

9. INFLUÈNCIA DE LES CONQUES HIDROGRÀFIQUES

El riu més destacat de la nostra zona d'estudi és el Llobregat d'Empordà, el qual és un important afluent de la Muga, i que pertany a la conca hidrogràfica de la Muga. Presenta multitud de còrrecs que formen el curs fluvial secundari, la majoria provinents del massís de l'Albera i les salines i que per tant aporten aigües clares i netes. Trobem el seu naixement a la part més alta de l'Albera, al anomenat còrrec del Fitó, mentre que el podríem considerar com a tram mig del Llobregat s'inicia al seu pas per La Jonquera, i on pocs quilòmetres avall s'uneix amb altres cursos fluvials principals fins a arribar a desembocar al Golf de Roses.

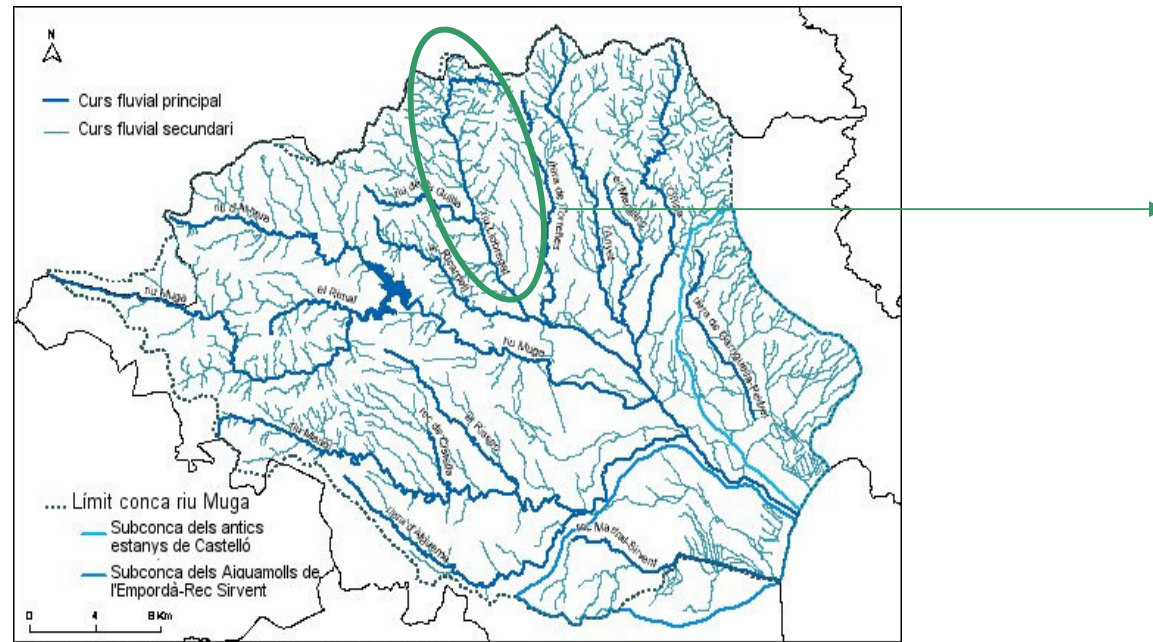


Fig. 24. Representació de la conca de la Muga. Font: www.Gencat.net

Cal destacar la importància de la conca hidrogràfica del riu Llobregat, ja que és present en tota la zona connectora, esdevenint en molts cassos, el veritable eix vertebrador de les connexions entre els dos hàbitats naturals de la comarca empordanesa.

L'altre riu comprés en l'àrea d'estudi és la Ribera de Roma, aquest és format amb per la unió de l'anomenada ribera de l'Albera, que neix als voltants del cim del Puigneulós, amb la mateixa ribera Roma, producte del conjunt de còrrecs del coll de Panissars.

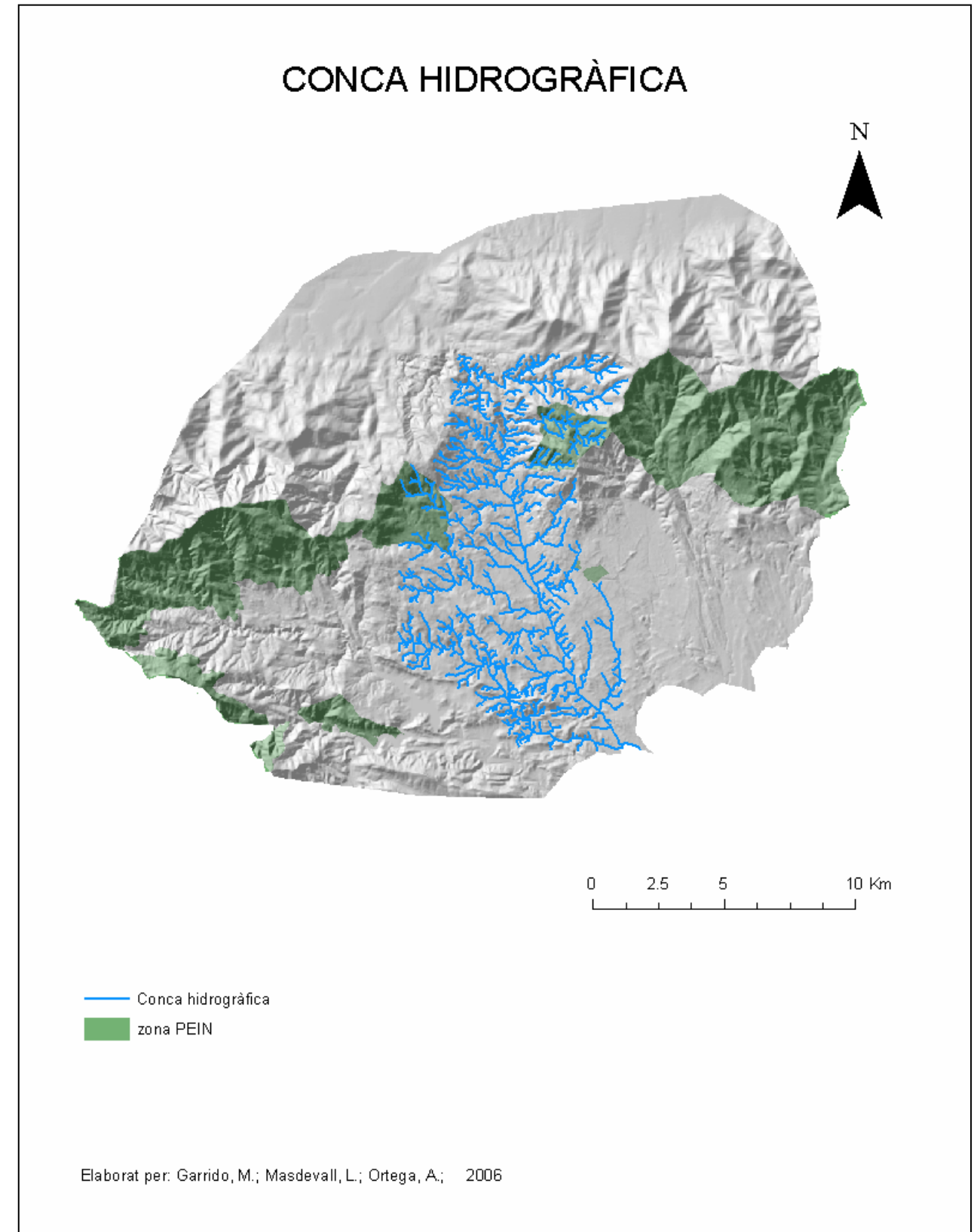


Fig. 25. Representació de les conques hidrogràfiques compreses dins l'àrea d'estudi.

El balanç d'aigua total que mou el riu Llobregat el fa mereixedor d'una notable importància. Això ho veiem reflectit en el balanç hídric resultant prenent en consideració les entrades i les sortides d'aigua a la conca (**segons el Projecte MUGA**):

Precipitació (P) + Escorrentia (E) + Reserves (R) - Evapotranspiració (ETR) - Infiltració (I) - Demandes (D)

Per a un any pluviomètric mitjà (en hm³/any)

Balanç hídric = P(558.5)+E(98)+R(36.8)-ETR(418.5)-I(42)-D(64)=170.8 hm³/any

Per a un any pluviomètric humit (en hm³/any)

Balanç hídric = P(685)+E(172.4)+R(38.4)-ETR(513)-I(11)-D(64)=336.8 hm³/any

Per a un any pluviomètric sec (en hm³/any)

Balanç hídric = P(459.2)+E(40.6)+R(34.7)-ETR(344.4)-I(70)-D(64)=112.1 hm³/any

Així doncs, la presència del riu Llobregat i la Ribera de Roma han obligat a una adaptació de les infraestructures. Les crescudes puntuals i el mateix cabal del riu en èpoques humides han propiciat la construcció d'alguns viaductes de dimensions considerables. Per tant, a més de ser un lligam natural entre paratges, els nostres rius també són els conductors de la fauna cap a els pocs punts on les vies de transport poden ser creuades. Així doncs, assoleixen ambdós rius la funció de corredor fluvial i biològic entre paratges. El fet de què es considerin com a connectors o corredors fluvials significa que en major o menor grau i depenen de quines àrees en concret portaran a terme les següents funcions:

Hàbitat: Els corredors fluvials connecten diferents hàbitats entre ells, i és quan connecten hàbitats realment petits quan la seva funció de connector assumeix un major valor. Per tant, cal destacar la seva funció com a nexes d'unió dels hàbitats petits amb els de major extensió, complexitat i biodiversitat.

Cal tenir en compte que com més extensos són els espais naturals al llarg de l'eix del riu la diversitat serà major; i que com més gran sigui la connectivitat i l'amplitud tant longitudinal com transversal més divers podrà ser l'hàbitat

Conducció: Una altra important funció és la de d'elevada capacitat de transport d'energia, materials i organismes. La tasca conductora més important és la de fer de corredor natural per on discorren les rutes migratòries de la fauna. Però per dur a terme aquesta funció és necessari un alt grau de connectivitat en funció d'oferir els hàbitats adequats per a la migració.

Filtració i barrera: El corredor fluvial sol actuar de filtre o barrera reduint la contaminació de les aigües, a més de d'amortitzar la intensitat del soroll. Aquesta funció de barrera i filtració es veu afectada pel grau de connectivitat i amplitud, tenint més efecte sobre els moviments perpendiculars al corrent de l'aigua que no sobre els paral·lels

Aportació i recepció: L'aportació i recepció de materials i sediments per part del corredor fluvial és un altra factor a tenir en compte. Però cal tenir present que, a gran escala, la conca fluvial connecta diferents hàbitats, de forma que hi ha un intercanvi constant de material genètic entre les localitzacions geogràfiques interrelacionades.

9. 1. EL LLOBREGAT

Com anteriorment s'ha citat, a la nostra àrea d'estudi trobem el tram alt, mig, i fins i tot el que anomenarem mig-baix del Llobregat d'Empordà, on cadascun d'aquests presenta unes característiques i estat de conservació ben diferenciats.

1.El tram alt o capçalera

Troblem el seu naixement a les parts altes dels cims de l'Albera (925 metres, Puig de Llobregat). Destaca per les seves aigües netes i transparents, amb una baixa concentració de nutrients. Presenta un cabal força important en èpoques de pluges, tot i que generalment se'l pot veure sense cabal algunes setmanes d'estiu. A les parts altes gaudeix d'una elevada massa de vegetació arbòria (on dominen les alzines, roures, bedolls, salzes i faigs). En aproximar-se al nucli de Le Perthus, després del Salt del Fitó (*Figura 26*), predomina un entorn molt més escarpat i rocós i on el riu queda encaixat enmig de penya-segats.



D'altra banda, és una zona on s'ha observat la presència d'ungulats com és el cas del mufló, ja que tenen certa preferència a hàbitats rocósos. Un dels punts més destacats on s'ha observat la presència d'aquests ungulats és als voltants de la cascada del Salt del Fitó, la qual assoleix una alçada de 60 metres, i on es reitera la idea de corredor fluvial.

Figura 26. Salt del Fitó.

A mida que disminuïm la cota, a l'alçada del Perthus, i per tant al confluïr amb el primer nucli urbà es destaca una important davallada de la qualitat de l'aigua (*Taula 6*). Això és degut a l'abocament de les aigües residuals urbanes, les quals no han passat per cap mena de tractament anterior a l'abocament al riu. A partir d'aquest punt, el Llobregat i les infraestructures viàries corren paral·lelament, factor agreujant pel què fa a la qualitat de l'aigua i la contaminació (tant per la contaminació sonora com per la pol·lució). Tot i que el seu recorregut des de la població francesa fins a La Jonquera ha gaudit sempre d'un notable bosc de ribera, que actua d'amortidor en front les altes càrregues de contaminants provinents de les aigües urbanes, actualment, però, resta desaparegut en gran part per les obres del Tren d'Alta Velocitat.

2. Tram mig

A l'alçada del nucli urbà de la Jonquera trobem el que podríem considerar com el començament del tram mig del Llobregat. A partir d'aquest punt, el riu guanya amb amplada, però alhora perd amb qualitat. L'elevat volum de vehicles i les infraestructures relacionades amb el transport (àrees de servei, benzineres,...) provoquen la degradació del sistema fluvial en general per l'abocament incontrolat de substàncies tòxiques i deixalles al riu. A més, és important de tenir en compte la construcció de talussos i canalitzacions diverses. Aquest fet ha dut a l'existència de trams de riu amb un estat de degradació molt avançat on, fins i tot, es desprenen males olors per la contaminació i estancament de les aigües. Tal com es corrobora i es fa patent a l'índex BMPWC realitzat a aquesta zona.

Pel què fa a la localització del riu en aquest tram, aquest es troba majoritàriament entre la carretera nacional (la qual no disposa de passos de fauna ni viaductes gaire acceptables) i l'autopista, fet que fa difícil l'existència de connectivitat en aquest tram. Tot i l'estat de degradació del riu en el tram mig respecte de la capçalera, trobem un bon nombre d'espècies vegetals autòctones als laterals del Llobregat.



Figura 27. Tram pròxim al nucli urbà de La Jonquera



Figura 28. Contaminació a les lleres.

A l'est del Llobregat hi trobem una important zona humida formada per una sèries d'estanys, els quals reben el nom d'Estanys de la Jonquera o de Canadal. La proximitat dels estanys respecte el riu afavoreix la presència d'un gran nombre d'aus, ja que els hi proporcionen aliment i refugi. A més, és la zona amb més diversitat d'espècies d'amfibis de Catalunya, així doncs podem creure que a més d'actuar com a reservori d'aigua per la fauna de la zona, fa alhora la funció de zona font, actuant com a centre de dispersió cap al riu Llobregat d'individus provinents de les poblacions d'amfibis dels estanys.

2. Tram mig-baix

Podríem considerar com a tram mig-baix del riu Llobregat a partir de la confluència amb la ribera del Gou, aproximadament a un 1km en direcció sud del nucli de La Jonquera i després de passar pel municipi d'Agullana. El tram baix, en canvi, correspondria a la zona compresa entre el viaducte de Biure, que és límit de la nostra àrea d'estudi, i la població de Pont de Molins, on el Llobregat mor en les aigües més cabaloses de la Muga.



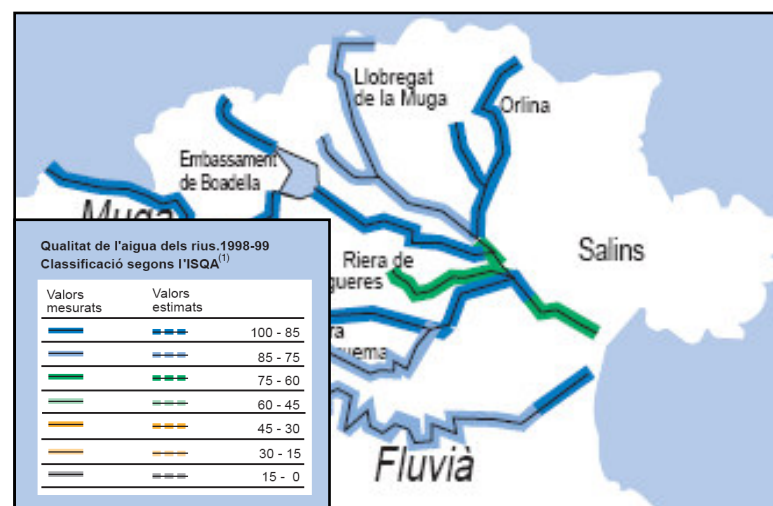
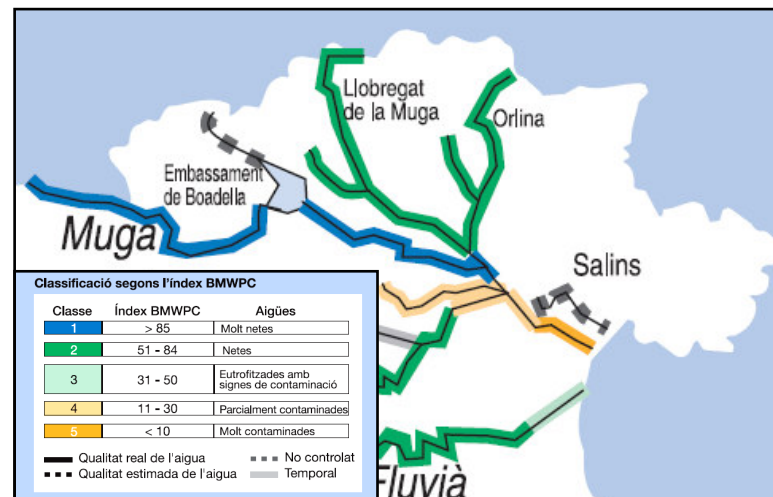
Figura 29. Tram mig-baix on es va realitzar el mostreig BMPWC.

Aquesta zona presenta en casi tot el seu recorregut un bosc de ribera força important i estructurat. Tot i que són predominants els racons amb restes de deixalles provinents de les grans riudes a què està acostumat aquest riu. Podem avançar, en contrast a l'estat de deixadesa que podríem observar, que aquesta notable cobertura vegetal, amb predomini d'espècies autòctones, té una funció important com a tampó per a les aigües provinents del nucli urbà jonquerenc i les zones de polígons industrials d'aquest.

Influència contaminació hídrica

La contaminació hídrica constitueix un impediment a la connectivitat biològica, pel fet que, per damunt de certs llindars, fa impossible la vida i el trànsit a través seu d'espècies sensibles.

L'Agència Catalana de l'Aigua disposa dels resultats d'indicadors biològics com el *Biological Monitoring Working Party* (BMWPC) per la xarxa hídrica principal de l'àmbit d'estudi corresponents als anys 2000 i 2001. Aquest indicador, basat en macroinvertebrats, és molt més útil, de cara a mesurar la connectivitat ecològica, que no pas el l'Índex Simplificat de Qualitat Aquàtica (ISQA) que es basa en dades físicoquímiques i no facilita la comprensió d'impactes en els sistemes naturals.



Figures 30. Índex BMWPC (Figura d'adalt) i índex ISQA (Figura d'abaix) els anys 2000 i 2001 segons l'Agència Catalana de l'Aigua. (www.gencat.es/mediamb/qt/dades-2001.pdf)

Anàlisi del riu Llobregat.

Per dur a terme un anàlisi de l'estat del Llobregat es va optar per realitzar un anàlisi biològic (BMWPC). Els índexs biològics avaluen la qualitat del medi basant-se en les anàlisis dels organismes (indicadors) que hi viuen. Segons la sensibilitat de cada organisme a les condicions en que es troba el medi, l'índex biològic li assigna un valor. La suma de valors de la comunitat dona un número que ens informa de l'estat del medi en el punt o tram observat.

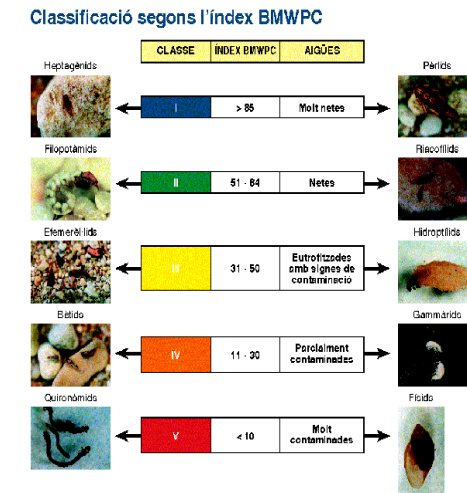


Fig. 31. Taula molt generalista per al índex BMPWC.

Des de la seva introducció s'han mostrat com a bons instruments de control dels ecosistemes aquàtics, complementant la informació dels paràmetres físicoquímics clàssics i permetent a més, optimitzar els recursos disponibles. Front als paràmetres físicoquímics, els índexs biològics són bons integradors, perquè indiquen la qualitat de l'aigua en un període de temps extens (la presència d'un organisme indicador assegura una qualitat de l'aigua relativa durant al menys el temps del seu cycle vital), però presenten com a limitació el fet de no identificar agents contaminants.

La Directiva Marc de la Unió Europea incideix de forma clara en el control de la qualitat dels ecosistemes aquàtics mitjançant mètodes biològics, destacant d'entre aquests, els que utilitzen macroinvertebrats, ja que són abundants als nostres rius, són relativament fàcils d'identificar, fàcils de veure, còmodes de recol·lectar i ens permeten anàlisis ràpides i econòmiques.

Aquest índex conegut amb les sigles BMWPC puntua 131 famílies de macroinvertebrats que s'utilitzen com a indicadors segons la seva sensibilitat a la contaminació. La suma dels valors de totes les famílies identificades dona el valor final de l'índex que ens permet classificar els punts de control en 5 classes diferents que es corresponen a nivells diferents de qualitat ecològica de les aigües.

En el nostre cas, varem seleccionar quatre punts de mostreig en diferents trams de riu. Aquest punts són altament representatius de les diverses zones i estats de conservació del riu Llobregat. **Les característiques més destacades de cada un d'ells són:**

1. Punt de Mostreig Le Perthus.

Una primera mostra va ser agafada al tram alt del riu, a poc menys de 1km on les aigües sense tractar de Le Perthus entren amb contacte amb les aigües oligotròfiques provinents del còrrec del Fitó.

2. Punt de mostreig La Jonquera.

En segon lloc es va mostrejar el tram de riu situat a pocs centenars de metres de la sortida de la depuradora de la Jonquera. En una zona paral·lela a les recents extensions dels polígons industrials i de serveis. Zona important per la connexió Estanys de La Jonquera – Llobregat.

3. Punt de mostreig Tram Mig.

La tercera mostra es va prendre en un tram de riu envoltat per les dues principals infraestructures viàries, zona que anomenarem amb posterioritat com a Hàbitat Passera 2. Aquesta àrea té un paper notable en la connectivitat si es demostra que té veritablement la funció de refugi per a les espècies que es disposen a creuar alguns del eixos de transport.

4. Punt de Mostreig Tram Mig- Baix.

Com a últim, es va analitzar la mostra en un tram de riu situat a només 3 Km del límit sud de la nostra àrea d'estudi. Per tant, ens servirà per comprovar si realment el riu fa la funció de depurar les aigües i de si està capacitat per permetre la connectivitat.



Fig.32. Zona del tram mig-baix. 200m del límit de l'àrea d'estudi

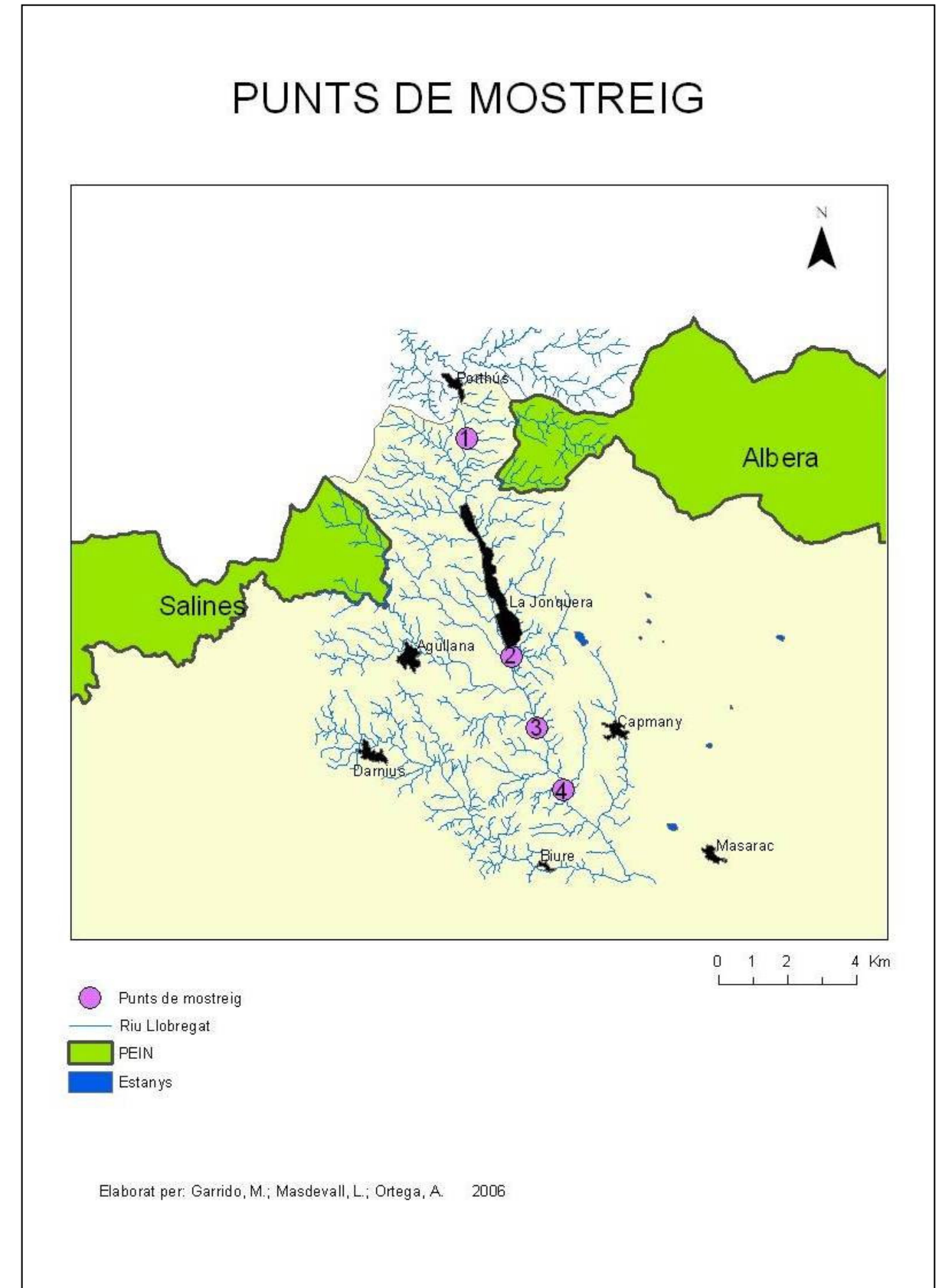


Fig. 33. Mapa dels punts de mostreig en el riu Llobregat

La taula següent en mostra les espècies que van poder ser recollides en el mostreig de les diferents zones:

	PUNTUACIÓ	
Mostreig 1. Le Perthus		
Simuliidae	5	11 < 14 < 30 Aigües parcialment contaminades
Chironomidae	2	
Baetidae	4	
Hydrometidae	3	
Total:	14	
Mostreig 2. La Jonquera		
Chironomidae	2	2 < 10 Molt contaminades
Total:	2	
Mostreig 3. Tram Mig		
Acellidae	3	31 < 37 < 50 Eutrofitzades amb signes de contaminació
Chironomidae	2	
Erpobdellidae	3	
Corixidae	2	
Physidae	3	
Ephemereidae	10	
Coenognionidae	6	
Aeshnidae	8	
Total:	37	
Mostreig 4. Tram Mig-Baix		
Corixidae	3	51 < 57 < 85 Aigües netes
Chironomidae	2	
Tipolidae	5	
Acellidae	3	
Ephemereidae	10	
Baetidae	4	
Leptoceridae	10	
Libellulidae	8	
Lestidae	8	
Psychodidae	4	
Total:	57	

Taula 6. Resultats dels mostrejos

Veiem que en tot el tram del riu estudiat s'observen notables diferències de qualitat.

El mostreig 1 realitzat a l'altura de Le Perthus ens revela un estat de qualitat millorable, ja que assoleix un valor de 14, i per tant, tal i com ens mostra la taula, són aigües parcialment contaminades. Això és degut, possiblement, com abans hem citat, a l'abocament de les aigües residuals urbanes al riu. Tot i que el aproximadament 1 km de bosc de ribera que separa el nucli urbà del mostreig poden haver aconseguit que aquest resultat no siguin més negatius del que podríem esperar. Tal com veurem seguidament amb els posteriors mostrejos la qualitat de l'aigua va millorant a mida que circula a través del bosc de ribera, així doncs, podem creure que en el tram posterior de riu després d'aquest mostreig l'aigua anirà millorant la seva qualitat fins a considerar-se com a neta abans d'endinsar-se al nucli de La Jonquera..

El mostreig 2 té un valor de 2, i per tant es tracta d'aigües molt contaminades. Segurament amb un estudi amb més profunditat s'hagués aconseguit un nombre més elevat d'espècies, però amb l'olor, la tonalitat i casi que podríem dir amb la textura del riu, es va considerar que no calia allargar excessivament la recerca. Aquesta mostra es va prendre a pocs centenars de metres de la sortida de la depuradora de la Jonquera, però in situ, ja es podia percebre una olor molt desagradable i un color poc normal, cosa que fa sospitar de l'eficàcia i el bon funcionament de la planta depuradora del municipi. Per tant, podem suposar que el riu porta en aquest tram una càrrega de contaminants superior a la que pot autodepurar-se i les condicions aeròbiques, per tant, deixen de ser-hi presents. Els bacteris aeròbics son reemplaçats per bacteris anaeròbics i la vida normal del riu desapareix parcialment. Llavors, només hi trobarem els bacteris de la putrefacció desprenent la desagradable olor característica de la zona. S'ha de tenir present que les aigües inadequadament tractades o inclús efluent de plantes depuradores poden infiltrar-se fins els rius provocant canvis importants en les condicions biològiques.

En el punt de mostratge 3 la qualitat de l'aigua millora, i es tracten d'aigües eutrofitzades amb signes de contaminació. Aquest fet es dona perquè és normal que al anar avançant el riu predomini la descomposició alhora que les aigües van diluent i depurant les substàncies contaminants, de manera que la qualitat del riu augmenta, tot i que sense arribar a les condicions idònies.

En el punt de mostratge 4 ja es tracta d'aigües netes. Aigües avall les substàncies contaminants es dilueixen cada vegada més fins arribar al punt on quasi bé les aigües ja són netes, l'oxigen dissolt augmenta i tornen aparèixer els organismes habituals. Aquest tram ja podem considerar-lo com a apte per als desplaçaments i activitats vitals de la fauna. La problemàtica es troba en què aigües avall pot tornar a empitjorar o a no millorar la qualitat per causa d'un nou abocament residual.

Per tant, en termes generals podem dir que el vessant nord de El Llobregat es troba en un estat no massa bo per a permetre una correcta connectivitat entre paratges, essent com a principal causa els diferents abocaments dels nuclis urbans pròxims.

Mostrem a tall generalista la qualitat del riu Llobregat segons l'índex BMWPC:

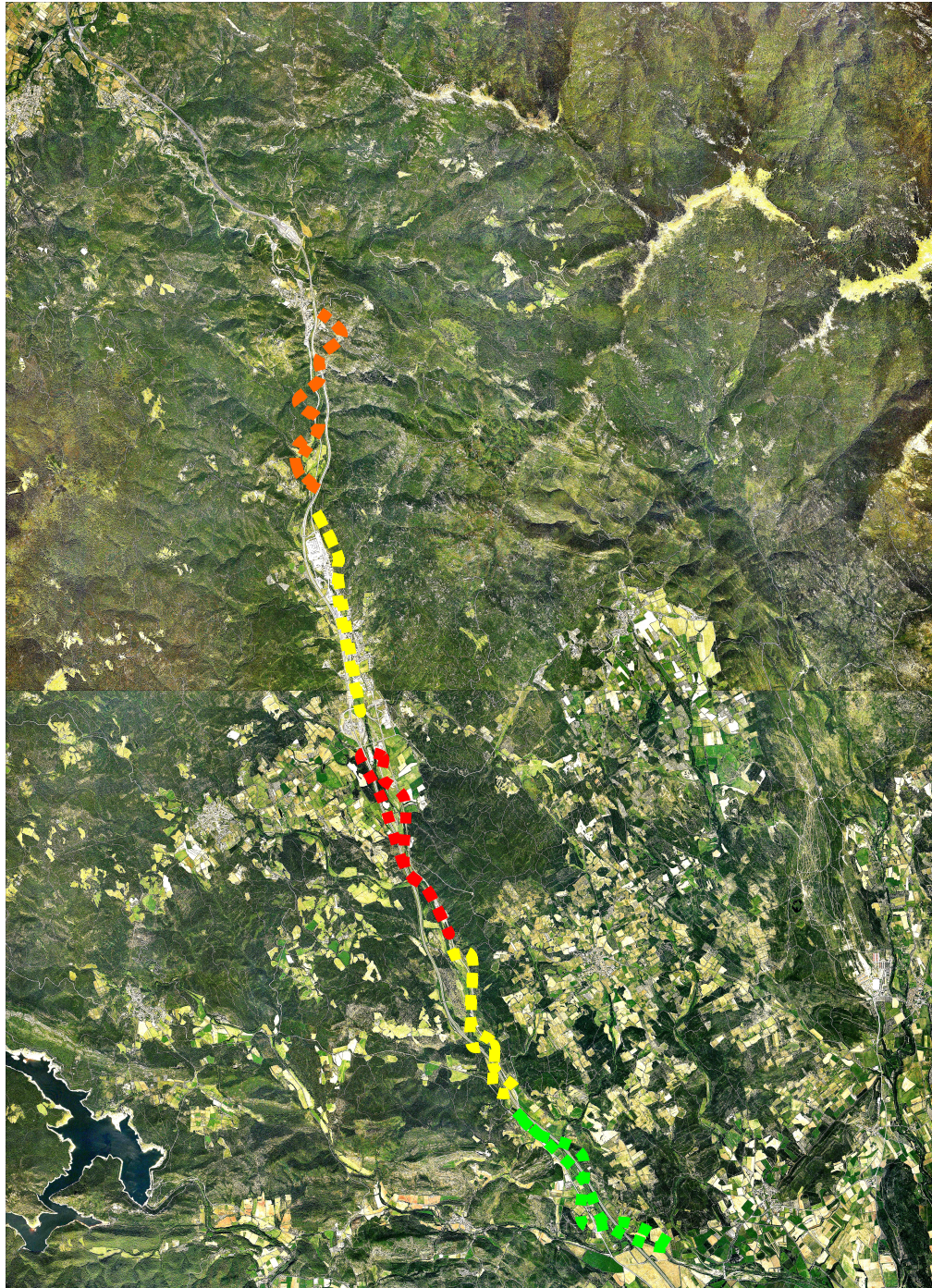


Figura 34. Correspondència de l'estat del riu Llobregat segons els colors utilitzats per l'agència catalana en l'índex BMWPC (Figura 24).

Bosc de ribera

Les zones ripàries assumeixen un important paper ecològic. Ofereixen un contrast paisatgístic entre les espècies caducifòlies dependents de l'aigua i les esclerofil·les d'entorn més sec, constituint un essencial refugi per nombroses espècies. En el bosc de ribera es troba un ambient més fresc, amb disponibilitat d'aigua i humitat. Les riberes són, doncs, un dels ecosistemes de major valor ecològic i paisatgístic. Essent, per tant, importants pel què fa a la connectivitat, ja que uneixen diferents hàbitats afavorint la dispersió de les espècies a través d'ells.

Les funcions de les comunitats vegetals als corredors fluvials que podem destacar són (Massanés, R.; Evers, A.; 1999):

- Protecció física de la ribera
- Regulació de les avingudes per dissipació de l'energia del corrent
- Efecte de paravent
- Ombratge de l'aigua
- Barrera a l'erosió agrícola, eliminació de nitrats i fixació de fosfats
- Intercanvi amb el freàtic
- Producció de matèria orgànica
- Intercanvis entre l'ecosistema terrestre i aquàtic
- Efecte corredor
- Estructura lineal que guia la fauna terrestre i aèria en les migracions
- Refugi

El bosc de ribera proveeix d'hàbitat a la fauna, albergant una diversitat biològica alta i fent possible la dispersió d'espècies. La dispersió de la fauna i la connectivitat depèn directament de la presència de la vegetació ripària en l'ecosistema fluvial. Pel què fa a l'efecte corredor, cal dir que la integritat ecològica dels ecosistemes fluvials té una directa relació amb les comunitats vegetals que el formen ja que són hàbitats per els diferents organismes del corredor fluvial.

Per tant, les característiques de les comunitats vegetals tenen una influència sobre la diversitat i tipus de comunitats faunístiques, ja que com més variada sigui la comunitat vegetal, més diversitat d'espècies albergarà. El factor determinant per la diversitat són l'extensió de les comunitats vegetals autòctones, la grandària de les diferents espècies arbòries i en nombre d'espècies per estat (herbaci,

arbusti i arbori) presents. Com més gran sigui cada una d'aquestes característiques, més nínxols ecològics, i per tant més diversitat d'espècies hi trobarem.

El corredor fluvial, amb la seva vegetació associada, forma un corredor natural entre el naixement del riu i la seva desembocadura, el qual és essencial per la seva dispersió, migració i desplaçament de la fauna. A més, el Llobregat, al localitzar-se enmig de l'Albera i les Salines, també actuarà com a corredor en sentit est-oest, i a més el seu efecte es veurà accentuat per el múltiples còrrecs del Llobregat provinents del cap de munt de l'Albera i les Salines i que van a parar al Llobregat

La fauna

Trobem que gran part de la fauna terrestre es troba estretament lligada a la conca de el Llobregat, ja que els cursos fluvials són els hàbitats més utilitzats per la fauna silvestre ja que proporcionen l'aigua necessària per complementar la seva dieta. Aquesta gran presència d'espècies es deu sobretot, tal i com s'ha comentat anteriorment, a la gran representació d'hàbitats, la capacitat de dispersió i les possibilitats de refugi que representen els corredors fluvials.

Entre la fauna que hi trobem més present en el Llobregat, destaquem:

Rèptils i amfibis: Són molt abundants, tant pel que fa al Llobregat com els estanys de l'Albera. Es situen als marges dels boscos de ribera i dels cursos fluvials i basses ja que depenen del medi aquós per a la reproducció i hivernació. Un clar exemple és la tortuga de rierol (*Emys leprosa*), espècie que té la població més septentrional i estable de tota la península.

Aus: Utilitzen el corredor continu al llarg del riu per la seva dispersió i reproducció, a més de ser depredadors sobre insectes lligats a la vegetació de ribera o al mateix corrent. Utilitzen sovint la vegetació arbòria de ribera com a dormitori.

Mamífers: Són abundants al voltant dels rius per la presència de cobertura vegetal que els proporciona refugi i aliment. Destaquem la presència de la llúdriga, a més de gran nombre d'espècies de ratapinyades i petits rosegadors. Altres espècies utilitzen rius i còrrecs com a font d'aigua, però no estan directament lligats a aquest ecosistema.

Aquesta notable presència de fauna respon a la riquesa d'hàbitats i nínxols ecològics que es poden trobar als sistemes fluvials.