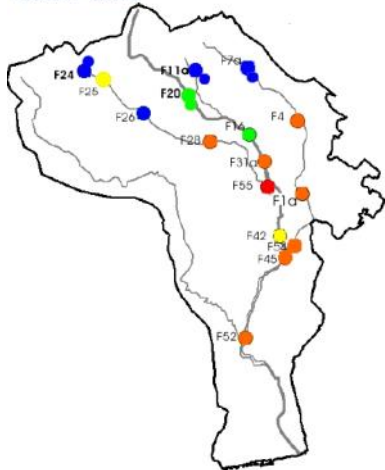
Així, observem al mapa que a la major part de la conca els punts de mostreig queden marcats amb blau, ja que les concentracions de fosfats mesurades no suposen risc d'eutrofització.

Els únics llocs on pot haver-hi un risc d'eutrofització són: la riera de Llitrà a Vilafranca del Penedès (F01a), a la zona de la confluència del Foix i la riera de Llitrà als Monjos (L54 i L45), i també a la cua del pantà de Foix (F52), on els fosfats han superat els 0,1 mg P-

$\text{PO}_4^{3-}/\text{l}$. Tot i això, en aquestes zones, l'any passat es van registrar nivells de nitrats superiors als $0,5 \text{ mg P-PO}_4^{3-}/\text{l}$.

IBMWP

IBMWP 2010



L'any 2010, tot i una certa millora en alguns punts, com ara la riera de Pontons a les Dous (F26) o la capçalera del Foix (F20), es mostra una conca del Foix amb una qualitat ecològica majoritàriament baixa.

Amb tot, hi ha un total de quatre estacions de mostreig que presenten molt bona qualitat, tres de les quals són considerades de referència: la capçalera de la riera de Pontons (F24), la de la riera de l'Albereda (F11a), la de la riera de Vilobí i la riera de Pontons a les Dous (F26). El punt del Foix a can Vila (F20), un lloc que s'ha considerat de referència històricament, actualment es presenta totalment colonitzat pel cranc americà, espècie que sembla que ha causat una pèrdua important de biodiversitat de la resta de fauna bentònica, ja que és omnívor i molt voraç. En aquesta localitat, el riu presenta una

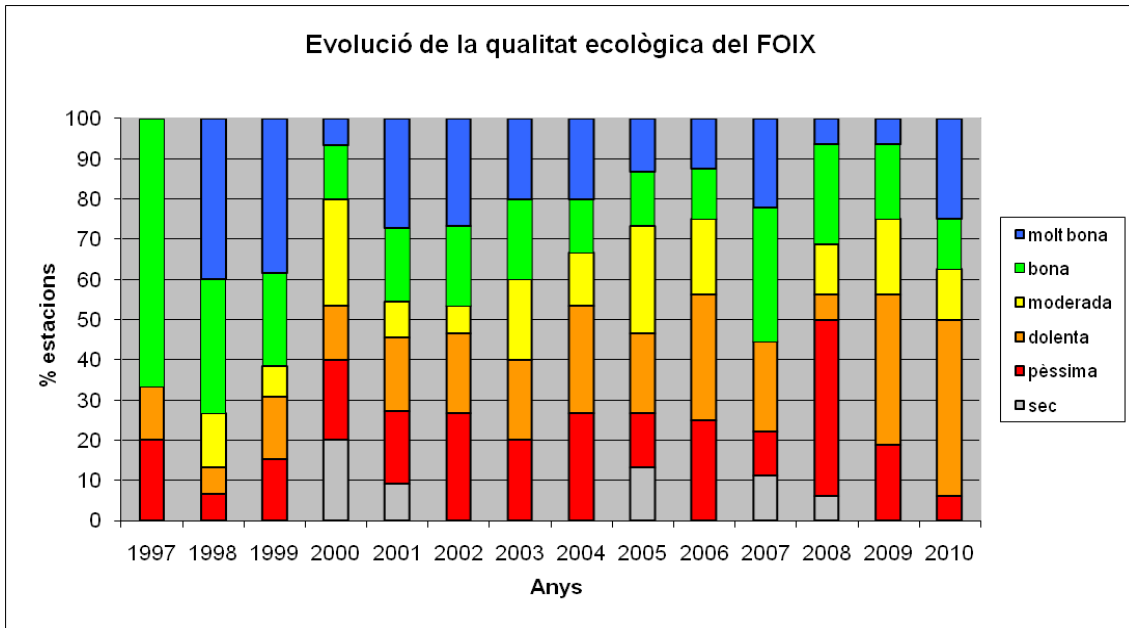
qualitat bona i ha millorat respecte a l'any passat, en què la qualitat era moderada.

Quan es va riu avall, la qualitat ecològica va disminuint ràpidament, i a tota la part mitjana és moderada, dolenta o pèssima, tot i que en aquests punts més contaminats, en els darrers anys s'hi donava una qualitat pèssima de forma majoritària. Aquest any, però, s'observa com la majoria de punts tenen només una qualitat dolenta, la qual cosa representa una lleu millora, segurament deguda als cabals elevats que van circular aquest any pels rius de la conca del Foix.

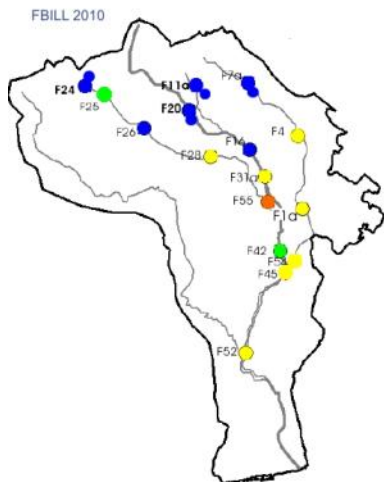
Al gràfic adjunt pot observar-se la tendència de la qualitat ecològica segons l'IBMWP a la conca del Foix des de l'inici d'aquest programa. S'hi veu que hi ha una gran fluctuació en les proporcions de punts de qualitat bona i dolenta segons els anys, i una certa tendència a empitjorar en general, tot i que aquest darrer any s'hi ha donat una lleugera millora. Aquesta tendència no sembla relacionada amb anys secs o humits, sinó amb altres circumstàncies que caldria estudiar. Pot ser causada per un augment de l'ús d'aigua de la conca o pels efectes del cranc americà ja esmentats.

Aquest 2010, quasi un 40% dels punts estudiats al Foix complirien amb els objectius de la Directiva marc de l'aigua per al 2015 i, tot i que hi ha una lleugera millora respecte al 2009, tal com s'ha esmentat, queda lluny d'altres conques estudiades, on els punts amb bona o molt bona qualitat arriben a representar més del 60% de la conca.

Això vol dir que el Foix encara necessita moltes millores en els pròxims anys, ja que, tot i ser és el riu més petit dels cinc que s'estudien, tant pel que fa a la superfície de conca com al cabal circulat, té una pressió demogràfica, industrial i agrícola tan forta com qualsevol altre.



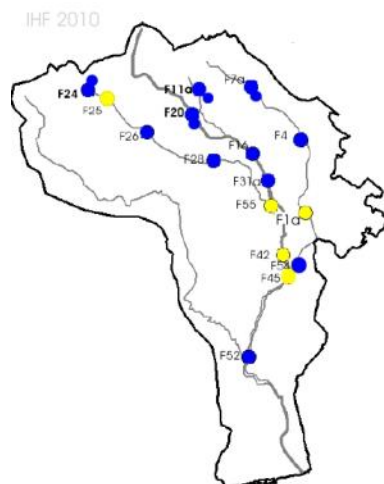
FBILL



Els anys amb cabals relativament alts, com aquest 2010, afavoreixen l'aparició de famílies de macroinvertebrats que prefereixen els hàbitats reòfils o de ràpids. L'índex FBILL es calcula amb la presència d'aquestes famílies reòfiles; per tant, enguany aquest índex dóna uns valors més elevats de qualitat que no pas l'IBMWP a tota la conca del Foix.

Es pot observar que bona part de la conca es troba al nivell de bona qualitat o molt bona, sobretot a les capçaleres. La major part de la part mitjana i baixa té qualitats moderades, i només el punt de la riera de Pontons a Sant Martí Sarroca (F55) mostra una qualitat dolenta.

Índex d'hàbitat fluvial

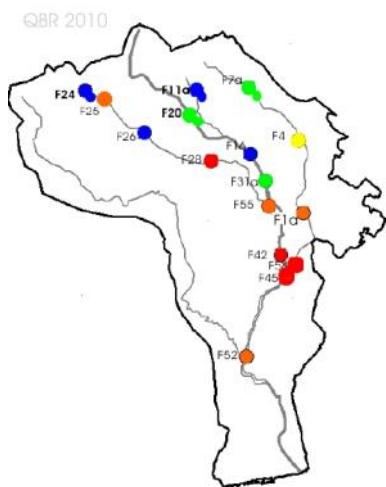


L'estat de l'hàbitat fluvial dels punts de mostreig de la conca del Foix mesurat aplicant l'IHF es considera correcte als punts de la conca marcats amb blau, de manera que la comunitat de macroinvertebrats no hauria de tenir problemes per a desenvolupar-s'hi a causa d'un hàbitat deficient.

Però a tota la zona central de la conca del Foix i la part més baixa les rieres de Pontons i de Llitrà s'han obtingut valors de l'IHF menors de 60, per mancances estructurals al llit del riu, la majoria causades per actuacions de l'home com ara la construcció d'assuts que embassen l'aigua, passeres o altres modificacions que causen una homogeneïtzació de l'hàbitat fluvial. En aquests casos, els organismes poden tenir lleugeres limitacions per a establir-se permanentment al riu per falta dels hàbitats idonis, la qual cosa s'ha observat al punt de la riera de Pontons aigua avall de la població de

Pontons (F25).

QBR

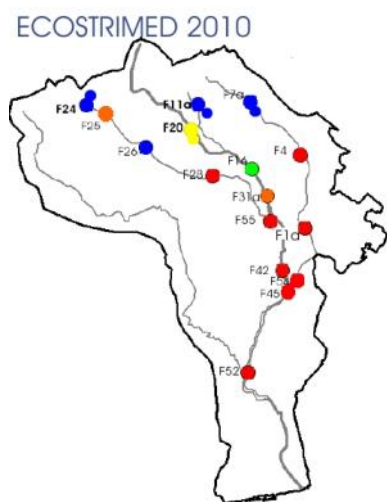


La qualitat del bosc de ribera de la conca del Foix està en molt bon estat en quatre dels setze punts que s'avaluen en aquest informe; dos se situen a les capçaleres, en zones on no hi ha cap mena d'alteració de la ribera, i els altres dos, en trams més baixos de la conca, on ens els últims anys la ribera s'ha anat naturalitzant de nou i actualment gaudeix de molt bona qualitat. Als altres punts de les capçaleres i les parts mitjanes la qualitat és bona o moderada, sovint a causa d'alteracions a les lleres o per manca de connectivitat amb el sistema forestal adjacent.

A les parts més baixes i mitjanes de la conca, el bosc de ribera està greument alterat o és inexistent, ja que hi han infraestructures construïdes per l'home (autopistes, polígons industrials o conreus) que han modificat completament la ribera natural que segueix el curs de l'aigua. A més, també cal considerar la

problemàtica de les vastes comunitats de canya americana (*Arundo donax*) que ocupen la totalitat de la ribera en alguns punts, com ara l'F42 i l'F54 a les proximitats dels Monjos, que es veuen marcats amb vermell.

Ecostrimed



Segons l'índex Ecostrimed, que integra la qualitat biològica del medi aquàtic segons els rangs de qualitat de l'IBMWP i el QBR, la conca del Foix presenta un molt bon estat ecològic a les capçaleres de les rieres de Pontons (F24), de l'Albereda (F11a) i de Llitrà (F07a), i a la riera de Pontons a les Dous (F26). I un bon estat al punt del Foix a Sant Martí Sarroca, a l'altura del pont de la carretera de Vilafranca (F16), on es presenta una molt bona qualitat del bosc de ribera.

Al punt del Foix a can Vila (F20), l'estat ecològic ha anat decreixent en els darrers anys, ja que a més del fet que el bosc de ribera només és present en una petita part del tram, el valor de l'IBMWP ha anat minvant, segurament per la colonització massiva de cranc americà que s'hi ha anat observant.

Els punts que presenten un estat ecològic més deficient són els de la part baixa del riu i dels seus afluents. També cal destacar el deteriorament que ha sofert el punt de la riera de Pontons aigua avall del nucli urbà de Pontons, que presenta un estat ecològic dolent, com ja va detectar-se el 2008 i el 2009. Així, deu dels setze punts estudiats al Foix presenten l'any 2010 un estat ecològic dolent o pèssim.

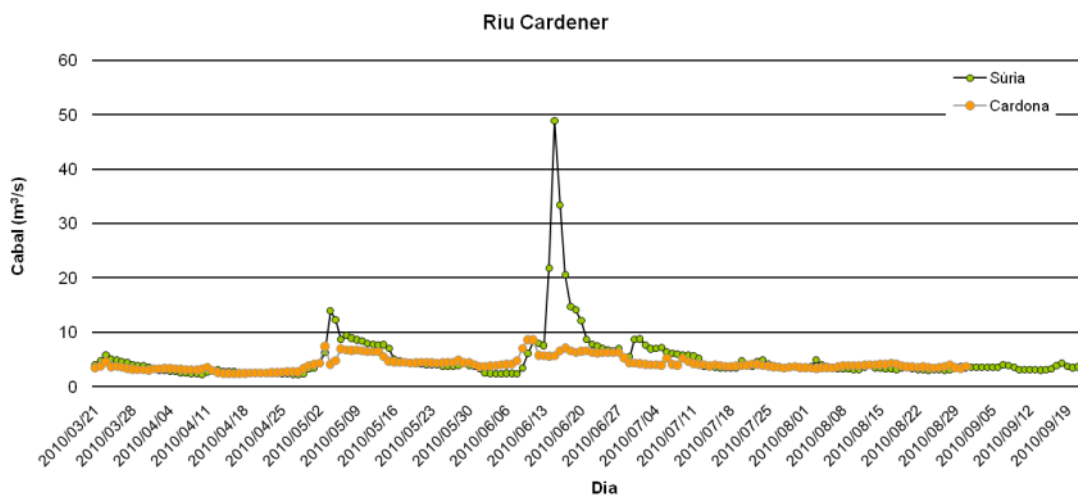
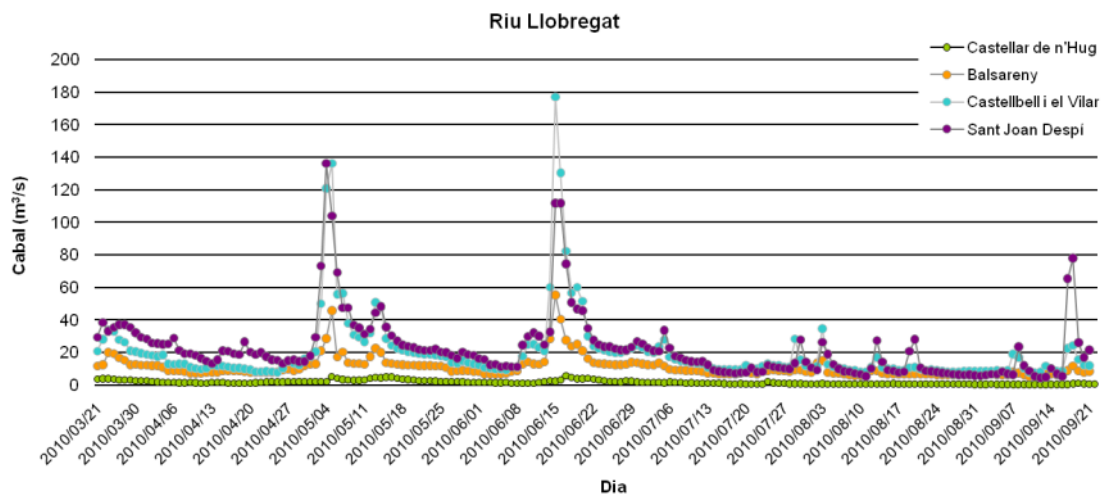
Llobregat

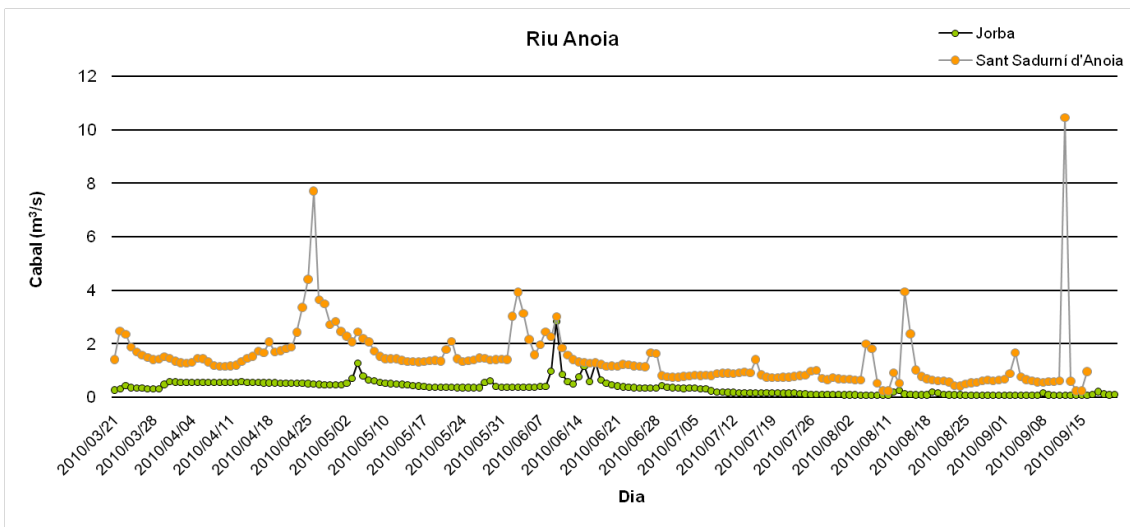
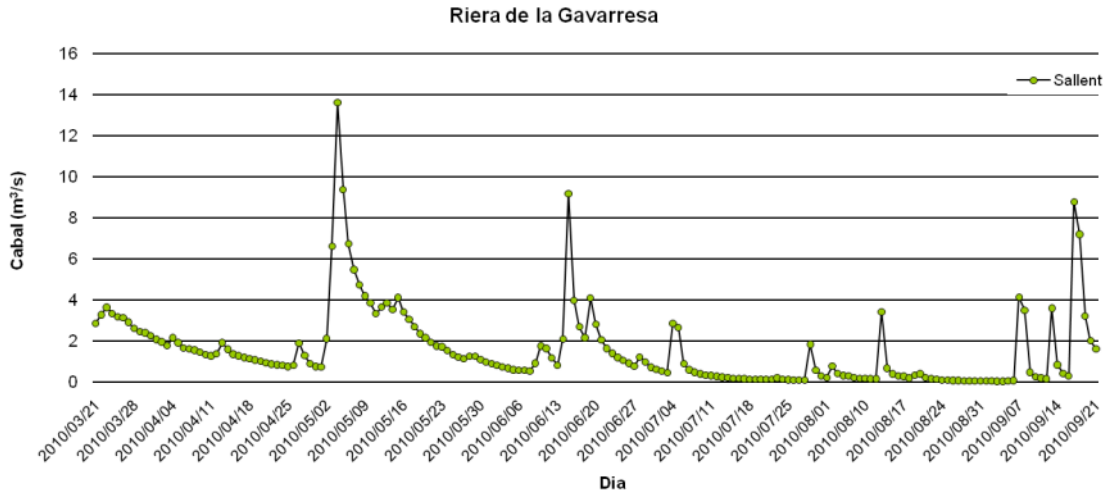
Cabal

L'hivern i la primavera del 2010, a tota la conca del Llobregat, van ser pluviomètricament normals o es van situar lleugerament per sobre de la mitjana climàtica, segons el Servei Meteorològic de Catalunya. La neu acumulada de la tardor i l'hivern era també molt important a la zona d'alta muntanya. Amb tot, els cabals del Llobregat i el Cardener des de l'abril fins ben entrat l'estiu van ser entre normals i elevats i es van registrar algunes crescudes importants a principis de maig i mitjans de juny, tal com s'observa als hidrogrames adjunts, que mostren els cabals de les estacions d'aforament indicades de l'Agència Catalana de l'Aigua. Aquestes crescudes van tenir lloc gràcies a episodis de pluja abundant i general, ja que a la riera de la Gavarresa i al riu Anoia van registrar-se pics de cabal durant els mateixos períodes.

A totes les estacions d'aforament els cabals van anar disminuint a mesura que avançava l'estiu, però van registrar-se novament petites crescudes durant l'agost al Llobregat, l'Anoia i la riera de la Gavarresa, degudes a fenòmens tempestuosos intensos però que van descarregar més localment.

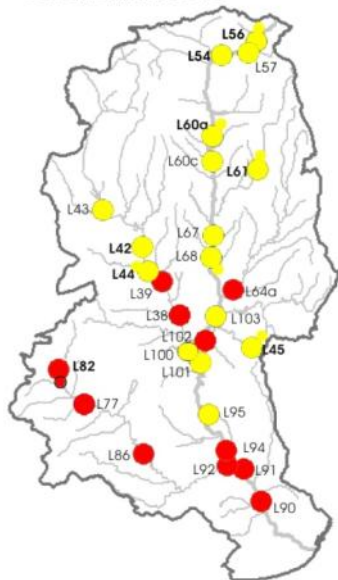
Cap punt d'estudi de la conca del Llobregat es va trobar sec o amb basses desconnectades a l'estiu del 2010, cosa que no succeïa des de l'any 2006.





Conductivitat

conductivitat 2010



La conductivitat mesurada a la conca del Llobregat durant les campanyes de mostreig del 2010 va ser la que s'esperava i que és habitual, tenint en compte els cabals circulants i la geologia de les diferents parts de la conca i les activitats mineres i industrials que afecten directament o indirectament el riu.

Així, si fixem l'atenció a l'eix del Llobregat, la conductivitat segueix un creixement gradual des de les parts altes de la conca, on no arriba als 300 $\mu\text{S}/\text{cm}$, fins al punt de mostreig del Pont de Vilomara (L102), on la conductivitat supera ja els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, límit en què es considera que molts organismes aquàtics poden tenir problemes de regulació osmòtica i el tractament de potabilització de l'aigua per al consum esdevé més car econòmicament i energèticament. En tota la part alta de la conca, aquest augment de la càrrega d'ions a l'aigua podria considerar-se més o menys natural. En canvi, quan el riu arriba a la zona de Sallent, on hi han les mines de sal, a causa dels rentats de sediments produïts fruit d'aquesta activitat minera i

de les posteriors filtracions de l'aigua de pluja al riu, la conductivitat de l'aigua augmenta notablement.

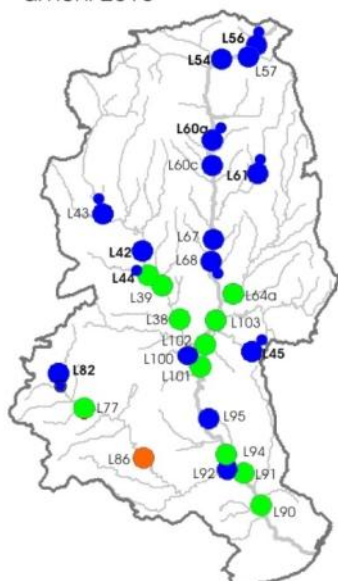
En el cas del Cardener passa el mateix, ja que quan el riu arriba al nivell de Cardona i Súria, on també hi han diverses extraccions mineres i altres activitats industrials, la conductivitat augmenta i supera el rang dels 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Aquest any, a l'eix principal del Llobregat un cop el Cardener hi aboca la seva aigua, la conductivitat no superava els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ fins després d'Arbrera (L94).

En el cas de l'Anoia, les conductivitats mesurades són força més elevades des de la capçalera del riu, ja que aquest riu té influència de zones riques en sulfats i la concentració de sals hi és, de forma natural, més elevada que als altres rius.

Amoni

amoni 2010



Els nivells d'amoni mesurats del 2010 van ser lleugerament més alts que els del 2009, però una mica més baixos que anys anteriors, sobretot a la part més baixa de la conca.

Així, al Llobregat, des de la capçalera fins a Balsareny (L68), es pot dir que el risc de toxicitat pel nitrogen amoniacal és mínim; i el mateix passa al Cardener fins abans d'arribar a Súria (L42), les rieres de Coaner (L44) i de Mura (L45) i el riu Anoia a Veciana (L82).

Pel que fa a la resta de trams d'estudi, el risc de toxicitat és petit, sobretot quan el pH és superior a 8, fet que ocorre habitualment en l'aigua d'aquesta conca. Val a dir que, respecte a anys anteriors, han millorat els nivells mínims d'amoni al Cardener a Manresa (L100), al Llobregat a la Puda (L95) i al riu Anoia a Martorell (L92).

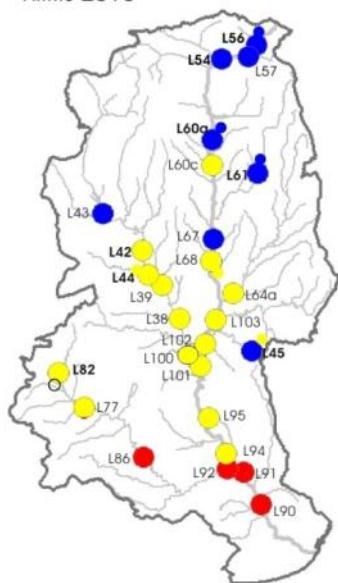
Els cabals elevats i alguns esforços en la construcció i

millora de les depuradores són la causa d'aquests bons resultats del 2009 i del 2010, que caldrà veure si es corroboren en futurs anys més secs.

Tot i això, al riu Anoia a Piera (L86) els nivells d'amoni que es van mesurar eren preocupants i ja suposarien un risc de toxicitat elevat. En aquest tram, històricament, és on s'han detectat valors més elevats d'amoni. Sembla que algun tipus d'abocament d'aigües residuals riques en compostos nitrogenats afecta aquest punt. Després, el mateix ecosistema va depurant l'aigua d'aquest compost fins que, quan l'Anoia arriba a Martorell, els nivells de nitrogen amoniacal tornen a ser mínims.

Nitrits

nitrits 2010



Els nitrits són la forma nitrogenada que s'analitza a l'aigua dels rius, que té un temps de vida més curt i és indicador d'abocaments propers d'aigües residuals. A més a més, els nitrits són extremament tòxics per als organismes aquàtics en concentracions baixes, per la qual cosa és indicat estudiar-los per entendre les diferències entre les comunitats d'organismes que s'observen als punts de mostreig.

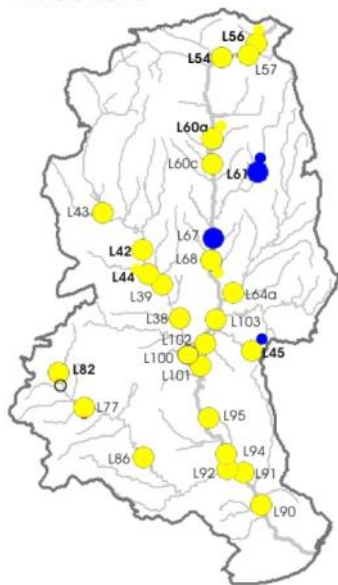
S'observa que hi han pocs llocs a la conca del Llobregat on els nitrits no suposin algun risc de toxicitat, que es limiten a les capçaleres del mateix Llobregat, del Cardener i les rieres de Merlès, de Mura i també a sota del pantà de la Baells (L60a) o a l'Ametlla de Merola (L67).

A la resta de la conca, les concentracions de nitrits poden suposar un cert risc de toxicitat, i per tant algunes famílies de macroinvertebrats sensibles a la contaminació podrien no ser presents en aquests trams.

On el risc de toxicitat deguda als nitrits esdevé extrema és al riu Anoia a partir d'Igualada i també al tram baix del Llobregat a partir de Martorell, que és on desemboca el primer. Aquesta és la situació que més habitualment s'ha observat en anys anteriors: un riu Anoia amb problemes de contaminació de nitrits que causa, quan conflueix amb el Llobregat, que tot el tram d'aigua avall es vegi afectat pel mateix problema. I, de nou, el punt on els nitrits suposen un risc més alt és a l'Anoia a Piera (L86). Tal com passava amb l'amoni, creiem que en aquest tram hi han abocaments d'aigües residuals molt riques en compostos nitrogenats que tenen un efecte molt negatiu sobre l'ecosistema fluvial.

Nitrats

nitrats 2010



L'any 2010 la conca del Llobregat queda quasi completament de color groc pel que fa als nitrats, un nivell al qual es considera que hi ha un cert risc que es produeixin episodis d'eutrofització. Amb tot, si ens fixem en els valors de nitrats mesurats, no són extremament superiors als d'altres anys. El que ha passat és que altres anys, en molts punts que quedaven pintats de blau, el valor de nitrats quedava just per sota del límit dels 0,67 mg de $\text{N-NO}_3^-/\text{l}$, i el 2010 queden just per sobre.

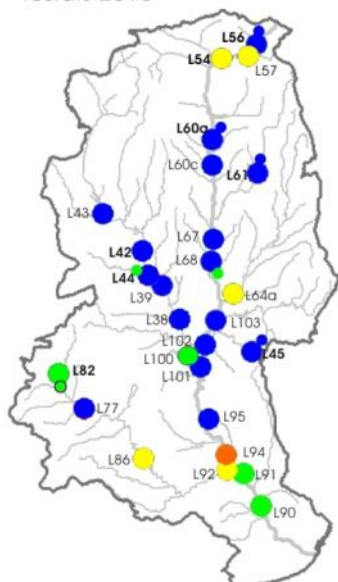
En cap cas, però, se superen els 10 mg de $\text{N-NO}_3^-/\text{l}$, a partir del qual el risc d'eutrofització és molt elevat.

Les concentracions de nitrats han augmentat lleugerament en comparació dels valors del 2009. Però respecte a totes les dades històriques del Llobregat, la millora és substancial, ja que en alguns punts de la part baixa del Llobregat, l'Anoia o la riera de la Gavarresa les concentracions de nitrats superaven de llarg els 10 $\text{N-NO}_3^-/\text{l}$.

L'augment dels nitrats pot ser causat per una major oxidació de l'amoni deguda als elevats cabals del 2010, fet que queda corroborat pels baixos nivells d'amoni mesurats a la major part de la conca. A m, normalment, en episodis de cabals elevats o crescudes, els nitrats tendeixen a augmentar, ja que són arrossegats del sòl inundat, on s'acumulen durant el temps que ha estat sec.

Fosfats

fosfats 2010



La major part de l'eix del Llobregat i el Cardener presenta concentracions de fosfats molt baixes, fet que suposa una continuació de la notable millora detectada el 2009 respecte a anys anteriors. També s'han obtingut resultats similars a les rieres de Merlès, de Coaner i de Mura.

A la part alta del Llobregat, al tram des de la confluència de l'Aritja i fins a Guardiola de Berguedà (L54 i L57), s'han obtingut uns valors inusualment alts. Es podria suposar que es tracta d'un fet puntual, ja que a l'ecosistema no es detectava cap indicatiu d'eutrofització i en aquests trams d'estudi els fosfats no havien suposat mai un risc.

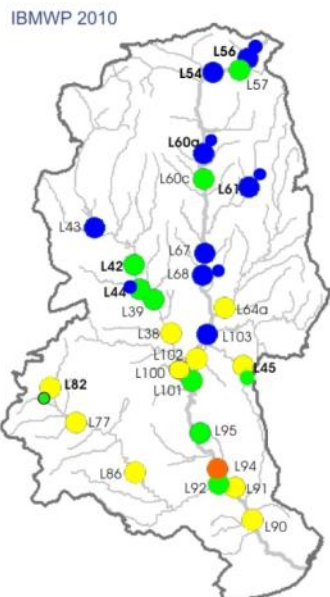
Al riu Anoia a partir d'Igualada, s'hi observen punts marcats amb groc, amb un cert risc de patir processos d'eutrofització. Val a dir que en anys anteriors el risc d'eutrofització per fosfats en aquest riu era molt elevat.

Finalment, a la zona del Llobregat a Abrera (L94) s'assoleixen nivells d'alt risc, els més elevats de la conca, però quan el riu arriba a Castellbisbal (L91) la concentració de fosfats minva i esdevé inferior a 0,1 mg $\text{P-PO}_4^{3-}/\text{l}$.

Els nivells de fosfats del 2010 són dels més baixos que s'han observat històricament a la conca del Llobregat i milloren els obtinguts el 2009; han davallat sobretot a tota la part mitjana del Llobregat i el Cardener. Un cop més, aquesta

millora pot deure's als elevats cabals que van circular durant les èpoques de mostreig i que fan diluir tots els contaminants que porta l'aigua.

IBMWP



Després d'un any 2009 en què els resultats obtinguts al Llobregat van ser excepcionalment positius, l'any 2010 tota la conca del Llobregat presenta una qualitat molt similar, si bé hi ha un nombre més elevat de punts de qualitat moderada. Tot i això, és molt bona qualitat o bona en més del 60% dels punts estudiats (la bona qualitat és el nivell que marca com a objectiu la Directiva marc de l'aigua per al 2015).

A l'eix del Llobregat, aquests punts es reparteixen des de les capçaleres del Llobregat fins al Pont de Vilomara (L102), on la qualitat és baixa a moderada perquè en aquest tram una gran quantitat d'aigua circulat es deriva cap a una central hidroelèctrica. Quan el Llobregat torna a portar bona part del seu cabal a Sant Vicenç de Castellet (L101), la qualitat torna a ser bona, igual que quan passa per la Puda (L95). Quan arriba a Abrera (L94), el Llobregat torna a patir una important derivació a una minicentral i la qualitat minva fins a quedar marcada amb taronja. És en aquest punt on s'ha detectat la pitjor qualitat ecològica del 2010 al Llobregat.

Al Cardener, els punts amb bona i molt bona qualitat arriben fins a passat Súria i després passen a ser de qualitat moderada.

L'any 2010, al riu Anoia la qualitat ecològica s'ha vist afectada sobretot a la capçalera, al barranc de Veciana (L82), un punt que sempre s'ha considerat de referència, però que enguany s'ha vist força degradat, ja que molts indicadors de contaminació (nitrits, nitrats i fosfats) han sigut inusualment alts; sembla que aigua amunt hi ha algun tipus d'entrada d'aigües residuals que han fet minvar la qualitat del riu.

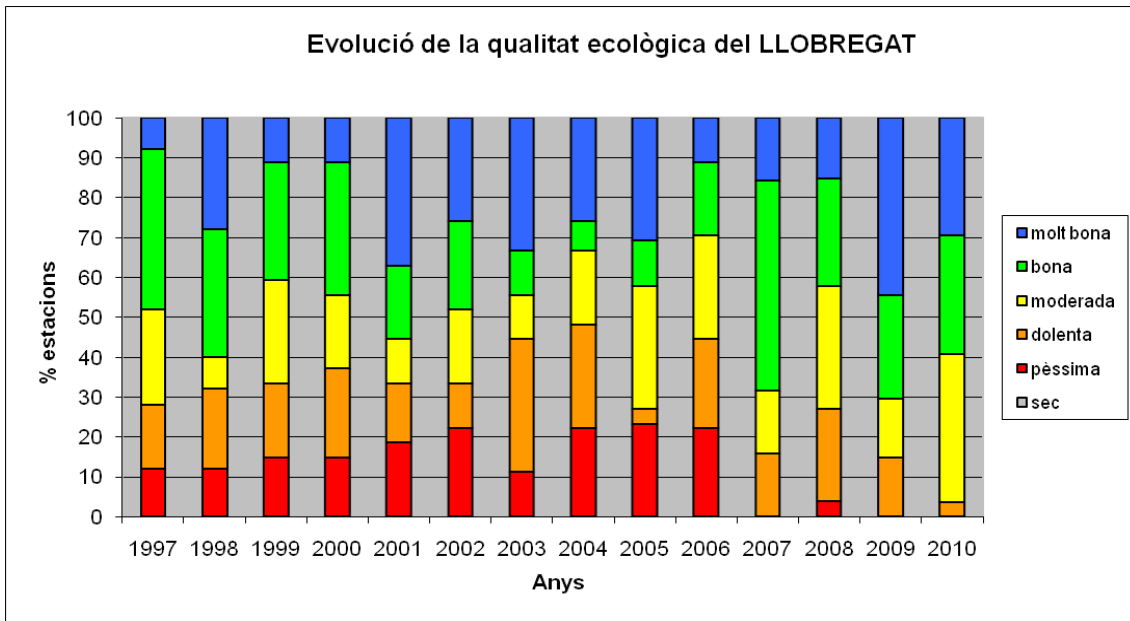
És en aquest punt, a Veciana (L82), i a la riera de Coaner (L44), on aquest any s'ha detectat cranc americà (*Procambarus clarkii*) en densitats elevades, una espècie invasiva que es va estenent sense control pels rius de tot el sud d'Europa i que produeix forts canvis en els ecosistemes fluvials, sovint causant una disminució de la qualitat ecològica per la pèrdua de diversitat de macroinvertebrats.

Un any més, no s'ha donat cap cas d'una qualitat pèssima.

L'evolució de la qualitat ecològica segons l'IBMWP de la conca del Llobregat es mostra al gràfic adjunt, on es representa de forma anual el percentatge de punts de cada rang de qualitat unificats als llindars de qualitat que l'Agència Catalana de l'Aigua fa servir a partir del 2009.

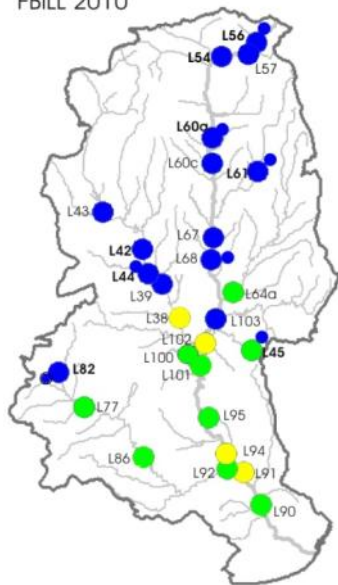
Tal com passa a les altres conques, els anys més secs presenten més quantitat de punts amb qualitat moderada, dolenta i pèssima (2004, 2005, 2006) mentre que els anys més humits la qualitat és més bona. Aquest 2010, s'observa que ha disminuït la proporció de punts amb molt bona qualitat, els punts amb bona qualitat són similars, i ha crescut el notablement el percentatge de punts amb qualitat moderada, com ja s'ha esmentat, i només hi ha un punt amb qualitat dolenta (taronja).

Cal esperar a veure com evoluciona la qualitat en els propers anys per comprovar si només es tracta de l'efecte dels cabals elevats o si realment es contamina cada cop menys el Llobregat i així la tendència de millora es consolida.



FBILL

FBILL 2010



L'índex FBILL es calcula amb la presència o absència de famílies de macroinvertebrats seleccionades que són típiques d'hàbitats reòfils o de ràpids.

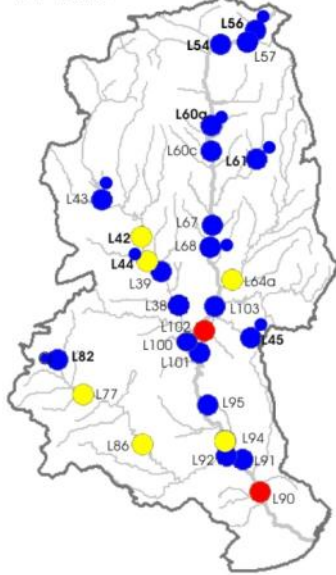
Amb els cabals relativament elevats del 2010, les zones reòfiles abunden, i per tant aquestes famílies es detecten quan es mostreja el tram. Per tant, la major part dels rius Llobregat i Cardener es dibuixa amb molt bona qualitat. Quan s'arriba a les zones on la conductivitat augmenta (Sallent i Cardona), l'FBILL baixa de qualitat i es manté majoritàriament en qualitats bones; i als trams on hi han derivacions d'aigua, com en el cas del Llobregat al Pont de Vilomara (L102), baixa de rang i se situa en una qualitat moderada.

A l'Anoia, tots els punts de mostreig menys a la capçalera (L82) tenen una bona qualitat, deguda més a efectes de contaminació de l'aigua que no pas a falta d'hàbitats reòfils, i el mateix es creu que succeeix a la riera de la Gavarresa (L64a). En canvi, a Mura (L45) segurament no s'arriba a una qualitat

molt bona per motius contraris: tot i la bona qualitat de l'aigua que hi circula, en ser una riera petita amb cabals baixos, la comunitat de macroinvertebrats és més típica d'hàbitats lenítics.

Índex d'hàbitat fluvial

IHF 2010



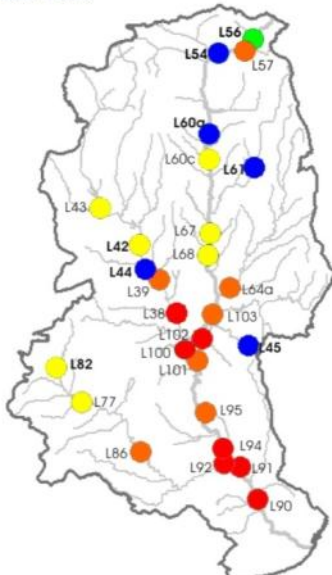
L'hàbitat fluvial que presenten els punts de mostreig és tan important com la qualitat de l'aigua que circula pel riu. Aquest any és bo o acceptable a tota la conca del Llobregat, de manera que no ha de ser una limitació per al desenvolupament de les comunitats de macroinvertebrats.

Tot i això, en molts dels llocs que es veuen marcats amb groc l'empobriment de l'hàbitat fluvial es deu a actuacions antropogèniques que modifiquen la llera del riu, sigui per reducció de cabal a causa de derivacions d'aigua, sigui per modificacions de la ribera que redueixen el canal per on passa l'aigua (endegaments, esculleres, etc.) i homogeneïtzen l'hàbitat que potencialment podria presentar el tram estudiat. Aquestes modificacions de la llera o de la hidrologia són extremes als punts del Llobregat marcats amb vermell: al Pont de Vilomara (L102), on el cabal de Llobregat queda reduït dràsticament per la derivació d'una minicentral en una zona on el substrat es quasi exclusivament lloses de pedra; i a l'altura de Molins de Rei (L90) on, a més de les

derivacions d'aigua i les modificacions de la ribera, bona part de la llera s'ha vist homogeneïtzada i actualment és una superfície quasi plana de graves i còdols.

QBR

QBR 2010



La qualitat del bosc de ribera dels trams estudiats de la conca del Llobregat es manté similar a la d'anys anteriors.

Només es mantenen en molt bon estat el Llobregat aigua amunt de Guardiola de Berguedà (L54), a la riera de Merlès (L61), a cal Rosal (L60a) i a les rieres de Mura (L45) i de Coaner (L44).

Els punts marcats amb verd, tot i tenir un bosc de ribera en bon estat, presenten diverses limitacions que fan reduir el QBR, que són sobretot la presència de conreus o altres infraestructures adjacents a la ribera que limiten la connectivitat amb l'ecosistema forestal adjacent.

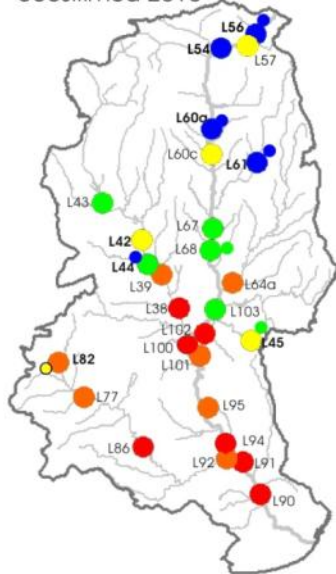
Quan la qualitat del bosc de ribera és moderada, les alteracions a la ribera són més importants i ja s'hi comencen a veure espècies al·lòctones, reducció del canal o poca diversitat d'arbres i arbustos.

Al punt de sota la Pobla de Lillet (L57), la ribera s'ha vist molt reduïda per construccions i camps de conreu, i des de fa uns anys presenta una qualitat de bosc de ribera dolenta, igual com passa a molts llocs de les parts mitjanes de la conca, on s'hi suma la problemàtica de les comunitats de canya que han envaït grans trams de la ribera.

Quan la qualitat és pèssima, és que el bosc de ribera és pràcticament inexistent i la ribera només presenta plantes anuals, algun arbre o arbust aïllat i grans alteracions de la naturalitat de la riba, com s'observa a la part baixa del Cardener, l'Anoia i el Llobregat.

ECOSTRIMED

ecostrimed 2010



Tot i els bons resultats obtinguts el 2010 amb l'IBMWP, un cop integrem la qualitat de l'aigua amb la qualitat del bosc de ribera, el Llobregat i els seus afluents presenten un estat ecològic més aviat dolent i queda dibuixat més o menys com en anys anteriors.

Hi han set punts amb estat ecològic pèssim, set més són dolents i quatre més presenten un estat ecològic moderat.

Només cinc punts tenen un bon estat i quatre se situen al rang de molt bon estat ecològic.

Així, cal fer encara molts esforços a la major part de la conca del Llobregat per millorar els boscos de ribera, ja que el riu, encara que tingui una bona qualitat de l'aigua i una diversitat força elevada de fauna bentònica, tal com passa aquest any, sense una zona ripària ben conservada no forma un ecosistema complet amb tots els seus fluxos, interaccions i potencial de biodiversitat i de valor paisatgístic.

Ter

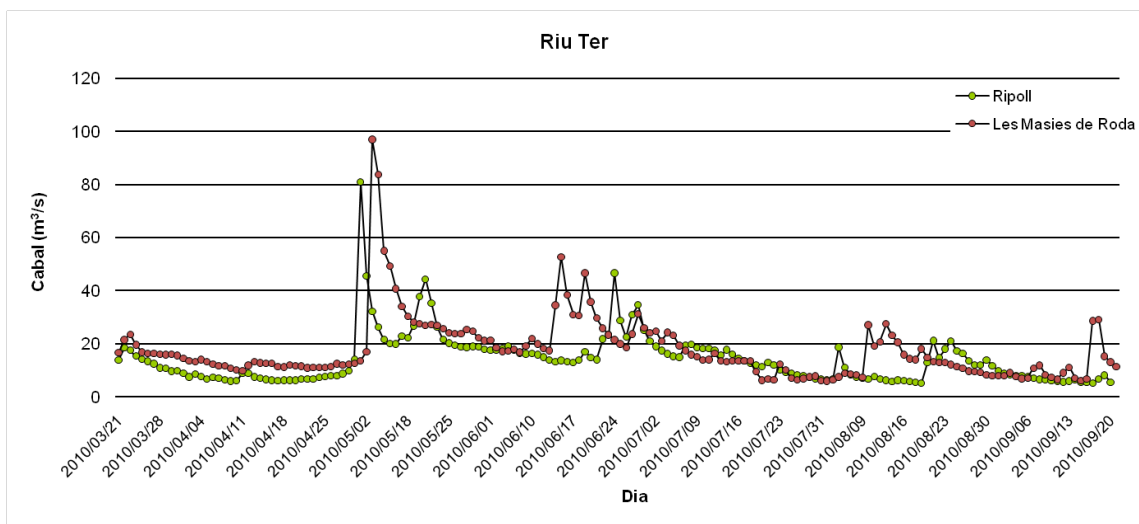
Cabal

L'any 2010, com va ocórrer el 2009, la conca del Ter va presentar cabals elevats durant la primavera i l'estiu a causa de les pluges i nevades abundants de l'hivern i de dos períodes de pluges abundants i generals de principis de maig i juny.

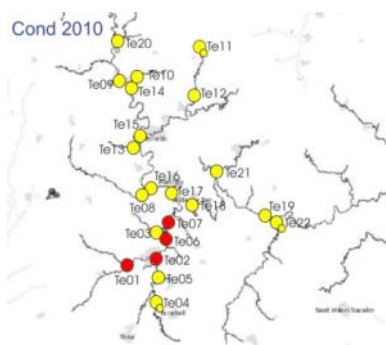
A l'hidrograma adjunt, que mostra dades de cabal diàries a les estacions d'aforament automàtiques que l'Agència Catalana de l'Aigua té instal·lades a Ripoll i a les Masies de Roda, s'hi poden observar diversos pics de cabal entre principis de maig i ben entrat el juliol per, de mica en mica, anar davallant fins a mitjans d'agost, quan hi van haver episodis de tempestes intenses que van causar pics de cabal de nou, tot i que de menys magnitud que els de la primavera.

Als diversos afluent del Ter on s'ubiquen punts de mostreig, també van mesurar-se cabals més elevats del normal.

El 2010, al Ter no s'hi ha trobat cap punt sec ni amb basses desconnectades.



Conductivitat



La conductivitat de l'aigua és un indicador de la mineralització que conté l'aigua i és proporcional a la salinitat. Això depèn de la geologia de la conca de drenatge i dels abocaments d'origen antròpic.

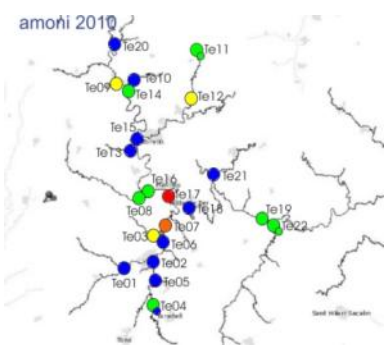
El riu de la conca del Ter, en general, tendeixen a presentar valors de conductivitat relativament elevats. Tal com s'ha anat observant en anys anteriors, en els mostrejos realitzats el 2010 es va detectar que en alguns trams superaven els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

Els cursos d'aigua que provenen dels Pirineus i Prepirineus: el Ter, el Ges i les rieres de Cussons i de la Foradada, és on les conductivitats no arriben als 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$, ja que els cabals elevats circulants dilueixen molt les sals i els volums d'aigües residuals que s'aboquen als rius són menors que a tota la zona més central d'Osona.

En canvi, a tots els punts del Mèder, que transcorre per una subconca drenant més rica en sulfats, les conductivitats superen els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$. També se superen els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ al Gurri, un cop el Mèder hi aboca la seva aigua, i és que és en aquesta zona on sempre s'obtenen les conductivitats més elevades, per la forta pressió antròpica que suporten els seus cursos d'aigua, ja que és on es concentra la major part de població, d'activitat industrial i d'explotacions agrícoles i ramaderes.

En relació amb l'any passat, la conductivitat ha baixat substancialment als punts del Gurri a Taradell (Te04) i a Sanferm (Te05). És normal que en aquesta zona del Gurri, que prové de la zona nord del Montseny de geologia silícica, les conductivitats no siguin encara molt elevades, ja que l'aigua encara no s'ha vist gaire afectada per impactes d'origen humà i els elevats cabals d'enguany fan disminuir la proporció de sals dissoltes.

Amoni

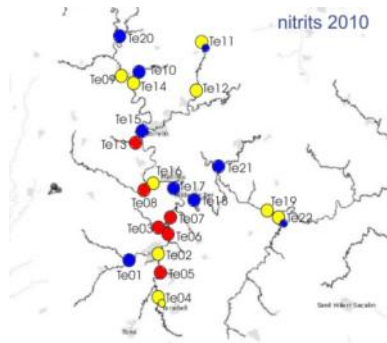


A grans trets, les concentracions d'amoni de l'any 2010 són lleugerament més altres que les del 2009, quan la gran majoria de punts estudiats tenien valors per sota de 0,1 mg/l N-NH₄⁺.

Aquest any, tot i observar-se una bona proporció de punts marcats amb blau, color que indica que no hi ha risc de toxicitat per als organismes aquàtics, hi ha també una abundància de punts marcats amb verd, que indica que hi ha un cert risc de toxicitat, i una minoria de punts amb concentracions més elevades d'aquest compost.

L'amoni apareix a l'aigua dels rius per la descomposició bacteriana de la matèria orgànica, sigui d'origen natural com la fullaraca, com deu ser el cas del Gurri aigua amunt de Taradell (Te04) o el Ges al Forat Micó (Te11), sigui per l'aportació d'aigües residuals depurades, que, tot i ser tractades a les estacions depuradores, contenen elevades concentracions de matèria orgànica, amoni i altres contaminants. És aquesta segona opció la que més sovint fa aparèixer concentracions de nitrogen amoniacal prou elevades perquè produeixin riscos de toxicitat quan el pH de l'aigua és superior a 8 i l'amoni es dissocia en amoníac (NH₃). Aquesta situació és possiblement la que es produeix al punt del Rimentol a la desembocadura al Gurri (Te03), al Gurri aigua avall del pont de l'eix Transversal o al Ter aigua avall de Manlleu (Te17), on s'ha mesurat la concentració d'amoni més elevada del 2010, que ja suposa un alt risc de toxicitat per als organismes i que està marcat amb vermell.

Nitrits



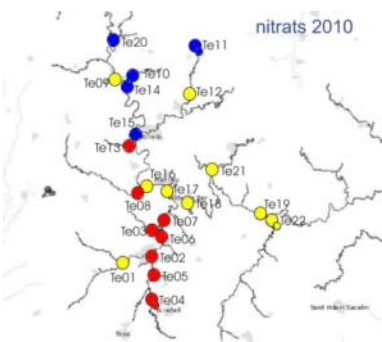
L'any 2010 els nivells de nitrits tornen a ser els que habitualment es mesuren a la conca del Ter, després que l'any 2009, fossin excepcionalment baixos.

La presència de nitrits és un indicador d'abocaments d'aigües residuals propers, ja que el temps de vida que tenen a l'aigua és molt curt perquè ràpidament s'oxiden i es formen nitrats. A més a més, els nitrits són una de les formes nitrogenades tòxiques per als organismes aquàtics i, per tant, en concentracions molt petites ja poden produir un risc important de toxicitat aguda.

Només a set punts s'han mesurat concentracions de nitrits que no superen el llimdar de $0,01 \text{ N-NO}_2^- \text{ mg/l}$, i queden marcats amb blau, se situen a la part més alta del Ter (Te20), al Mèder (Te01), a la riera de les Gorgues (Te21), a la riera de la Foradada (Te10) i en diversos trams de l'eix central del Ter (Te15, Te17 i Te18).

A l'altre extrem, trobem sis punts on els nivells de nitrits fan suposar que hi han abocaments propers d'aigües residuals i que generen un risc de toxicitat elevat. Són els punts de les rieres de Talamanca (Te13), de Sorreigs (Te08), en tot el tram baix del Gurri i al Rimentol (Te03, Te06 i Te07) i de nou al Gurri, una mica més amunt de Vic, a Sanferm (Te05). Tots aquests punts del Gurri són els que habitualment presenten concentracions de nitrits més elevades.

Nitrats



Els nitrats, que indiquen també presència de matèria orgànica en descomposició a l'aigua i contaminació difusa provinent de camps de cultiu on s'apliquen adobs i purins en excés, són una de les principals fonts de nitrogen per als productors primaris; i en concentracions abundants poden portar a creixements molt abundants d'algues i macròfits, cosa que sovint desencadena processos d'eutrofització de l'aigua.

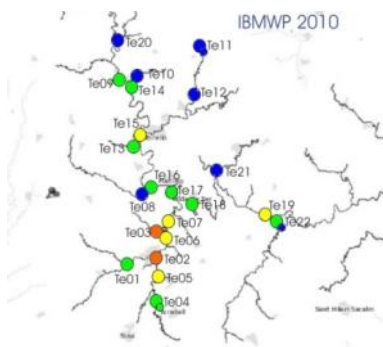
El 2010, després d'un any 2009 en què es van detectar nivells de nitrats significativament superiors a anys anteriors, de nou s'ha observat un lleuger

augment a tota la subconca del Gurri, alguns trams del Ter i les rieres de Sorreigs, de Talamanca i Major. En vuit d'aquests punts, marcats amb vermell, han superat els $10 \text{ mg N-NO}_3^-/\text{l}$ i el risc d'eutrofització és molt elevat.

En canvi, es continuen mantenint valors de nitrats en el rang més baix a la riera de la Foradada, a la capçalera del riu Ges i als trams superiors de l'eix principal del Ter.

Igual com passa al Llobregat, es creu que en períodes d'elevat cabal, que causen molta oxigenació de l'aigua, una bona part de l'amoni present a l'aigua s'oxida a nitrats, per la qual cosa a les dues conques s'ha observat una davallada de la concentració d'amoni i un augment dels nitrats.

Fosfats



Els fosfats són símptoma d'abocaments d'aigües residuals, però també es veuen notablement incrementats per la contaminació difusa que provoca l'ús d'adobs en l'agricultura i són la principal causa dels creixements vegetals abundants que són l'origen dels processos d'eutrofització que ocorren de vegades en certs trams dels rius.

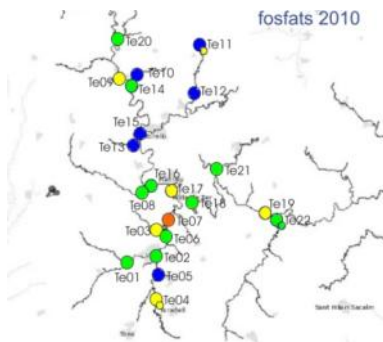
Els cursos fluvials d'Osona solen presentar concentracions altes de fosfats. Ja el 2009 hi va haver una davallada substancial, i el 2010 s'han vist de nou reduïdes a la majoria de trams estudiats.

S'observa un total de sis punts on la concentració de fosfats és mínima, la majoria situats a la part més septentrional de la conca, una gran majoria de punts que tenen concentracions entre 0,03 i 0,09 mg P-PO₄³⁻/l, marcats amb verd, cinc punts marcats amb groc, on el risc d'eutrofització ja és patent, i només un punt, el situat al Gurri aigua avall del pont de l'eix Transversal (Te07), on els nivells de fosfats superen els 0,3 mg P-PO₄³⁻/l.

En cap cas no s'han superat els 0,5 mg P-PO₄³⁻/l, fet que solia donar-se a bona part del Gurri i al Mèder abans del 2009.

Es creu que la disminució d'aquests compostos és deguda als elevats cabals circulants que van tenir tot l'any els cursos d'aigua de la conca del Ter.

IBMWP



L'any 2010, la conca del Ter presenta, en general, una millora de la qualitat ecològica avaluada amb la fauna bentònica i l'aplicació de l'índex IBMWP.

Es dibuixa un riu Ges (Te11 i Te12) amb valors molt elevats d'IBMWP, que indiquen una molt bona qualitat, igual com passa a les rieres de les Gorgues (Te21), de Sorreigs (Te08) i de la Foradada (Te10) i al Ter aigua avall de Ripoll (Te20). Altres trams que solen tenir una qualitat molt bona han vist disminuir aquesta, probablement pel fet que els mostrejors van realitzar-se a finals de març, quan els cabals del riu

encara no havien augmentat a causa de les pluges primaverals. Ens referim al Gurri a Taradell (Te04) i a la desembocadura de la riera Major (Te22), que han mantingut, de totes maneres, una bona qualitat.

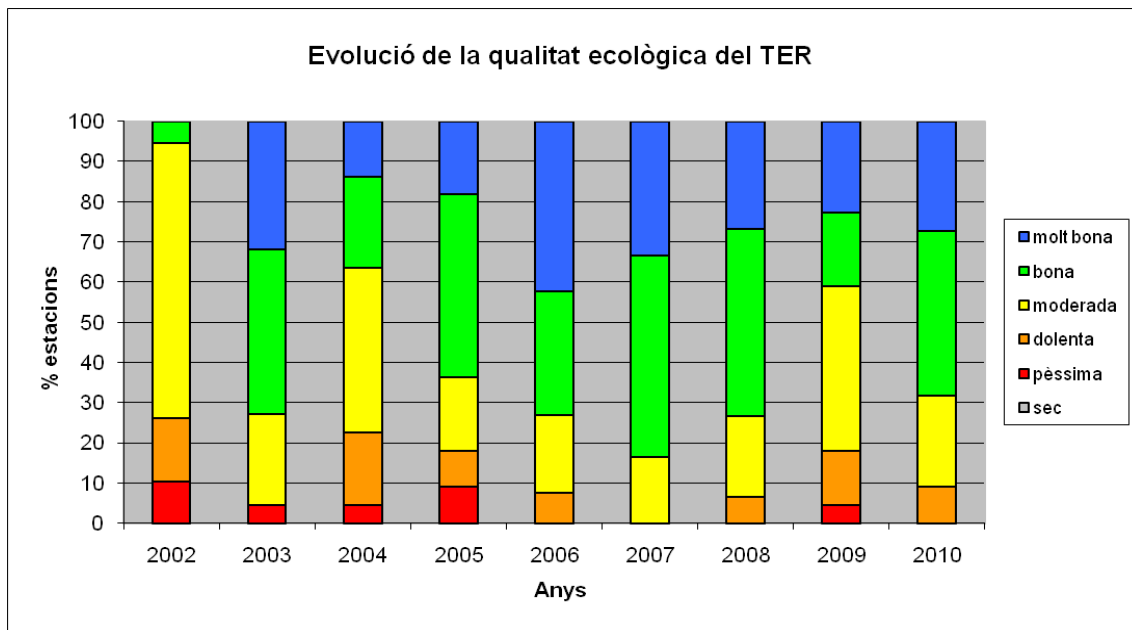
Hi ha una majoria de punts amb bona qualitat, repartits per quasi la totalitat de l'eix del Ter, també a les rieres de Cussons (Te09), de Talamanca (Te13), la part alta del Mèder (Te01) i als dos punts esmentats anteriorment.

La part central del Gurri és la zona on la qualitat és majoritàriament moderada, i s'arriba a la qualitat dolenta en el cas de la part baixa del Rimentol (Te03) i del Mèder (Te02), dos dels punts on històricament s'hi han mesurat les pitjors qualitats de la conca del Ter.

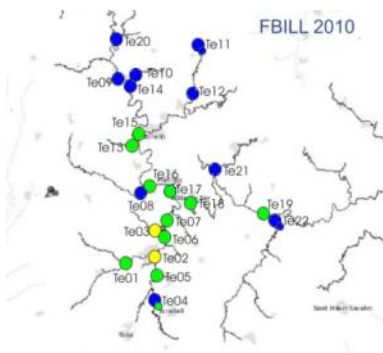
Aquests trams del centre de la comarca d'Osona són els més afectats per la contaminació produïda pels abocaments d'aigua residual de les poblacions i indústries, i potser també són els cursos d'aigua que més contaminació difusa de conreus i explotacions ramaderes reben, o almenys els que menys poden diluir aquests productes que causen l'estrès o la mort a molta de la fauna aquàtica que es considera per calcular l'IBMWP.

Si s'observa el gràfic adjunt, s'hi pot veure l'evolució del nombre de punts de mostreig que corresponen a cada rang de qualitat des que van iniciar-se els mostrejos al Ter l'any 2002. S'han unificat els criteris per definir aquesta qualitat amb els aplicats a partir del 2009.

L'evolució d'aquesta conca és força fluctuant. S'observa que els anys 2003, 2005, 2006, 2007 i 2008 presenten una majoria de punts amb bona qualitat ecològica o molt bona, mentre que els anys 2004 i 2009 són quasi idèntics, anys en què la majoria de punts tenen una qualitat moderada. El 2010 es retorna a una situació similar al 2008, amb quasi el 70% dels punts amb una bona o molt bona qualitat i cap punt amb qualitat pèssima.



FBILL

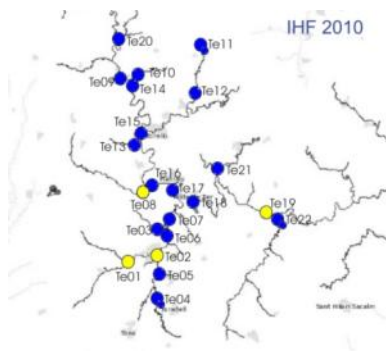


Per a l'índex FBILL, el Ter presenta una qualitat ecològica força millor que per a l'IBMWP, tot i que encara presenta un parell de punts marcats amb groc, d'una qualitat ecològica moderada. Són els dos punts que obtenien una qualitat dolenta amb l'IBMWP, a la part baixa del Rimentol (Te03) i del Mèder (Te02). Això es deu al fet que l'índex FBILL té en compte la presència de certs tàxons sensibles i la riquesa total de famílies a les zones de ràpids d'un tram estudiat. Així, quan els cabals són menors, la quantitat i la qualitat de famílies en aquests hàbitats es veuen reduïdes.

A la resta de punts de la conca, la qualitat és bona i molt bona, sent aquesta segona la que es troba en els trams d'estudi situats més a les capçaleres dels rius.

Respecte al 2009 la millora es substancial, i encara ho és més respecte al 2008, quan en el mostreig de primavera els cabals eren molt menors que aquests dos últims anys.

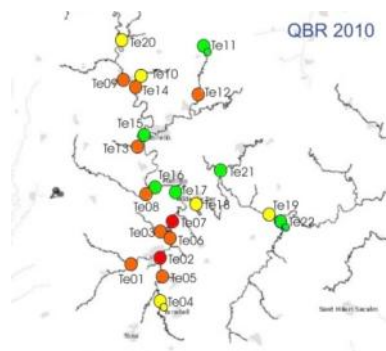
Índex d'hàbitat fluvial



Per tal que les comunitats biològiques puguin desenvolupar-se amb normalitat, a més d'una bona qualitat de l'aigua, cal disposar d'un hàbitat adequat. L'índex d'hàbitat fluvial o IHF avalua aquest hàbitat i li dóna una puntuació de fins a 100 punts segons les característiques, l'heterogeneïtat i els elements observats als trams del riu estudiats.

Es veu que una gran part de la conca del Ter presenta valors de l'IHF superiors a 60, i per tant es pot afirmar que les comunitats no han de tenir cap limitació d'hàbitat i que poden desenvolupar-se sense problemes per aquest aspecte. Hi han quatre excepcions, que són al punt del Ter sota la presa de Sau (Te19), on dominaven els hàbitats lenítics i mancaven hàbitats de ràpids; al riu Mèder a la Guixa (Te1), i a Vic (Te2), tots dos amb unes puntuacions properes a 60, però on mancava la presència de ràpids i s'hi va observar molt poca matèria orgànica en forma de fullaraca; i, finalment, a la desembocadura de la riera de Sorreigs al Ter (Te08).

QBR



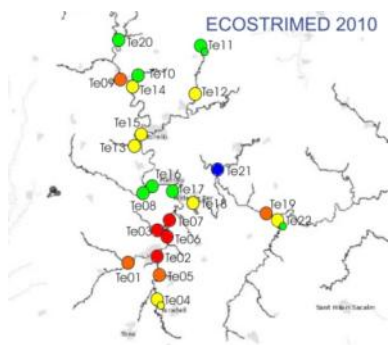
El bosc de ribera de la conca del Ter en pocs punts es troba en bon estat i en cap en molt bon estat. Les activitats agràries solen ser la causa més comuna de la degradació de la ribera, ja que de vegades hi ha conreus fins ben bé a la riba. També la urbanització de les zones de ribera contribueix a la degradació de l'entorn fluvial, i sovint presenta efectes encara més devastadors i de difícil recuperació.

Les alteracions a la ribera dels cursos d'aigua són molt fortes, sobretot al llarg dels rius Gurri, Mèder i Rimentol, ja que transcorren per la zona més poblada, industrialitzada i amb més agricultura i ramaderia de la conca del Ter. És al Mèder on trobem un dels trams estudiats amb una degradació extrema de la ribera (Te02), però també al Gurri aigua avall del pont de l'eix Transversal (Te07), on la vegetació de ribera està quasi exclusivament formada per comunitats de canya americana (*Arundo donax*).

A la major part de punts situats a les rieres també hi han graus d'alteració forts, com ara les rieres de Talamanca, de Cussons o de Sorreigs o al riu Ges aigua amunt de Torelló.

En canvi, a bona part de l'eix del Ter la qualitat del bosc de ribera és entre bona i moderada del Ter a Sant Quirze de Besora (Te14), on presenta una forta alteració.

Ecostrimed



Quan s'integren els índexs IBMWP de qualitat de l'aigua i QBR de qualitat del bosc de ribera, s'obté l'índex d'estat ecològic o Ecostrimed.

A l'eix del Ter des de Ripoll fins als pantans de Sau i de Susqueda, hi ha força variabilitat, amb trams amb bon estat ecològic, com ara al tram aigua avall de Manlleu (Te17), una majoria de trams amb estat ecològic moderat, i alguns punts on aquest empitjora i passa a ser dolent.

L'estat ecològic dels rius de la rodalia de Vic és pèssim, tant pels valors baixos de qualitat de l'aigua com per les fortes alteracions de la zona ripària i la seva vegetació.

L'únic punt que presenta una qualitat ecològica molt bona i una zona ripària en estat natural, i que per tant queden marcats amb blau, és el tram de la riera de les Gorgues al pantà de Sau.

La conca del Ter presenta, doncs, valors d'estat ecològic globalment dolents, en bona part per l'estat en què es troben les riberes dels seus rius i rieres. Probablement, si s'invertissin més esforços a restaurar aquestes zones ripàries degradades, la conca canviaria substancialment per amillar, ja que els nivells de contaminants analitzats a l'aigua i els valors de qualitat ecològica no són tan negatius.

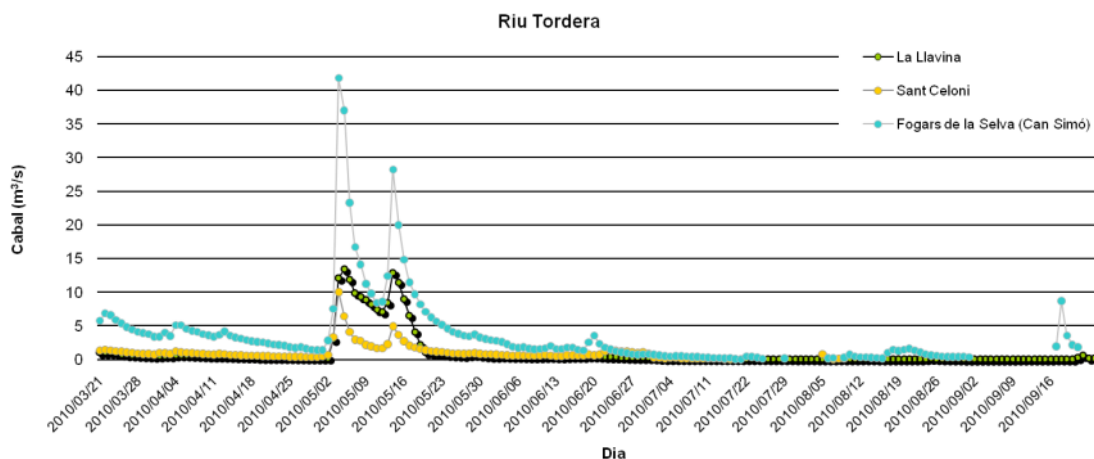
Tordera

Cabal

Els mostrejors de primavera a la conca de la Tordera van fer-se entre finals de maig i mitjans de juny, en una època de cabals molt elevats, tal com pot observar-se a l'hidrograma adjunt, on figuren dades diàries de diverses estacions d'aforament automàtiques de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Amb tot, la primavera del 2010 va ser molt plujosa en aquesta conca, i aquestes pluges primaverals van quedar registrades amb els elevats cabals circulants durant bona part del maig, de manera que els cabals mesurats són els propis d'anys humits.

Un cop es va arribar a l'estiu, els cabals es van mantenir estables i es va trobar un punt sec, el de la riera de Fuirosos (T30), que es va visitar a principis de setembre. Aquest tram la majoria d'anys està sec en aquesta època.



Conductivitat



Pràcticament la totalitat de la conca de la Tordera és de litologia silícia, i per tant s'espera que la conductivitat es mantingui en nivells baixos a la major part dels trams estudiats.

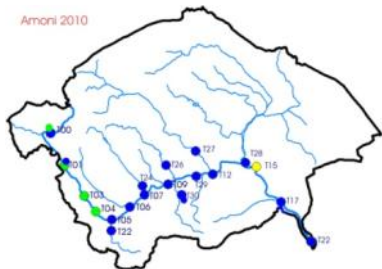
Així s'esdevé al primer punt des de la capçalera del riu, situat dins del límit del Parc Natural del Montseny, on les activitats humanes que farien augmentar la mineralització de l'aigua són mínimes i la conductivitat es manté per sota dels 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$.

La conductivitat va augmentat progressivament i ja al punt de Fogars de Montclús (T01) supera lleugerament els 100 $\mu\text{S}/\text{cm}$, llindar per sobre del qual la mineralització de l'aigua pot portar problemes amb la regulació osmòtica a alguns organismes molt sensibles.

Seguint la mateixa tònica, riu avall s'arriba als màxims de conductivitat del riu Tordera a Malgrat (T20), prop de la desembocadura al mar, i són aproximadament iguals al punt T17, on la quantitat de sals de l'aigua no depèn només de causes naturals, sinó que tenen un origen antròpic, per l'abocament d'aigües residuals depurades; però continua situant-se al rang intermedi, que queda marcat amb groc.

Comparant amb anys anteriors, els valors analitzats aquest any són els típics d'un any humit, en què no se superen mai els 1.000 $\mu\text{S}/\text{cm}$ a cap dels trams estudiats d'aquesta conca.

Amoni



La concentració d'amoni a la Tordera mostra una conca majoritàriament sense risc de toxicitat a causa d'aquest compost nitrogenat.

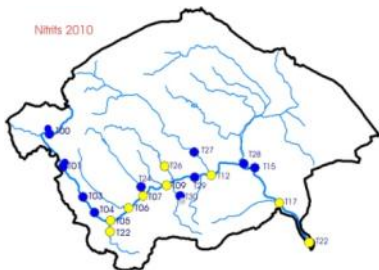
Tot i això, es mostra un tram a la part més alta, des de Montseny fins a Sant Celoni, on els nivells d'amoni són lleugerament superiors a 0,1 mg N-NH₃/l. En aquestes concentracions el risc de toxicitat pot ser lleu en funció del pH i del temps de permanència, però es creu que és un fet puntual, ja

que en aquesta zona no hi ha constància d'entrada d'aigües residuals importants o altres possibles fonts de contaminació menys evidents, com serien zones d'explotació agrícola o ramadera, per filtració d'adobs o purins.

Hi ha un punt on s'han mesurat 0,58 mg N-NH₃/l, marcat amb groc, a la Tordera a Can Simó de Fogars de la Selva.

Amb això, es consolida una tendència de manteniment d'unes concentracions d'amoni baixes, que va iniciar-se l'any 2008, probablement pel fet que aquests dos últims anys han estat més humits que els anteriors i perquè, com més cabal circulant, més elevat és el factor de dilució de tots els compostos solubles.

Nitrits



Amb la concentració de nitrits es poden visualitzar clarament els punts de mostreig afectats per abocaments d'aigües residuals de depuradores o altres afectacions fruit d'activitats humanes. A més, aquesta forma nitrogenada és tòxica per als organismes aquàtics, i per tant en concentracions molt minses algunes famílies sensibles no poden establir-se i formar part de la comunitat bentònica que s'utilitza com a indicador biològic de la qualitat de

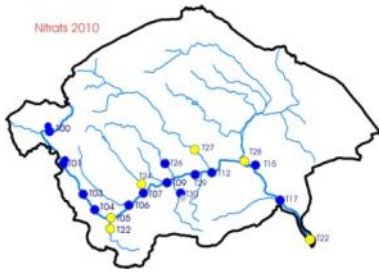
l'aigua.

El 2010, a la conca de la Tordera les concentracions de nitrits s'han mantingut en nivells mínims des de la capçalera fins a Sant Celoni, i també a les rieres de Gualba (T24), de Fuirosos (T30), d'Arbúcies (T27) i de Santa Coloma (T28).

A la part de la Tordera, a partir de les depuradores de Santa Maria de Palautordera (T05) i fins al mar, s'han mesurat valors superiors a 0,5 mg N-NO₂⁻/l, marcats amb groc, color que indica un moderat risc de toxicitat, sobretot quan el pH de l'aigua és superior a 8, cosa que no passa en cap cas dels esmentats.

El mateix s'observa a les rieres de Vallgorguina i de Breda, i es creu que això deu ser causat per abocaments d'aigües residuals provinents de poblacions o urbanitzacions properes al tram de riu estudiat.

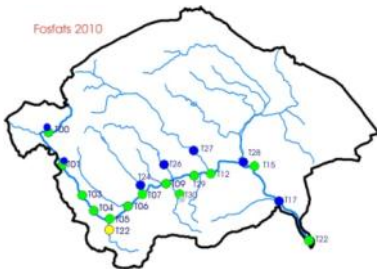
Nitrats



Tal com va donar-se el 2009, aquest 2010 les concentracions de nitrats a la conca de la Tordera són molt baixes a tots els trams, amb alguna excepció, que queda marcada amb groc. Els elevats cabals circulants probablement han diluït els nitrats que arriben al riu, siguin d'origen urbà o per la contaminació difusa que provoca un adobament en excés de camps de conreu i la posterior filtració pel rentat de les pluges.

Els nitrats són la principal forma nitrogenada que assimilen els productors primaris com a font de nitrogen. En condicions naturals, els nitrats es presenten en baixes concentracions al medi aquàtic, i per tant el creixement d'algues i macròfits es veu limitat. En canvi, quan augmenta la concentració de nitrats, l'ecosistema pot desequilibrar-se a causa d'abundants creixements de vegetals que envaeixen tot el medi i arriben a provocar episodis d'anòxia, situació que s'anomena eutrofització, i en què bona part de la fauna aquàtica pot arribar a desaparèixer per la falta d'oxigen.

Fosfats



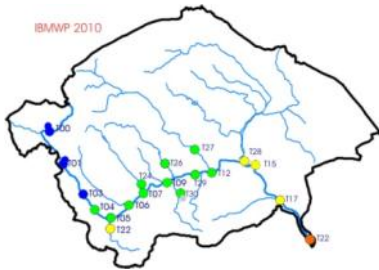
Amb l'anàlisi dels fosfats s'obté un altre indicador del risc d'eutrofització dels rius. Quan apareixen concentracions elevades de fosfats al riu, el més segur és que provinquin d'aigües residuals urbanes o industrials depurades, molt carregades de fosfats perquè la majoria de detergents que s'utilitzen per a la neteja en contenen. Tot i que també poden provenir d'altres fonts menys clares, com ara la contaminació difusa que prové de les explotacions

agrícoles adobades excessivament amb aquest compost, que sovint és limitant per al creixement vegetal, tant de plantes terrestres com aquàtiques.

La major part de la conca de la Tordera presenta concentracions entre 0,03 i 0,09 mg P-PO₄³⁻/l, amb les quals ja es pot parlar de lleuger risc d'eutrofització. Només queden per sota d'aquest llindar de 0,03 mg P-PO₄³⁻/l els punts de les rieres de Gualba (T24), de Breda (T26), d'Arbúcies (T27) i de Santa Coloma (T28). També el punt de la Tordera sota el pont de la N-II.

En canvi,, a la riera de Vallgorguina les concentracions mesurades són les d'aigües amb probabilitats de presentar creixements vegetals importants.

Aquest any hi ha hagut un lleuger augment dels valors de fosfats analitzats respecte a l'any passat, però són significativament més baixos que els d'anys anteriors més secs.

IBMWP

La qualitat ecològica global de la Tordera és una mica més baixa que la del 2009, un any en què la qualitat de la Tordera va ser excepcionalment bona.

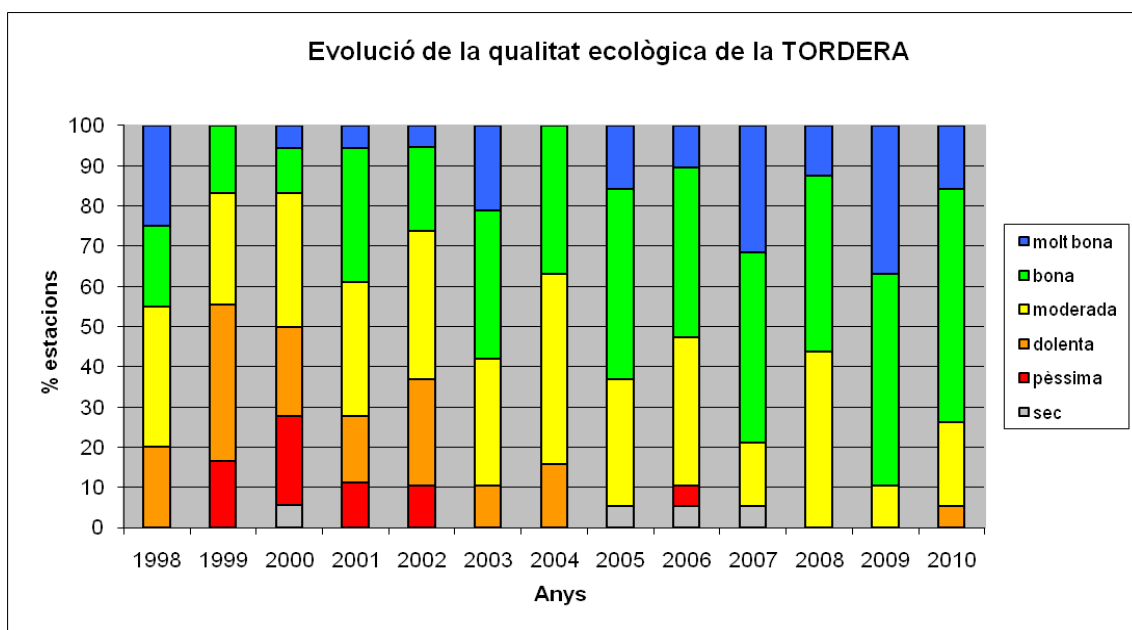
Més del 70% dels punts de la conca de la Tordera tenen entre bona i molt bona qualitat. La molt bona qualitat queda limitada des de la capçalera (T00) fins a Sant Esteve de Palautordera (T03). Des de Santa Maria de Palautordera (T04) fins a Fogars de la Selva (T12), al riu Tordera s'hi ha trobat una bona qualitat,

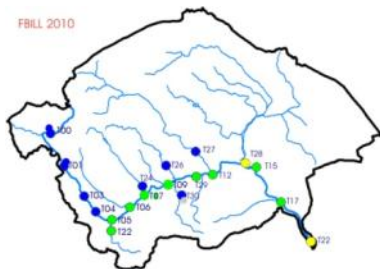
igual que a la major part de rieres que drenen des del Montseny o des de la serra del Corredor i del Montnegre.

A la desembocadura de la riera de Santa Coloma (T28) l'any passat s'hi va determinar una molt bona qualitat de l'aigua, i aquest any, en canvi, la qualitat només arriba a ser moderada. Igual passa a la riera de Vallgorguina (T22), tot i que aquest punt és un dels que sovint té qualitats entre baixes i moderades. Sembla que aquesta riera pateix una entrada d'aigües residuals important, ja que molts dels indicadors fisicoquímics que s'analitzen en aquest estudi indiquen que hi ha risc de toxicitat o d'eutrofització, la qual cosa es veu finalment reflectida en aquesta diversitat de macroinvertebrats mediocre.

Si es va baixant fins a les parts més baixes de la conca, s'observa que a partir del punt de can Simó a Fogars de la Selva (T15), la qualitat ecològica és també moderada i l'únic tram d'estudi amb una qualitat dolenta és al T20, quan la Tordera entra al delta.

Al gràfic adjunt, en què es mostra l'evolució de la qualitat ecològica segons l'IBMWP des del principi d'aquests estudis i unificant els criteris que s'apliquen a partir del 2009, s'observa que hi ha hagut una millora clara al llarg del temps, tot i que aquest últim any hi ha hagut un cert retrocés, sobretot pel que fa a la quantitat de punts amb molt bona qualitat. Tot i això, ja fa quatre anys que no apareixen qualitats pèssimes, i els llocs amb qualitat moderada van fluctuant seguint una tendència a augmentar els anys més secs i a disminuir els anys plujosos. Al mateix temps i de forma inversa, sembla que varien els trams amb qualitat bona i molt bona, que aquest 2010 arriben a representar, com ja s'ha esmentat, més del 70% dels punts de la conca de la Tordera.



FBILL

La situació en què es troba la conca de la Tordera segons aquest índex, que té en compte sobretot els macroinvertebrats d'ambients més reòfils dels rius i la riquesa de tàxons presents, és bona o molt bona en quasi la seva totalitat.

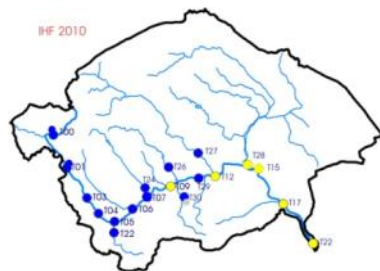
En canvi, als punts de la desembocadura de la riera de Santa Coloma (T28) i de la desembocadura de la Tordera (T20), dos dels llocs on la qualitat ecològica és més baixa, aquest índex indiquen que només hi

ha una qualitat mediocre.

Si es compara la situació de la conca d'engany amb la de l'any passat, s'observa un cert empitjorament, sobretot al tram central i baix del riu Tordera, on l'any passat hi van haver cabals més elevats i, per tant, es va afavorir la presència de famílies d'hàbitats reòfils.

Índex d'hàbitat fluvial

L'índex d'hàbitat fluvial a la

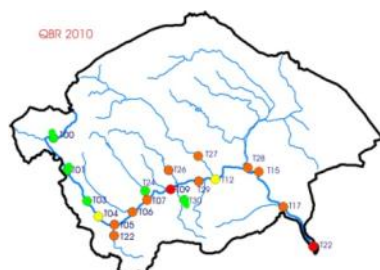


conca de la Tordera presenta valors majoritàriament bons, tot i que en alguns punts, marcats amb groc, s'hi poden presentar determinades limitacions per al desenvolupament de la comunitat de macroinvertebrats. Sovint, als trams més baixos de les conques és on es troben els hàbitats més empobrits, ja que són les zones on es pateixen més les actuacions humanes a la riba i la llera, motius principals que causen l'homogeneïtzació de l'hàbitat fluvial.

Amb tot, alguns dels valors dels índexs biològics més baixos obtinguts se situen en aquests punts amb certes limitacions d'hàbitat, però també eren els llocs amb concentració més elevada d'alguns dels paràmetres fisicoquímics; així que la riquesa de comunitat de macroinvertebrats pot estar afectada negativament pels dos motius.

QBR

A la conca de la Tordera, la qualitat del bosc de ribera majoritàriament no presenta canvis i manté els valors generals obtinguts l'any anterior: una conca amb força alteracions de la zona ripària a la major part dels trams estudiats i que no millora amb el temps.



No hi ha cap punt que presenti valors superiors a 95, de manera que el màxim rang de QBR que s'hi ha obtingut és el de bona qualitat, amb verd, als punts de la capçalera i les rieres de Gualba i de Fuirosos.

S'observa que la major part de l'eix de la Tordera des de Santa Maria de Palautordera presenta zones ripàries fortament alterades, i que en dos casos, a Sant Celoni - la Ferreria i al tram final abans de la desembocadura al mar, la degradació del bosc de ribera és extrema, ja que la zona ripària està quasi totalment descoberta i només presenta plantes anuals.

Així, tot i els bons resultats del 2010 pel que fa a la qualitat de l'aigua la qualitat ecològica amb els indicadors biològics, el bosc de ribera a la conca de la Tordera, i en general a totes les conques de la província, és una assignatura pendent que caldria aprovar en el futur.

Ecostrimed



Després dels bons resultats de qualitat ecològica de l'aigua obtinguts l'any 2009, aquest any, a la conca Tordera s'ha observat una davallada en l'estat ecològic, calculat amb l'índex Ecostrimed, que combina el rang de qualitat de l'IBMWP i el QBR.

Es presenta una capçalera de la Tordera amb un estat ecològic molt bo, que quan arriba als voltants de Santa Maria de Palautordera empitjora ràpidament, per passar a ser dolent, ja a l'altura de Sant Celoni.

Aquest color taronja és el que defineix clarament la Tordera fins arribar a les parts més baixes de la conca, on l'estat ecològic passa a ser pèssim, sobretot a causa del mal estat del bosc de ribera. El mateix estat ecològic pèssim s'obté a la part baixa de la riera de Santa Coloma.

Als punts de les rieres del vessant del Montseny, l'estat ecològic no és gaire millor i es manté entre moderat i dolent. Un situació similar es troba a les rieres del vessant del Montnegre i el Corredor, on fins i tot al punt de Fuirosos, un lloc considerat de referència, l'estat ecològic no arriba a ser del tot bo.

Així, la Tordera encara presenta una gran majoria de punts marcats amb groc i taronja, d'un estat ecològic deficient, ja que l'estat de la zona ripària, avaluada amb el QBR, a tota la zona central i baixa de la conca estan en mal estat, i aquest hauria de ser l'objectiu a millorar en el futur si es vol aconseguir un bon estat ecològic de la conca, tal com marca la Directiva marc de l'aigua.

TAULA 1
Elements mesurats als laboratoris de l'Agència Catalana de l'Aigua i mètodes d'anàlisi utilitzats

Paràmetres mesurats	Mètode	Referència
Amoni	Espectrofotometria d'absorció molecular	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Nitrits	Espectrofotometria d'absorció molecular	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Nitrats	Espectrofotometria d'absorció molecular	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Fosfats	Espectrofotometria d'absorció molecular	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
Sulfats	Espectrofotometria d'absorció molecular, gravimetria, Compleximetria amb EDTA	Standard Methods 4110 i EPA Method A-100
Clorurs	Titrimetria (mètode de Mohr), espectrofotometria d'absorció molecular	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100
TOC	Oxidació catalitzada a temperatura de 720 °C. Anàlisi de CO ₂ mitjançant IR.	Standard Methods 4110 i EPA Methods A-100

Annex 1. TAULES DE FISICOQUÍMICA I BIOQUALITAT

Indicacions prèvies

En aquestes taules apareixen totes les dades recollides durant l'any en curs, i seran els valors que s'entraran a la Base de dades històrica. Però per a la web de la qualitat dels rius de la província de Barcelona només es presentarà en forma de fitxa (text i mapa) un dels mostrejos. Es va creure convenient agrupar les dades en un sol mapa que englobés les dues campanyes de mostreig de cada any per tal que no quedin tants punts sense dades a l'estiu. Tot i això, la totalitat de les dades recollides es podran visualitzar a les taules de consulta que inclou el web.

El codi **-1** que pot figurar en qualsevol dels camps, significa que no hi han dades del paràmetre o índex per causes tècniques o perquè no és aplicable.

Unitats de mesura dels paràmetres fisicoquímics

Paràmetre	Unitat
Cabal	(l/s)
Temp. (temperatura de l'aigua)	(°C)
Cond. (conductivitat)	(μ S/cm ²)
SS	(mg/l)
pH	
O₂ mg	(mg O ₂ /l)
O₂ %	(% O ₂)
Amoni	(mg N-NH ₃ /l)
Nitrits	(mg N-NO ₂ /l)
Nitrats	(mg N-NO ₃ /l)
Fosfats	(mg P-PO ₄ /l)
Sulfats	(mg/l)
Clorurs	(mg/l)
TOC	(mg C/l)

Codis de la columna SEC a les taules:

Codi	1	2	3	4
Significat	No sec	Sec	Basses desconnectades	Cabal no mesurat per motius de seguretat (massa cabal)

Besòs Primavera

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
B07	16/04/2010	9	248	10.3	9.15	82.0	7.80	0.08	26.2	0.003	1.3	0.006	37	8.1	1
B07a	16/04/2010	21	168	12.3	11.33	106.2	7.33	0.08	37.2	0.245	3.4	0.006	42	2.7	1
B08	16/04/2010	46	208	12.3	11.08	104.4	8.07	0.08	37.2	0.245	3.4	0.006	42	2.7	1
B08a	16/04/2010	94	151	11.0	10.23	93.4	7.00	0.08	37.2	0.245	3.4	0.006	42	2.7	1
B15	16/04/2010	410	1155	12.6	9.33	88.3	8.50	0.08	167.9	1.209	2.5	0.183	131	8.7	1
B17	21/04/2010	37	1157	19.0	8.07	87.0	7.47	0.04	30.4	0.173	1.8	0.006	52	3.3	1
B28	21/04/2010	487	692	13.8	12.01	116.0	8.00	0.08	26.5	0.024	3.5	0.018	50	3.3	1
B29	21/04/2010	11	49	7.5	10.90	91.3	7.50	0.08	5.0	0.033	0.6	0.006	9	1.6	1
B33	21/04/2010	-1	1185	14.9	13.96	139.0	7.94	0.08	102.8	0.062	28.3	0.162	270	3.6	1
B35	21/04/2010	31	396	9.7	10.72	94.8	8.51	0.08	22.4	0.033	0.6	0.006	23	1.3	1
B36	21/04/2010	75	702	8.7	10.40	90.0	8.79	0.08	22.4	0.033	0.6	0.006	23	1.3	1
B22	23/04/2010	82	622	15.0	12.18	121.7	8.25	0.08	18.0	0.062	1.4	0.027	26	4.6	1
B24	23/04/2010	6	606	12.0	11.78	109.3	8.30	0.08	20.0	0.024	2.5	0.006	51	3.4	1
B12	31/05/2010	-1	574	13.0	13.50	117.5	7.70	0.04	30.4	0.173	1.8	0.006	52	3.3	1
B04	01/06/2010	-1	1422	21.0	18.50	294.0	7.90	0.08	201.3	0.497	5.8	0.405	99	6.2	1
B15a	01/06/2010	-1	1267	25.0	12.60	151.7	8.50	0.08	167.9	1.209	2.5	0.183	131	8.7	1
B16	01/06/2010	-1	942	22.0	14.80	170.7	8.70	0.08	92.6	0.234	6.2	0.091	94	3.7	1
B17a	02/06/2010	-1	976	15.0	13.20	125.9	8.70	0.04	117.9	0.625	15.4	0.070	106	4.1	1
B20	02/06/2010	-1	1137	17.0	11.10	111.5	8.30	0.66	205.4	0.716	4.5	0.326	110	6.0	1
B25	02/06/2010	-1	689	12.0	14.50	137.7	8.30	0.08	26.5	0.024	3.5	0.018	50	3.3	1
B10	03/06/2010	-1	369	13.0	9.80	93.3	8.50	0.08	11.1	0.024	0.6	0.006	19	1.6	1
B32	03/06/2010	-1	207	14.0	10.80	107.2	8.00	0.08	5.0	0.023	5.4	0.006	4	2.5	1
B08b	04/06/2010	-1	492	15.0	8.40	85.0	7.90	0.08	37.2	0.245	3.4	0.006	42	2.7	1
B01	07/06/2010	-1	1208	19.0	9.90	101.4	7.80	10.13	208.2	0.654	4.4	0.799	134	8.5	1
B03	07/06/2010	-1	1204	20.0	9.60	101.2	7.00	6.18	212.0	0.673	4.1	0.524	127	7.3	1
B34	09/06/2010	-1	1246	19.0	9.90	101.7	8.20	31.55	217.5	0.352	5.8	1.418	131	7.8	1
B30	18/06/2010	-1	1505	12.0	10.90	107.4	7.90	0.08	77.7	0.024	34.5	0.125	290	3.8	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
B07	71	2	85	2	68	5.5	13	69	9
B07a	125	2	90	2	124	5.7	22	64	10
B08	123	2	60	3	128	5.1	24	65	9
B08a	154	1	100	1	154	5.5	28	75	10
B15	42	3	10	5	43	3.8	11	53	6
B17	44	3	20	5	44	4	11	49	6
B28	151	1	75	2	153	4.7	32	84	10
B29	182	1	100	1	187	6.1	30	69	10
B33	70	3	25	5	70	3.9	18	70	6
B35	193	1	85	1	195	5.6	34	75	10
B36	143	1	55	2	139	5.5	26	77	10
B22	124	1	80	1	125	5.2	24	71	9
B24	120	2	95	2	121	4.8	25	58	10
B12	171	1	60	2	176	5	34	83	10
B04	83	2	10	4	74	4.6	18	61	6
B15a	66	3	10	5	63	3.7	18	62	6
B16	38	4	5	5	39	4.2	9	71	5
B17a	57	3	15	5	54	4.1	14	71	6
B20	51	3	25	5	51	3.6	14	69	6
B25	137	1	45	2	140	5.3	26	98	8
B10	129	1	25	3	128	5.6	23	83	10
B32	250	1	90	1	248	6.2	40	72	10
B08b	113	2	2	4	120	4.5	25	80	8
B01	50	3	0	5	52	3.6	14	64	6
B03	34	4	0	5	37	3.4	10	70	5
B34	22	4	10	5	21	3.7	6	73	4
B30	110	2	60	3	111	4.6	24	78	7

Besòs Estiu

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
B07	26/07/2010														2
B08a	26/07/2010	36	122	14.2	10.23	99.5	8.00	0.08	5.0	0.033	0.6	0.006	15	2.3	1
B29	26/07/2010	1	63	14.8	6.20	61.8	7.50	0.08	5.0	0.033	0.6	0.006	8	1.8	1
B35	26/07/2010	6	385	17.5	8.75	91.6	7.03	0.08	22.4	0.033	0.6	0.006	23	1.3	1
B22	28/07/2010	24	657	17.8	7.80	81.9	7.21	0.08	27.8	0.062	1.7	0.006	27	2.1	1
B24	28/07/2010	1	453	24.4	9.08	108.4	7.48	0.08	37.5	0.170	1.5	0.006	51	3.2	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
B07			85						
B08a	138	2	100	2	139	5.5	25	80	10
B29	103	2	100	2	100	5.2	20	69	10
B35	214	1	85	1	218	5.8	37	91	10
B22	95	2	80	2	96	4.5	21	72	6
B24	129	1	95	1	132	4.6	28	68	7

Foix primavera

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
F04	12/04/2010	19	751	12.8	8.67	82.5	7.70	0.08	14.5	0.023	2.2	0.006	144	1.2	1
F28	12/04/2010	-1	1399	11.0	10.00	94.5	7.50	0.04	42.7	0.023	4.3	0.012	501	2.2	1
F31a	12/04/2010	53	1508	15.2	8.17	81.9	8.20	0.04	194.0	0.235	9.7	0.201	325	7.8	1
F45	12/04/2010	-1	1709	14.0	9.90	97.9	7.90	0.04	193.9	0.235	9.7	0.201	325	7.8	1
F54	12/04/2010	-1	1821	14.0	11.00	106.6	8.10	0.08	119.4	0.237	7.5	0.073	535	3.7	1
F55	12/04/2010	2	1861	11.3	10.57	97.2	8.00	0.08	52.7	0.023	2.8	0.006	1023	1.4	1
F07a	14/04/2010	56	932	11.6	11.17	103.5	8.10	0.04	20.7	0.075	4.6	0.043	362	1.5	1
F11a	14/04/2010	88	991	10.1	10.14	90.6	8.10	0.04	20.7	0.024	4.6	0.043	362	1.5	1
F20	14/04/2010	25	1130	18.1	8.13	88.5	8.20	0.08	35.3	0.024	3.9	0.006	505	1.4	1
F24	14/04/2010	12	1146	12.9	10.09	96.0	8.10	0.04	63.9	0.024	9.0	0.024	354	2.4	1
F25	14/04/2010	19	1293	11.8	9.95	93.2	8.20	0.04	194.0	0.023	9.7	0.201	325	7.8	1
F01a	19/06/2010	13	729	13.3	7.83	80.1	7.51	0.08	15.3	0.024	2.5	0.006	167	0.5	1
F16	19/06/2010	-1	1090	12.0	10.40	99.0	8.10	0.04	20.7	0.024	4.6	0.043	362	1.5	1
F26	19/06/2010	12	1307	11.5	10.27	97.9	8.20	0.08	119.4	0.024	7.5	0.073	535	3.7	1
F42	19/06/2010	2	1664	17.2	8.55	91.3	8.33	0.08	46.1	0.024	3.0	0.012	895	1.3	1
F52	20/06/2010	-1	1709	14.0	9.90	97.9	7.90	0.04	193.9	0.237	9.7	0.201	325	7.8	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
F04	21	4	55	5	19	3	7	70	4
F28	32	4	15	5	31	4	8	66	5
F31a	35	4	85	4	34	3.9	9	64	5
F45	21	4	10	5	20	3.5	6	57	5
F54	28	4	10	5	28	3.5	8	68	5
F55	14	5	35	5	12	2.8	5	47	3
F07a	171	1	80	1	177	4.8	36	64	10
F11a	140	1	100	1	144	5	28	68	8
F20	96	2	75	3	93	4.6	21	65	9
F24	141	1	100	1	148	5	28	83	10
F25	74	3	45	4	74	4.1	18	57	6
F01a	28	4	45	5	25	3.5	8	58	5
F16	107	2	95	2	107	4.9	22	76	9
F26	142	1	95	1	142	5.7	25	78	10
F42	66	3	25	5	66	3.9	17	59	6
F52	38	4	40	5	42	3.8	10	68	5

Foix Estiu

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
F07a	06/07/2010	9	988	9.7	10.14	88.8	8.20	0.08	63.2	0.024	18.7	0.006	280	2.5	1
F11a	06/07/2010	7	1042		9.75	104.0	7.90	0.08	59.0	0.024	21.6	0.006	211	2.5	1
F20	06/07/2010	31	1141	10.6	11.04	99.2	8.10	0.08	25.4	0.003	2.0	0.006	529	8.1	1
F24	06/07/2010	-1	1238	13.0	12.10	117.0	7.70	0.04	63.9	0.024	9.0	0.024	354	2.4	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
F07a	135	1	80	1	138	4.4	31	67	10
F11a	185	1	100	1	191	5.3	35	75	10
F20	115	2	75	3	113	5	23	74	9
F24	129	1	100	1	131	5.2	25	83	10

Llobregat Primavera

Fisicoquímica

Bioqualitat

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec	Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
L77	15/04/2010	294	1620	9.9	12.09	107.7	8.20	0.16	255.5	0.023	8.4	0.024	866	3.8	1	L77	57	3	60	4	58	4.4	13	58	7
L82	15/04/2010	66	1428	10.0	10.70	95.4	8.20	0.08	107.2	0.033	8.4	0.006	488	2.8	1	L82	54	3	60	4	54	4.5	12	80	8
L94	15/04/2010	-1	1206	12.9	10.38	103.5	8.20	0.16	217.2	0.023	2.7	0.061	173	3.3	1	L94	19	4	15	5	20	3.2	6	56	5
L54	19/04/2010	2517	365	8.9	10.84	94.1	8.20	0.08	2.5	0.248	5.2	0.006	28	1.0	1	L54	181	1	100	1	182	6.30	6	90	10
L56	19/04/2010	871	292	8.5	11.17	96.2	8.20	0.04	40.2	0.023	1.6	0.006	86	2.4	1	L56	177	1	80	1	176	6.6	27	70	10
L57	19/04/2010	1625	353	8.7	11.91	102.9	8.20	0.08	2.5	0.248	5.2	0.006	28	1.0	1	L57	122	2	50	3	120	5.8	21	71	10
L60a	19/04/2010	-1	580	9.3	11.26	99.4	7.90	0.08	25.1	0.023	1.4	0.006	126	1.6	4	L60a	171	1	100	1	173	5.9	29	73	10
L60c	19/04/2010	1180	582	10.3	11.42	102.7	7.90	0.08	26.3	0.023	2.1	0.082	71	6.2	1	L60c	79	2	60	3	82	4.4	18	69	9
L61	19/04/2010	484	522	14.3	9.56	93.6	8.73	0.08	15.1	0.023	0.6	0.006	77	3.4	1	L61	155	1	100	1	155	5.5	28	75	10
L68	19/04/2010	-1	830	8.9	11.45	100.4	7.90	0.08	26.3	0.023	2.1	0.082	71	6.2	1	L68	150	1	70	2	143	5.4	28	86	10
L102	20/04/2010	102	1182	12.7	10.83	101.4	7.35	0.16	154.8	0.023	8.2	0.091	144	5.0	1	L102	41	3	10	5	42	4.1	10	39	5
L38	20/04/2010	-1	1696	15.1	12.14	126.1	8.00	0.16	289.5	0.023	3.2	0.061	177	3.7	1	L38	44	3	20	5	45	4.4	10	69	5
L42	20/04/2010	-1	657	11.8	14.19	132.0	7.98	0.08	53.0	0.023	2.6	0.024	79	2.3	1	L42	117	2	65	3	117	5.3	22	56	10
L43	20/04/2010	-1	469	10.5	12.83	115.5	8.20	0.04	40.2	0.023	1.6	0.006	86	2.4	1	L43	123	1	65	2	122	4.7	26	60	10
L44	20/04/2010	-1	860	14.5	10.22	99.9	7.90	0.08	65.0	0.023	5.2	0.012	181	2.6	1	L44	119	2	100	2	116	5	24	54	10
L45	20/04/2010	17	472	12.7	10.69	102.3	8.40	0.08	16.8	0.023	1.0	0.006	19	2.8	1	L45	58	3	100	3	60	4.8	12	59	6
L67	12/05/2010	-1	341	9.0	11.00	101.8	8.20	0.08	32.4	0.024	0.6	0.006	72	4.6	1	L67	161	1	65	2	163	5.4	30	84	10
L64a	17/05/2010	-1	499	11.0	10.70	101.4	8.20	0.25	35.8	0.142	2.7	0.034	168	9.5	1	L64a	70	3	50	4	72	4.7	15	52	6
L103a	21/05/2010	-1	531	15.0	10.00	100.2	8.10	0.33	78.7	0.024	1.6	0.037	117	3.6	1	L103a	126	1	50	2	135	4.2	30	73	8
L39	25/05/2010	-1	1601	11.0	10.70	104.1	8.10	0.33	673.7	0.024	2.8	0.058	103	5.6	1	L39	118	2	30	4	116	4.7	25	78	8
L100	26/05/2010	-1	913	16.0	8.80	90.2	8.00	0.08	229.0	0.085	2.6	0.046	135	2.9	1	L100	55	3	25	5	57	4.2	13	69	6
L95	27/05/2010	-1	793	17.0	9.90	102.5	8.10	0.08	160.8	0.056	1.9	0.030	137	2.6	1	L95	86	2	40	4	92	4.3	20	78	6
L91	05/06/2010	-1	1260	20.0	7.20	81.0	8.30	0.33	248.4	0.095	2.2	0.137	208	3.6	1	L91	43	3	5	5	45	4.3	10	72	5
L90	06/06/2010	-1	1190	21.0	7.60	84.5	8.30	0.25	228.3	0.088	2.6	0.220	213	3.6	1	L90	48	3	0	5	50	4	12	36	6
L92	06/06/2010	-1	1290	18.0	9.60	104.5	8.30	0.08	165.0	0.129	6.5	0.137	445	6.6	1	L92	85	2	0	4	88	4.2	20	64	6
L101	27/06/2010	-1	845	13.0	9.90	95.5	8.20	0.16	220.1	0.024	2.8	0.037	166	3.5	1	L101	73	2	35	4	75	4.4	17	81	7
L86	27/06/2010	-1	1370	19.0	8.80	93.0	8.20	1.40	181.0	0.125	6.9	0.308	417	8.7	1	L86	66	3	40	5	69	4.1	16	58	6

Llobregat Estiu

Fisicoquímica

Bioqualitat

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec	Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
L44	29/06/2010	15	876	16.4	9.32	95.2	8.10	0.16	51.0	0.065	1.1	0.012	139	2.5	1	L44	127	1	100	1	126	4.5	28	79	9
L82	26/07/2010	31	1222	17.9	8.75	92.1	7.17	0.08	90.4	0.033	7.7	0.027	331	2.2	1	L82	84	2	60	3	85	4.7	18	86	9
L45	27/07/2010	5	537	17.0	9.26	96.0	7.10	0.08	18.5	0.023	0.6	0.012	15	2.6	1	L45	106	2	100	2	107	4.6	23	73	9
L56	27/07/2010	898	258	11.2	10.23	93.0	7.17	0.08	5.0	0.023	1.5	0.006	4	0.5	1	L56	173	1	80	1	171	6.4	27	78	10
L60a	27/07/2010	-1	486	11.8	10.81	99.6	7.13	0.08	36.3	0.023	1.4	0.006	103	2.0	4	L60a	130	1	100	1	131	5.2	25	84	10
L61	27/07/2010	329	397	22.1	9.24	106.4	7.42	0.08	21.4	0.023	0.6	0.006	68	3.6	1	L61	155	1	100	1	157	5.3	29	86	10
L68	27/07/2010	-1	531	16.3	9.81	99.9	7.17	0.08	25.8	0.095	2.3	0.055	63	6.1	1	L68	145	1	70	2	147	5.2	28	65	10

Ter Primavera

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
Te04	06/04/2010	111	794	9.0	10.30	-1.0	8.13	0.05	48.0	0.240	12.0	0.020	104	4.5	1
Te02	08/04/2010	163	1204	15.0	10.75	-1.0	8.04	0.05	184.0	0.030	15.2	0.090	358	2.6	1
Te05	08/04/2010	319	825	15.0	10.60	-1.0	8.71	0.05	84.0	0.010	15.1	0.130	201	2.6	1
Te06	08/04/2010	832	1032	15.0	9.16	-1.0	8.44	0.05	121.0	0.060	19.3	0.140	254	2.6	1
Te03	13/04/2010	138	913	15.0	8.59	-1.0	8.21	0.70	94.0	0.120	11.2	0.230	224	2.6	1
Te13	19/04/2010	102	771	-1.0	12.63	-1.0	8.58	0.05	55.0	0.010	25.5	0.110	115	-1.0	1
Te15	19/04/2010	3055	282	13.0		-1.0	8.36	0.05	12.0	0.010	0.4	0.005	51	2.5	1
Te10	28/04/2010	49	373	7.0	7.56	-1.0	8.47	0.05	10.0	0.010	0.3	0.005	31	3.2	1
Te11	28/04/2010	139	296	7.0	10.97	-1.0	8.66	0.10	4.0	0.010	0.3	0.010	22	2.3	1
Te12	28/04/2010	468	391	11.0	9.20	-1.0	8.22	0.90	12.0	0.020	1.1	0.010	41	2.6	1
Te14	28/04/2010	521	247	11.0	9.91	-1.0	8.25	0.30	11.0	0.030	0.4	0.010	39	1.4	1
Te08	28/05/2010	690	703	17.0	10.30	-1.0	9.71	0.40	33.0	0.040	10.7	0.140	117	4.0	1
Te17	31/05/2010	-1	220	17.0	10.57	-1.0	10.14	4.50	26.0	0.190	0.8	0.005	53	1.4	1
Te18	02/06/2010	19484	247	17.0	9.08	-1.0	9.25	0.05	10.0	0.040	1.1	0.005	39	1.7	1
Te21	02/06/2010	92	491	16.0	10.77	-1.0	8.62	0.05	17.0	0.060	3.1	0.005	50	2.3	1
Te19	15/06/2010	445	365	-1.0	-1.00	-1.0	8.51	0.30	23.0	0.100	1.4	0.030	50	-1.0	1
Te22	15/06/2010	263	185	17.0	-1.00	-1.0	7.69	0.10	8.0	0.090	0.7	0.010	8	3.2	1
Te09	17/06/2010	153	840	-1.0	9.55	-1.0	9.74	0.50	28.0	0.140	4.4	0.060	104	-1.0	1
Te01	18/06/2010	23	1154	20.0	-1.00	-1.0	8.53	0.05	128.0	0.080	3.3	0.005	182	4.7	1
Te07	18/06/2010	603	1006	20.0	7.19	-1.0	7.65	1.00	183.0	0.360	11.0	0.230	186	4.9	1
Te16	21/06/2010	-1	520	17.0	12.69	-1.0	8.78	0.30	18.0	0.070	5.1	0.020	69	1.4	1
Te20	21/06/2010	20960	188	20.0	12.05	-1.0	8.82	0.05	5.0	0.060	0.5	0.005	31	1.2	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
Te04	106	2	60	3	107	4.6	23	83	10
Te02	22	4	5	5	22	3.1	7	59	5
Te05	58	3	50	4	58	4.1	14	60	6
Te06	42	3	35	5	42	3.8	11	73	6
Te03	35	4	45	5	35	3.5	10	78	5
Te13	81	2	50	3	83	4.5	18	67	6
Te15	61	3	80	3	61	4.1	15	67	6
Te10	187	1	60	2	194	5.2	36	74	9
Te11	228	1	75	2	235	5.7	40	93	10
Te12	174	1	25	3	178	5	35	67	10
Te14	107	2	45	3	113	4.7	23	67	8
Te08	182	1	45	2	184	4.7	39	51	9
Te17	97	2	90	2	102	4	24	73	7
Te18	79	2	60	3	80	4.2	19	73	6
Te21	217	1	90	1	223	5.4	40	62	10
Te19	62	3	70	4	70	3.9	16	59	6
Te22	125	2	75	3	121	5	25	88	9
Te09	115	2	30	4	119	4.6	25	78	9
Te01	108	2	30	4	114	4.5	24	56	6
Te07	55	3	25	5	59	4.2	13	61	6
Te16	86	2	90	2	87	3.9	22	72	7
Te20	180	1	70	2	183	5.6	32	61	10

Ter Estiu

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
Te11	01/07/2010	515	452	19.0	9.20	-1.0	7.75	0.20	3.0	0.190	0.4	0.005	19	5.7	1
Te04	07/07/2010	150	761	20.0	8.08	-1.0	8.60	0.05	46.0	0.130	11.2	0.030	123	6.0	1
Te22	23/07/2010	156	280	17.0	8.41	-1.0	8.88	0.40	14.0	0.080	0.8	0.005	12	3.2	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
Te11	201	1	75	2	207	5.3	38	77	10
Te04	121	2	60	3	120	4.2	29	83	6
Te22	199	1	75	2	201	5.2	38	90	10

Tordera Primavera

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
T00	26/05/2010	345	81	10.8	9.97	90.9	8.31	0.25	9.6	0.033	0.1	0.003	12	1.2	1
T01	26/05/2010	680	100	11.9	9.73	90.0	8.42	0.16	7.5	0.033	0.2	0.003	10	1.2	1
T03	26/05/2010	666	114	13.5	9.43	90.5	8.63	0.16	9.0	0.033	0.5	0.003	12	1.2	1
T04	26/05/2010	906	129	15.1	9.62	95.7	8.60	0.16	8.9	0.033	0.4	0.003	12	1.2	1
T05	01/06/2010	-1	310	16.0	9.10	93.7	7.10	0.08	30.4	0.083	2.5	0.027	38	2.2	1
T06	01/06/2010	775	282	16.1	9.52	96.6	7.63	0.07	26.2	0.062	0.5	0.012	28	2.2	1
T07	01/06/2010	1280	369	15.4	9.40	93.8	7.44	0.07	38.2	0.085	0.4	0.021	38	1.6	1
T09	01/06/2010	1363	333	16.6	9.62	98.7	-	0.07	31.0	0.062	0.4	0.024	34	1.6	1
T22	01/06/2010	-1	641	16.0	7.90	80.4	6.80	0.08	58.7	0.252	3.1	0.049	62	2.7	1
T24	01/06/2010	-1	137	10.0	10.20	90.1	7.60	0.08	5.0	0.024	1.3	0.006	11	2.6	1
T12	04/06/2010	1820	400	17.5	8.31	87.3	6.13	0.07	41.4	0.065	0.3	0.021	39	18.4	1
T26	04/06/2010	-1	147	16.0	9.00	92.1	7.30	0.08	5.0	0.024	0.6	0.043	17	2.3	1
T28	04/06/2010	-1	226	18.0	8.90	92.7	7.80	0.08	18.0	0.024	1.7	0.006	17	6.5	1
T29	04/06/2010	-1	529	19.0	8.40	91.0	8.50	0.08	64.2	0.066	0.6	0.006	56	1.6	1
T30	04/06/2010	39	181	15.8	9.43	97.3	7.50	0.08	15.1	0.033	0.6	0.003	16	3.0	1
T17	16/06/2010	-1	523	19.0	11.90	129.5	7.50	0.08	67.7	0.024	0.6	0.015	51	2.6	1
T20	16/06/2010	-1	548	22.0	8.90	101.0	7.70	0.08	70.1	0.071	1.4	0.012	55	2.5	1
T27	16/06/2010	-1	255	11.0	10.10	92.2	7.90	0.08	12.9	0.024	2.0	0.006	19	2.4	1
T15	17/06/2010	2007	496	18.5	9.77	104.3	7.33	0.58	61.5	0.072	0.2	0.006	41	2.6	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
T00	189	1	85	1	186	5.9	32	76	10
T01	226	1	85	1	222	6.1	37	78	10
T03	154	1	85	1	148	5.7	27	69	10
T04	130	2	60	3	126	5.7	23	67	10
T05	89	2	40	4	93	4.7	19	65	7
T06	85	2	35	4	85	5	17	61	6
T07	75	2	35	4	77	4.4	17	62	6
T09	91	2	20	4	90	4.8	19	59	6
T22	53	3	45	4	55	4.8	11	60	6
T24	109	2	75	3	107	5.7	19	78	9
T12	105	2	65	3	106	4.6	23	52	7
T26	122	2	50	3	126	5.1	24	86	9
T28	43	3	30	5	44	4.3	10	54	5
T29	87	2	40	4	88	5.1	17	67	6
T30	91	2	75	3	92	5.1	18	73	9
T17	44	3	35	5	45	4	11	51	6
T20	32	4	25	5	33	4.6	7	42	5
T27	101	2	30	4	102	5	20	74	9
T15	52	3	50	4	52	3.7	14	51	6

Tordera Estiu

Fisicoquímica

Estacio	data	Cabal	Cond	Temp	O ₂ mg/l	% sat O ₂	pH	Amoni	Clorurs	Fosfats	Nitrats	Nitrits	Sulfats	TOC	Sec
T30	03/09/2010	-1													2
T00	08/09/2010	72	109	15.1	8.76	86.9	8.16	0.07	10.0	0.003	0.1	0.003	7	0.5	1
T01	08/09/2010	187	125	16.5	8.56	87.9	7.79	0.08	28.8	0.003	0.2	0.003	24	0.5	1

Bioqualitat

Estacio	IBMWP	IBMWP Rang	QBR	ECOST	BMWPC	IASPT	S	IHF	FBILL
T30			75						
T00	151	1	85	1	148	6	25	77	10
T01	162	1	85	1	162	6.2	26	85	10

BIBLIOGRAFIA

Acord GOV/128/2008, de 3 de juny, pel qual s'aprova el Programa de seguiment i control del Districte de conca hidrogràfica o fluvial de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2003a. Anàlisi de viabilitat i proposta d'indicadors fitobentònics de la qualitat de l'aigua per als cursos fluvials de Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2003b. Desenvolupament d'un índex d'integritat biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental dels rius a Catalunya. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2005. Caracterització de les masses d'aigua i anàlisi del risc d'incompliment dels objectius de la Directiva marc de l'aigua (2000/60/CE) a Catalunya (conques intra i intercomunitàries), en compliment dels articles 5, 6 i 7 de la Directiva. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006. BIORI, Protocol d'avaluació de la qualitat ecològica dels rius. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2006. HIDRI, Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. 2010. Estat de les masses d'aigua a Catalunya 2007-2009. Resultats del Programa de Seguiment i Control. Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya.

ALBA-TERCEDOR, J.; 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.

ALLAN, J.D.; CASTILLO, M.M. (2007). *Stream Ecology. Structure and function of running waters*. Springer. Dordrecht (The Netherlands): 436 pàg.

ARMITAGE, P.D.; MOSS, D.; WRIGHT, J.F.; FURSE, M.T. (1983). «The performance of a new biological water quality score system based on macroinvertebrates over a wide range of unpolluted running-waters sites». *Water Res.*, 17: 333-347.

BENITO, G.; 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.

BOLÒS, O. de; VIGO, J.; MASALLES, R.M.; NINOT, J.M. (1993). *Flora manual dels Països Catalans*. Barcelona: Pòrtic. 1.247 pàg.

CLARKE, R.T.; FURSE, M.T.; GUNN, R.J.M.; WINDER, J.M.; WRIGHT, J.F. (2002). «Sampling variation in macroinvertebrate data and implications for river quality indices». *Freshwater Biology*, 47: 1735-1751.

CHESSMAN, B.C. (1995). «Rapid assessment of rivers using macroinvertebrates: A procedure based on habitat-specific sampling, family level identification and biotic index». *Australian Journal of Ecology*, 20: 122-129.

Directiva europea 78/659/CEE, relativa a la qualitat de les aigües continentals que requereixen protecció o millora per ser aptes per al desenvolupament de les poblacions de peixos en aigües ciprinícoles.

Directiva marc en política d'aigües (DMPA) 60/2000/CE.

DODDS, W.K.; WELCH, E.B. (2000). «Establishing nutrient criteria in streams». *J. N. Am. Benthol. Soc.*, 19 (1): 186-196.

- GRASMUCK, N.; HAURY, J.; LEGLIZE, L.; MULLER, L. (1995). «Assessment of the bio-indicator capacity of aquatic macrophytes using multivariate analysis». *Hidrobiologia*, 300/301: 115-122.
- HELLAWELL, J.M. (1986). *Biological indicators of freshwater pollution and environmental management. Pollution monitoring series*. Londres: Elsevier Applied Science Publishers. 546 pàg.
- HEWLETT, R. (2000). «Implications of taxonomic resolution and sample habitat for stream classification at a broad geographic scale». *J. N. AM. Benthol. Soc.*, 19 (2): 352-361.
- MILTNER, R.J.; RANKIN, E.T. (1998). «Primary nutrients and the biotic integrity of rivers and streams». *Freshwater Biology*, 40 (1): 145-158.
- MOLINERI, C.; MOLINA, G. (1995). *Introducción al uso de los indicadores biológicos: Una reseña*. Tucumán (Serie Monográfica y Didáctica; 18).
- MONDA, D.P.; GALAT, D.L.; FINGER, S.E. (1995). «Evaluating ammonia toxicity in sewage effluent to stream macroinvertebrates: I. A multilevel approach». *Arch. Environ. Contam. Toxicol.* 28, 378-384.
- MUNNÉ, A.; PRAT, N. (2009). «Use of macroinvertebrate-based multimetric indices for water quality evaluation in Spanish Mediterranean rivers: an intercalibration approach with the IBMWP index». *Hydrobiologia*, 268 (1): 203-225.
- MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M. (1998a). *Índex QBR. Mètode per a l'avaluació de la qualitat dels ecosistemes de ribera*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 4). 28 pàg.
- MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; PRAT, N. (1998b). «QBR: un índice rápido para la evaluación de la calidad de los ecosistemas de ribera». *Tecnología del Agua*, 175: 20-37.
- PRAT, N. (1997b). «Gestió de l'aigua a Catalunya i conservació dels rius com ecosistemes». A: *Cinquena Jornada sobre la millora de la gestió de l'aigua a Catalunya*. ASAC. Reus (maig del 1997).
- PRAT, N.; CID, N.; RÍOS, B.; VILA-ESCALÉ, M.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ACOSTA R., ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M.; C. SOLÀ; VEGAS T. (2006). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2004*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 14).
- PRAT, N.; FORTUÑO, P.; RIERADEVALL, M. (2009b). *Manual d'utilització de l'índex d'hàbitat fluvial (IHF)*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 25 pàg.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M.; BONADA, N.; CHACON, G. (1999). *La qualitat ecològica del Llobregat el Besòs i el Foix. Informe 1997*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 6). 154 pàg.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C.; RIERADEVALL, M.; BONADA, N.; CHACON, G. (2000a). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1998*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 7). 162 pàg.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A.; RIERADEVALL, M.; SOLÀ, C.; BONADA, N. (2000b). *ECOSTRIMED. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 8). 94 pàg.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A. (2000c). «Water use and quality and stream flow in a Mediterranean stream». *Wat. Res.*, 34 (15): 3876-3881.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A.; BONADA, N.; SOLÀ, C.; PLANS, M.; RIERADEVALL, M. (2001). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 1999*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 9). 171 pàg.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C., CASANOVAS-BERENGUER, R.; VILA-ESCALÉ, M.; BONADA, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; PLANS, M.; 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.

PRAT, N.; MUNNÉ, A.; SOLÀ, C., CASANOVAS-BERENGUER, R.; VILA-ESCALÉ, M.; BONADA, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; PLANS, M.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M. (2003). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix i la Tordera. Informe 2001*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 11).

PRAT, N.; MUÑOZ, I.; GONZÁLEZ, G.; MILLET, X. (1996). «Comparación crítica de dos índices de calidad de las aguas: ISQUA y BILL». *Tecnología del Agua*, 31: 33-49.

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; MUNNÉ, A., SOLÀ, C.; CHACON, G. (1997a). *La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat. Informe 1996*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 2). 153 pàg.

PRAT, N.; PUÉRTOLAS, L.; RIERADEVALL, M. (2008b). *Els espais fluvials: Manual de diagnòsi ambiental*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. 117 pàg.

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; RÍOS, B.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; URGELL, A.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; BRETXA, E.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; PUÉRTOLAS, L.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; VILA-ESCALÉ, M. (2008). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2006*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 16).

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; MARSINACH, A.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; BRETXA, E.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; PUÉRTOLAS, L.; RÍOS, B.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; (2008). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2007*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 17).

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; MORANTE, M.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; URGELL, A.; MARSINACH, A.; ORDEIX, M.; PUNTÍ, T.; ORTIZ, J.; JIMÉNEZ, L.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PERRÉE, I.; PUÉRTOLAS, L.; RÍOS, B.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; VILLAMARÍN, C. (2009). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2008*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 18).

PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; FORTUÑO, P.; PIÉ, G.; MIRALLES, M.; URGELL, A.; MARSINACH, A.; ORDEIX, M.; PUNTÍ, T.; ORTIZ, J.; JIMÉNEZ, L.; SELLARÈS, N.; ACOSTA R.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; MÚRRIA, C.; PERRÉE, I.; PUÉRTOLAS, L.; RÍOS, B.; SÁNCHEZ, N.; VERKAİK, I.; VILLAMARÍN, C. (2010). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2009*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 19).

PRAT, N.; RÍOS, B.; ACOSTA, R.; RIERADEVALL, M. (2009a). «Los macroinvertebrados como indicadores de calidad de las aguas». A: E. Domínguez i H.R. Fernández (Eds). *Macroinvertebrados bentónicos sudamericanos*. San Miguel de Tucumán (Argentina): Publicaciones Especiales. Fundación Miguel Lillo. Pàg: 631-654.

PRAT, N.; RÍOS, B.; FORTUÑO, P.; CID, N.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ORTIZ, J.; ACOSTA R., BARATA, C.; BRETXA, E.; CAÑEDO-ARGÜELLES, M.; CROSAS, X.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; ROURA, M.; VILA-ESCALÉ, M.; RIERADEVALL, M.; VEGAS T. (2006). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2005*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 15).

PRAT, N.; VILA-ESCALÉ, M.; SOLÀ, C.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; RÍOS, B.; ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M. (2004). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2002*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 12).

PRAT, N.; VILA-ESCALÉ, M.; JUBANY, J.; MIRALLES, M.; ORDEIX, M.; ACOSTA R., RÍOS, B.; ANDREU, R.; BONADA, N.; CASANOVAS-BERENGUER, R.; MÚRRIA, C.; PUNTÍ, T.; RIERADEVALL, M.; C. SOLÀ; VEGAS T. (2005). *La qualitat ecològica del Llobregat, el Besòs, el Foix, la Tordera i el Ter. Informe 2003*. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient (Estudis de la Qualitat Ecològica dels Rius; 13).

VERDUGO, M. (1995). «Fósforo». A: M. Álvarez i F. Cabrera [eds.]. *La calidad de las aguas continentales españolas. Estado actual e investigación*. Logronyo: Geofoma Ediciones. 307 pàg.

<http://www.ub.es/ecologiaiemediambient/>

<http://www.meteo.cat>