



CERM  
Centre d'Estudis  
dels Rius Mediterranis  
UVIC | UVIC·UCC

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA

## MEMÒRIA DE L'ANY 2018



El riu Ter al seu pas per Manlleu, el juliol de 2018

Amb el suport de:





CERM  
**Centre d'Estudis  
dels Rius Mediterranis**  
UVIC | UVIC-UCC

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA MEMÒRIA DE L'ANY 2018

## **Equip executor i redactor del treball:**

Núria Sellarès i Oró, Enginyera Tècnica Agrícola i Llicenciada en Ciències Ambientals

Laia Jimenez i Saldaña, Llicenciada en Biologia

Marta Jutglar i Collell, Graduada en Biologia

Francesc Llach i Casals, Llicenciat en Biologia i Ciències Ambientals

Marc Ordeix i Rigo, Doctor en Biologia (direcció tècnica dels treballs)

**Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis**

**Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya<sup>1</sup>**

---

<sup>1</sup> Museu del Ter. Passeig del Ter, 2. 08560 Manlleu (Osona). TEL: (+34) 93 851 51 76  
[cerm@uvic.cat](mailto:cerm@uvic.cat) / [cerm@museudelter.cat](mailto:cerm@museudelter.cat) <http://mon.uvic.cat/cerm>



## Índex

1. Introducció .....	2
2. Metodologia .....	4
2.1. Àrea d'estudi .....	5
2.2. Qualitat hidromorfològica .....	7
2.3. Qualitat fisicoquímica .....	8
2.4. Qualitat biològica.....	9
3. Resultats i discussió.....	11
3.1. Qualitat hidromorfològica.....	11
3.2. Qualitat fisicoquímica.....	20
3.3. Qualitat biològica .....	30
4. Conclusions .....	37
5. Bibliografia .....	41
6. Agraïments.....	43

## Annexos

Annex 1. Fitxes de qualitat dels seguiments de l'estat ecològic d'Osona l'any 2018 ..	44
Annex 2. Taxons i rangs d'abundància dels macroinvertebrats aquàtics detectats als cursos fluvials d'Osona la primavera de 2018 .....	53
Annex 3. Taxons de macroinvertebrats aquàtics detectats als cursos fluvials d'Osona l'estiu de 2018 .....	56
Annex 4. Dades de qualitat hidromorfològica (índex d'hàbitat fluvial i qualitat del bosc de ribera) als rius d'Osona l'any 2018 .....	58
Annex 5. Dades de qualitat fisicoquímica als rius d'Osona l'any 2018 .....	60
Annex 6. Dades de qualitat biològica als rius d'Osona l'any 2018.....	67

## 1. Introducció

El Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis – Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya<sup>2</sup> duu a terme des de l'any 2002 un seguiment regular de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona, amb el propòsit de, si s'escau, corregir-ne possibles disfuncions. Així doncs, aquest seguiment dels cursos fluvials d'Osona ja compta amb una sèrie de 16 anys (27 anys seguits al municipi de Vic). L'any 2018 ha continuat comptant amb el suport, mantingut des dels orígens, dels Ajuntaments de Vic i de Manlleu, i la col·laboració del laboratori de Depuradores d'Osona, SL a l'EDAR de Vic.

La implementació de la Directiva Marc de l'Aigua (2000/60/EC), per adequar la gestió de l'aigua als requeriments del segle XXI, exigeix un monitoratge de totes les masses d'aigua de la Unió Europea i que s'hi assoleixi o s'hi mantingui un estat ecològic bo o molt bo. El bon estat ecològic és aquell en què les comunitats biològiques són iguals o molt properes a les que es troben en condicions inalterades o de referència.

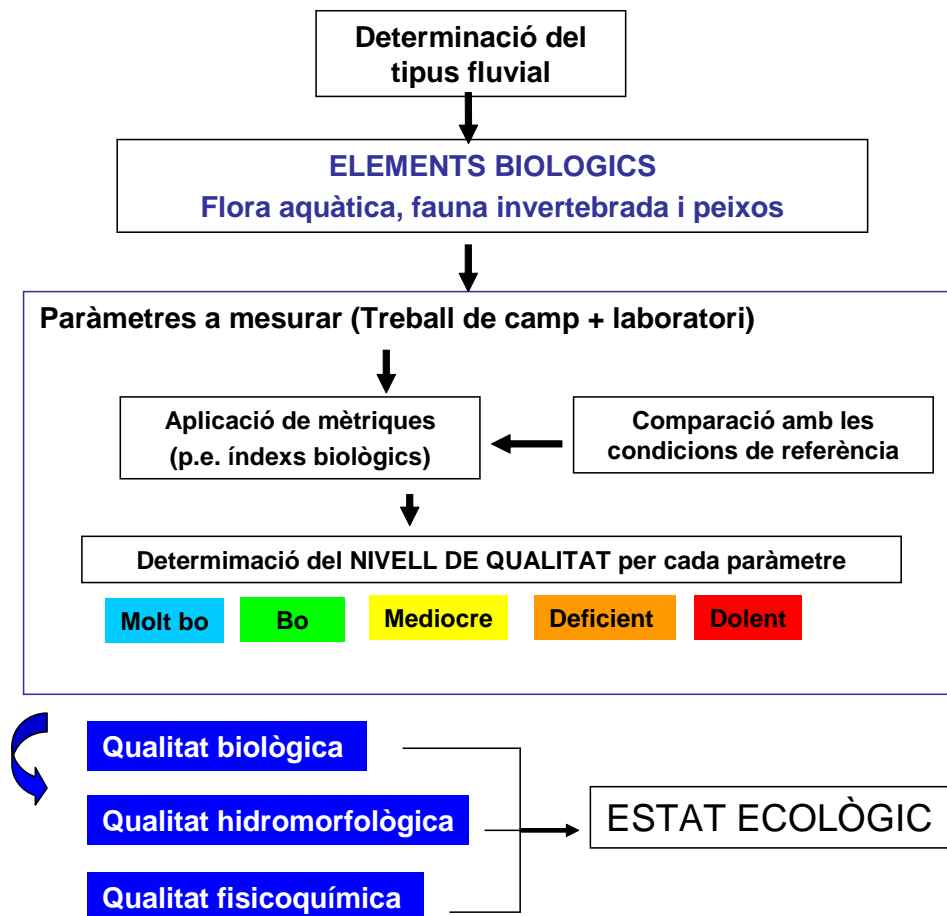
---

<sup>2</sup> El Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis (CERM), en actiu des del 2001, és un component originari del Museu del Ter (Manlleu, Osona). Mantenint la seva activitat com a àrea ambiental del Museu del Ter, des del setembre de 2016 està integrat a la Universitat de Vic – Universitat Central de Catalunya.

El CERM té per finalitats l'estudi, la difusió i la conservació del patrimoni natural del riu Ter i, per extensió, els altres rius mediterranis. Concretament, treballa en les àrees següents:

- **Recerca** associada a l'avaluació de l'estat ecològic i la biodiversitat de rius i estanys (emprant la vegetació de ribera, els invertebrats aquàtics i els peixos com a bioindicadors), de projectes de restauració de rius i estanys, i de solucions per millorar les migracions dels peixos.
- **Custòdia del territori**, conservació i restauració ecològica de rius i estanys -mitjançant la signatura d'acords de custòdia del territori amb propietaris i gestors públics i privats (per a períodes de 10 a 30 anys). Actualment té cura d'un total 74,1 hectàrees a la conca Ter (Projecte marc "Riberes del Ter") i 18,4 hectàrees a la del Llobregat (finca de la Font, Lluçà).
- **Educació ambiental**, sensibilització ciutadana, voluntariat i dinamització cultural científica, adreçades a tot tipus de públics, destacant-hi els tallers ambientals de l'Oferta Educativa, les activitats de cap de setmana del Museu del Ter, sortides naturalístiques, el Dia del Medi Ambient de Vic i la coordinació del Dia Mundial dels peixos migradors a Catalunya. Tot plegat aplega uns 6.000 participants cada any. També intervé en producció de panells i itineraris naturalístics, llocs web i publicacions.
- **Museologia**, tenint cura d'exposicions, temporals i permanent –amb projecte executiu i en procés de cerca de fons per a la seva renovació. El Museu del Ter és un dels museus amb més visitants de la comarca d'Osona, uns 45.000 l'any.
- **Col·lecció de ciències naturals**, formada per més de 3.000 objectes catalogats i altres en curs de catalogació, procedents de projectes de recerca propis (macroinvertebrats aquàtics i peixos) i donacions i cessions diverses, algunes amb un gran valor patrimonial, com el Gabinet de Ciències Naturals de l'antic Seminari de Vic, de mitjans de s. XIX.

El CERM col·labora amb altres universitats, centres de recerca i nombroses institucions al conjunt de Catalunya i també participa en projectes internacionals: Community Rivers (Interreg IIIIC, 2004-07), RICOVER (Interreg IVB, 2009-12), LIFE MIGRATOEBRE (LIFE Nature, 2014-20), INTCATCH (HORIZON 2020, 2016-20), LIFE ALNUS (LIFE Nature, 2017-21).



**Figura 1.** Pautes per a la determinació de l'estat ecològic segons el *Protocol d'Avaluació de la qualitat de biològica dels rius* de l'Agència Catalana de l'Aigua (2006).

La determinació de l'estat ecològic de les masses d'aigua segueix una metodologia estandarditzada, emprant paràmetres hidromorfològics (vegetació de ribera i hàbitat fluvial), fisicoquímics i biològics (en aquest cas, determinats a partir de l'estudi dels macroinvertebrats aquàtics). Prenent el resultat de qualitat biològica obtingut i valorant les qualitats hidromorfològica i fisicoquímica, s'obté una aproximació al valor de l'estat ecològic final (Figura 1).

## 2. Metodologia

L'estat ecològic dels sistemes fluvials es considera un reflex de la qualitat de manera integrada, determinada mitjançant l'observació i la recollida de paràmetres i indicadors fisicoquímics, biològics i hidromorfològics, seguint allò indicat per la Directiva Marc de l'Aigua (DOCE 22/12/2000).

El seguiment de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona es basa en la metodologia aplegada i generada pel grup de recerca FEM (*Freshwater Ecology and Management*), del Departament d'Ecologia de la Universitat de Barcelona, coordinat pel Professor Narcís Prat, i per l'Àrea de Gestió del Medi de l'Agència Catalana de l'Aigua.

Per a la determinació de l'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona es segueixen els protocols d'avaluació de la qualitat biològica dels rius (BIORI, ACA, 2006) ([https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva\\_marc/manual\\_biologica\\_rius.pdf](https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva_marc/manual_biologica_rius.pdf)) i d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius (HIDRI, ACA, 2006) ([https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva\\_marc/manual\\_hidri.pdf](https://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva_marc/manual_hidri.pdf)). El procediment bàsic de mostreig i anàlisi de les dades emprat en aquesta memòria també es pot consultar a la pàgina web de l'Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona (<http://www.diba.es/mediambient/quri.asp>) i a la de la xarxa Ecostrimed.

Per integrar la variabilitat interanual i intraanual típica dels rius mediterranis, i més en l'escenari de canvi climàtic actual, que extrema les sequeres i les inundacions, es mostreja una part dels punts tant a la primavera (entre els mesos d'abril i juny) com a l'estiu (el juliol). D'aquesta manera, s'obtenen dades d'un temps en què la biodiversitat dels ecosistemes fluvials tendeix a ser màxima, la primavera, i també d'un altre de ben diferent, l'estiu, quan les condicions climàtiques acostumen a ser més extremes (valors de cabal i d'oxigen relativament baixos i temperatures elevades) i s'accentuen els impactes d'origen antròpic.

Per als punts que només es mostregen en una època de l'any, s'escull la primavera perquè és el mostreig més representatiu pel que fa als resultats de biodiversitat i, per tant, dels indicadors biològics.

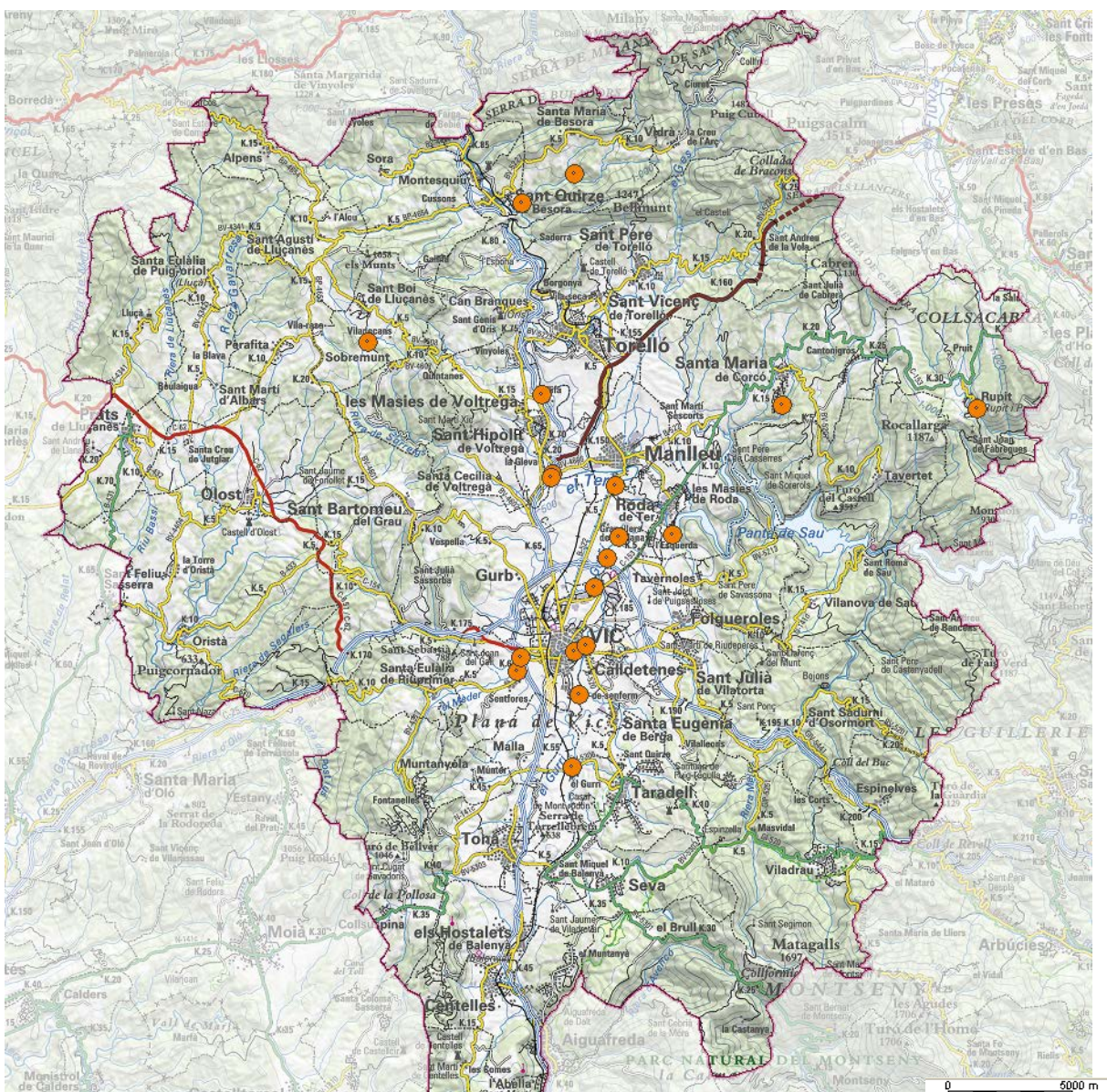
També es comparen les dades al llarg dels anys perquè els rius mediterranis poden presentar unes diferències molt marcades pel que fa a les comunitats biològiques segons la pluviometria anual, sobretot entre anys secs i anys plujosos (GASITH I RESH, 1999).





## 2.1. Àrea d'estudi

L'any 2018 es van analitzar diversos paràmetres hidromorfològics, fisicoquímics i biològics d'un total de **19 trams de riu** de la comarca d'Osona. Els 19 dels punts de seguiment corresponen a la conca del riu Ter a la comarca d'Osona (Figura 2 i Taula 1). Tots 19 es van mostrejar a la primavera i 9 també a l'estiu. A banda d'aquests punts, es va fer l'avaluació de l'estat del bosc de ribera a 2 trams del riu Gurri al seu pas pel nucli urbà de Vic.



**Figura 2.** Localització dels punts de determinació d'estat ecològic de cursos fluvials de la comarca d'Osona l'any 2018. Base cartogràfica: Institut Cartogràfic de Catalunya.

**Taula 1.** Descripció dels 19 trams de riu on s'ha fet el seguiment d'estat ecològic dels cursos fluvials d'Osona l'any 2018.

Codi	Topònim	FETS	
		PRIM	ESTIU
<b>Conca del Ter</b>			
Te1	Meder riu avall de la Guixa, aigua amunt del nucli urbà de Vic	X	X
Te2	Meder al nucli urbà de Vic	X	X
Te3	Torrent del Rimentol a la desembocadura, aigua amunt de l'EDAR de Vic	X	X
Te4	Gurri riu amunt de Taradell	X	
Te5	Gurri a Senferm, riu amunt de Vic	X	X
Te6	Gurri al Polígon industrial de Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic	X	X
Te7	Gurri riu avall del pont de l'Eix Transversal, aigua avall de l'EDAR	X	X
Te8	Sorreigs abans de la desembocadura al Ter	X	
Te10	Riera de la Foradada a la desembocadura	X	
Te16	Ter riu avall del Sorreigs, aigua amunt de Manlleu	X	X
Te17	Ter riu avall de Manlleu - el Ter entre el Ges i el Gurri	X	X
Te18	Ter a Roda - el Ter entre el Gurri i la cua de l'embassament de Sau	X	
Te21	Riera de la Gorga abans de desembocar a l'embassament de Sau	X	
Te24	Ter al braç esquerre de l'illa del Sorral o de Gallifa, per sobre la passera	X	X
Te31	Sorreigs aigua avall de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès	X	
Te36	Riera de Rupit aigua avall del nucli urbà	X	
Te41	Capçalera de la riera de la Foradada	X	
Gu1	Gurri entre carrer de la Indústria i el pont de Ferro	X	
Gu2	Meder riu avall la Guixa, entre l'antiga carretera N-152 i l'actual carretera C-17	X	

## 2.2. Qualitat hidromorfològica

### a) Cabal

A cada punt i data de mostreig s'hi fa una estimació del cabal del riu sempre que sigui possible prendre les mesures de fondària i velocitat de l'aigua mitjançant un transsecte transversal. El cabal es mesura de manera directa d'acord amb el mètode velocitat-àrea i per mitjà d'un correntòmetre de molinet –model FP101 de Global Water- (Figura 3). En el cas que el cabal no es pugui mesurar *in situ* (per dificultats del mostreig, cabal molt elevat) es té en compte la dada de l'estació d'aforament més propera.



**Figura 3.** Mesura de la velocitat de l'aigua amb un correntòmetre de molinet –model FP101 de Global Water-, l'amplada i la profunditat del riu per obtenir el cabal.

### b) Qualitat del bosc de ribera: índex QBR

Durant el mostreig de primavera, s'avalua el bosc de ribera del tram mostrejat calculant l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR; Munné i altres, 2000). Aquest índex qualifica l'ecosistema de ribera amb valors entre 0 i 100. A aquesta puntuació s'hi arriba considerant quatre característiques del sistema de ribera (cada una d'elles valorada en 25 punts). Les característiques a mesurar són: el grau de cobertura ripària, l'estructura de la cobertura, la qualitat de la ribera (diversitat d'espècies) i la naturalitat o alteració del canal fluvial.

### c) Qualitat de l'hàbitat fluvial: índex IHF

L'Índex d'Hàbitat Fluvial (IHF; Pardo i altres, 2002) és un índex d'avaluació de l'heterogeneïtat dels hàbitats fluvials presents en un tram de riu. És necessari saber si un riu és molt o poc divers, en quant als hàbitats, per garantir l'aplicabilitat dels índexs biològics que es fan servir. Aquest índex té en compte diverses característiques de l'hàbitat fluvial que influeixen en la

distribució dels organismes aquàtics com el grau d'inclusió del sediment, la freqüència de ràpids, la composició del substrat, els règims de velocitat – profunditat, el percentatge d'ombra sobre la llera, els elements d'heterogeneïtat i la cobertura de la vegetació aquàtica.

### 2.3. Qualitat fisicoquímica

Els paràmetres analitzats són els mateixos que en anys anteriors, els més rellevants per a la comunitat d'organismes, que permeten una interpretació de les dades en termes de contaminació i eutrofització.

Al camp i sempre de manera puntual –durant uns quants minuts de lectura- es mesuren els paràmetres següents per mitjà de sondes específiques (Figura 4):

- la conductivitat elèctrica
- el pH
- l'oxigen dissolt
- la temperatura de l'aigua



**Figura 4.** Sondes de conductivitat elèctrica, pH, temperatura i oxigen dissolt –imatge de l'esquerra-. l'oxigen dissolt a l'aigua (en % de saturació i en mg/L) i l'oxigen i la temperatura amb la Sonda d'oxigen YSI Pro 20 –imatge de la dreta-.

També es recullen mostres d'aigua per a analitzar al laboratori els següents paràmetres: amoni, seguint el mètode espectrofotomètric per destil·lació/valoració; clorurs, sulfats, nitrats, nitrats i fosfats, per cromatografia iònica; i sòlids en suspensió, d'acord amb la metodologia UNE – EN 872 (només en els casos en què l'aigua mostra senyals de torbesa). Aquestes anàlisis de variables fisicoquímiques es fan al laboratori, homologat, de l'Estació Depuradora d'Aigües Residuals de Vic, gestionat per Depuradores d'Osona, SL.

## 2.4. Qualitat biològica

### a) Qualitat de l'aigua basada en els macroinvertebrats aquàtics (índex IBMWP, IASPT, FBILL, EPT i OCH)

A cada punt i data de mostreig es fa un mostreig semiquantitatiu multihàbitat de macroinvertebrats en un tram que fa entre 50 i 300 metres de longitud en funció de l'amplada del tram de riu. El mostreig es porta a terme amb l'ajut d'un salabre de 250 µm de diàmetre de porus (Figura 5). Al camp, *in situ*, s'efectua una classificació prèvia de la mostra, que es conserva amb alcohol al 70% i posteriorment es revisa al laboratori amb una lupa binocular. Els macroinvertebrats es determinen com a mínim fins a categoria de família; aquesta és una categoria taxonòmica suficient per a estudis de la qualitat de les aigües.



**Figura 5.** Investigadora del CERM fent un mostreig de macroinvertebrats aquàtics –imatge de l'esquerra- i detall del salabre i mostra recollida –imatge de la dreta-.



**Figura 6.** Investigadora del CERM fent la preclassificació al camp –imatge de l'esquerra- i detall de dues efímeres de les famílies dels bètids i leptoflèbids.

Durant l'any 2018, en alguns punts de mostreig s'ha utilitzat un mostreig quantitatiu multihàbitat (descriu a MAGRAMA, 2013; apartats 1-8), que és el que es considera més adient

per fer una comparativa de qualitat biològica al conjunt de la Unió Europea. Experiències prèvies han demostrat que tot i donar sempre uns valors de qualitat lleugerament superiors, es considera pràcticament equivalent al mostreig semiquantitatiu, que es duu a terme habitualment al CERM, però comporta molt més temps de processament i revisió de la mostra al laboratori. Es basa en el mostreig d'un tram de 100 m de longitud per mitjà d'una xarxa amb un marc de 0,25 m de base i 0,25 m d'altura i de 500 µm de diàmetre de porus. Cada unitat de mostreig té unes dimensions de 25x50 cm, tal com marca el protocol del MAGRAMA (2013). A rius de menys de 4 m d'amplada, es prenen 10 unitats de mostreig. A la resta, de magnituds superiors, 20. Seguint el mateix protocol (MAGRAMA, 2013; apartat 9) i el BIORI de l'ACA, es renta la mostra i se'n separen els individus més grossos, que, afegit als esquius ja separats al camp, s'identifiquen i es compten. Seguidament, es compten com a mínim 300 individus per mostra. La finalitat és aconseguir la relació taxonòmica de macroinvertebrats quantificant cada tàxon amb individus per metre quadrat, proporcional a tots els hàbitats presents al tram, tant els majoritaris com els minoritaris.

Les dades obtingudes s'empren per calcular índexs biològics diversos: IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), FBILL (Prat i altres, 2002), IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988, Alba-Tercedor i altres, 2002), EPT (nombre de famílies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera; Lenat, 1983) i OCH (nombre de famílies dels ordres Odonata, Coleoptera i Heteroptera; Lenat, 1983).

### 3. Resultats i discussió

#### 3.1. Qualitat hidromorfològica

##### a) Cabal

El cabal d'un riu es defineix com el volum d'aigua per unitat de temps que passa per una secció determinada. Quan es parla de cabal es fa referència essencialment al cabal superficial del riu; hi ha molts rius amb la llera formada per substrat porós que poden presentar una circulació d'aigua subsuperficial molt important però bastant més complicada de mesurar.

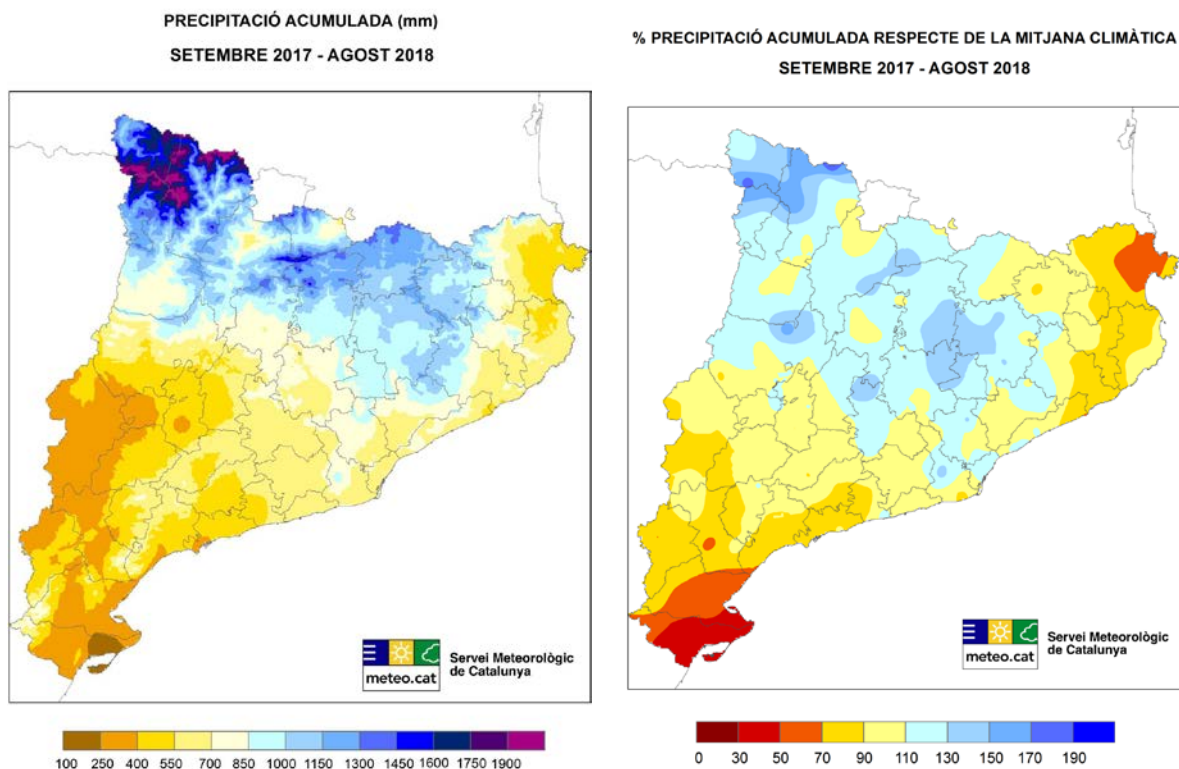
L'aigua adquireix un paper cabdal per a la vida aquàtica perquè modula factors com l'oxigenació, la disponibilitat de recursos tròfics, la composició del substrat, etc. Així doncs, l'estudi del cabal és útil per a la caracterització hidrològica dels diferents trams de riu estudiats i per observar el comportament de l'estructura de les comunitats i la seva resposta en l'aplicació dels índexs de qualitat biològica de l'aigua.

Als rius mediterranis és important estudiar la variabilitat intraanual del cabal (diferències entre diferents períodes del mateix any) i interanual (diferències entre diferents anys) perquè les fluctuacions naturals del cabal determinen les comunitats biològiques presents a cada massa d'aigua (Gasith i Resh, 1999). Mantenir les variacions naturals del cabal és necessari perquè condicionen directament l'estructura de l'hàbitat i, per tant, les comunitats biològiques que hi estan associades (Poff i altres, 1997).

El cabal circulant als rius i rieres té relació directa amb la pluviometria de la zona per on transcorre el riu i de tota la seva conca hidrogràfica, a banda de les extraccions i captacions que s'hi puguin fer per a usos industrials, domèstics i agrícoles. Per tant, és interessant conèixer la pluviometria de la zona per a poder interpretar els canvis de cabal al llarg d'un mateix any i les variacions en un mateix punt al llarg dels anys.

L'any pluviomètric 2017-2018 (de l'1 de setembre de 2017 al 31 d'agost de 2018) ha estat molt contrastat a Catalunya amb un balanç molt heterogeni a tot el territori. Bona part de la meitat nord de Catalunya ha presentat valors superiors a la precipitació mitjana climàtica corresponent al període 1961 – 1990. Es pot considerar que ha sigut un any plujós a bona part del Pirineu, Prepirineu, depressió central i a bona part del prelitoral i litoral central. En termes de conca hidrogràfica, l'any pluviomètric 2017-2018 ha estat normal o plujós a les capçaleres del Ter. Destaquen 6 estacions meteorològiques de la conca del Ter entre el Ripollès i nord d'Osona que en algun moment o altre de l'any han superat el 1100mm de

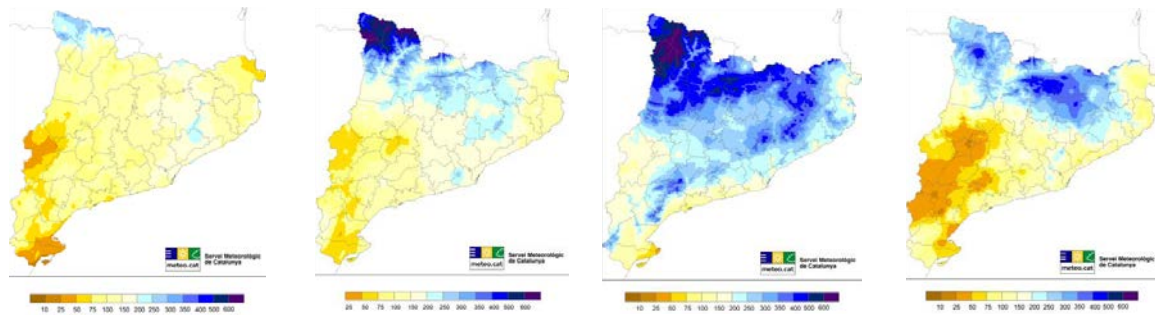
precipitació: les dues estacions d'Ulldeter (a 2.410m i 1.999m), Planoles, Núria, Ciuret i Borgonyà. A banda, hi ha 5 estacions meteorològiques localitzades a Osona on s'ha registrat valors que han assolit o superat el 130% de la mitjana climàtica de referència al llarg de l'any pluviomètric 2017-2018: Taradell, Vic, Gurb, Olost i Borgonyà. Per això, en aquests indrets, es considera que l'any ha sigut realment plujós.



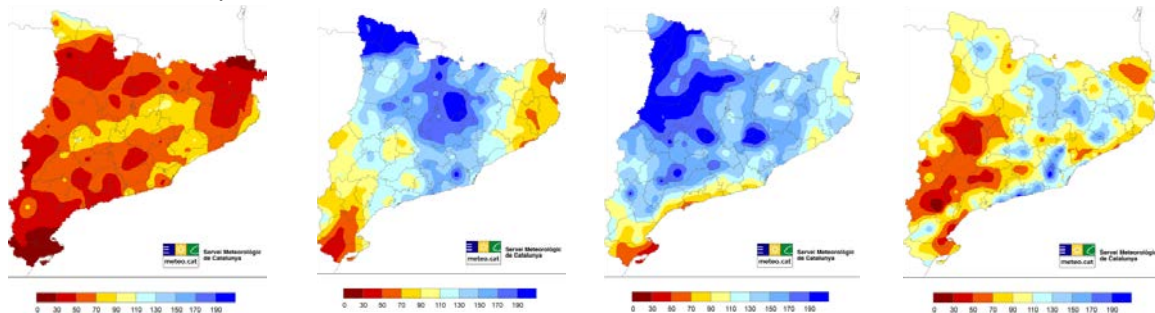
**Figura 7.** Precipitació acumulada en mm al conjunt de Catalunya –esquerra- i percentatge de precipitació acumulada respecte de la mitjana climàtica de l'any pluviomètric 2017-2018 –dreta-  
**Font:** Servei Meteorològic de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya.

Si s'analitza l'any pluviomètric per estacions, la tardor de 2017 va ser seca a bona part de Catalunya. L'hivern va ser plujós al Pirineu i Prepirineu occidental i la primavera molt plujosa (190% respecte de la precipitació mitjana climàtica) al Pirineu i Prepirineu. L'estiu també es considera plujós al quadrant nord-est.





**Figura 8.** Precipitació acumulada (mm) al conjunt de Catalunya. D'esquerra a dreta: Tardor de 2017, hivern de 2017-18, primavera 2018 i estiu 2018.



**Figura 9.** Precipitació acumulada respecte de la mitjana climàtica al conjunt de Catalunya. D'esquerra a dreta: Tardor de 2017, hivern de 2017-18, primavera 2018 i estiu 2018. **Font:** Servei Meteorològic de Catalunya. Departament de Territori i Sostenibilitat. Generalitat de Catalunya.

Aquests règims pluviomètrics condicionen els cabals dels rius i rieres. Un any pluviomètric tan plujós a les capçaleres del riu Ter i Osona com aquest, ha implicat uns cabals dels rius estudiats molt elevats, especialment en el mostreig de primavera, però també en el mostreig d'estiu. Aquests cabals tan elevats no es registraven a la conca del riu Ter des dels anys 2010 i 2011, especialment a les conques del Meder i el Gurri. El curs principal del riu Ter també ha presentat cabals per sobre de la normalitat durant els mostreigs de primavera i estiu.

Tot i detectar-se una disminució dels cabals entre el mostreig de primavera i el d'estiu, cal destacar que, enguany, aquesta diferència causa un impacte al riu ja que a la majoria de casos el cabal d'estiu era superior a la mitjana de registres que habitualment es donen a la primavera. El Meder tant aigua amunt (Te1: 504,0 L/s i 55,95 L/s) com avall de Vic (411,8 L/s i 144,3 L/s) i el riu Gurri.

Tot i el notable augment de cabal circulant registrat a tots els rius d'Osona, l'any 2018 s'ha detectat una disminució dels cabals entre el mostreig de primavera i el d'estiu a tots els trams dels quals es disposa de dades.

Per tant, i a partir de les dades històriques de les quals disposa el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, es pot afirmar que l'any 2018 ha sigut excepcional i que trenca la tendència dels darrers anys en què hi havia una disminució clara del cabals (L/s) a tots els cursos fluvials mostrejats de la comarca d'Osona.

### **b) Índex d'hàbitat fluvial (IHF)**

Perquè les comunitats biològiques aquàtiques puguin desenvolupar-se amb normalitat a més d'una bona qualitat de l'aigua, és necessari que disposin d'un hàbitat adequat. A vegades, tot i tenir una bona qualitat fisicoquímica de l'aigua, les comunitats biològiques no es poden desenvolupar igual a causa de les diferències en l'hàbitat. Com més diversitat d'hàbitats hi ha en un riu, més probabilitat té d'acollir diferents organismes, i per tant els resultats dels índexs biològics basats amb la biodiversitat també seran més elevats.

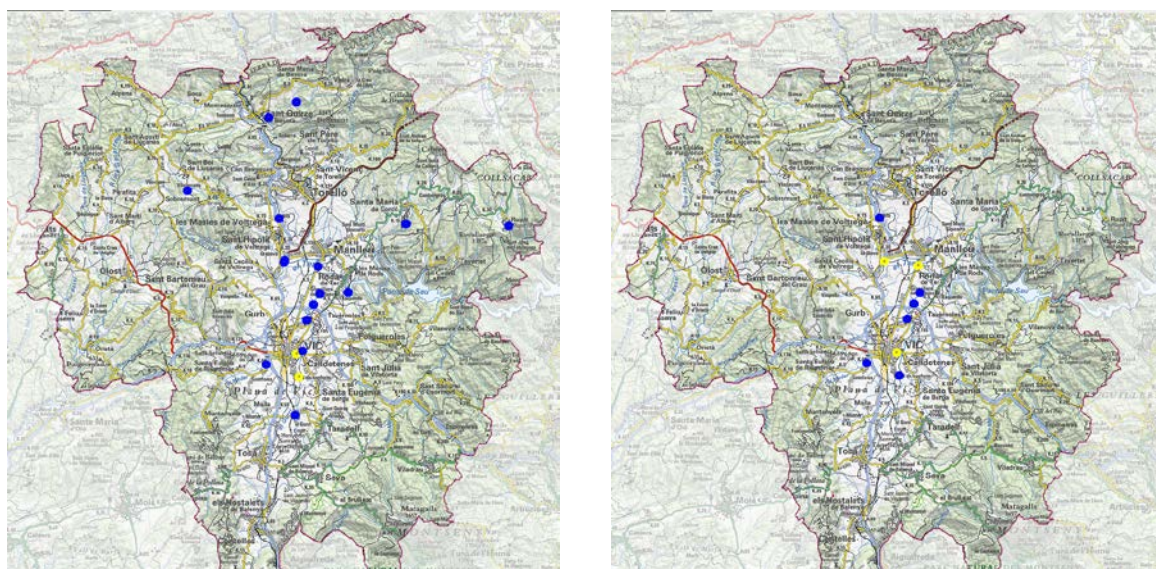
L'índex d'hàbitat fluvial (IHF) va ser desenvolupat per avaluar l'aplicabilitat dels índexs biològics basats en macroinvertebrats aquàtics per determinar la qualitat biològica de l'ecosistema fluvial. En principi, si l'hàbitat no és adequat o ho és insuficientment, això es reflectirà en el valor de l'índex de macroinvertebrats, i per tant cal anar amb compte a l'hora d'interpretar-ne els resultats. Valors prou elevats d'aquest índex garanteixen que la categoria de qualitat obtinguda a partir dels índexs biològics seran indicadors de la qualitat fisicoquímica del tram d'estudi durant els darrers dies. L'índex IHF té en compte variables relacionades amb la diversitat d'hàbitat com la sedimentació, la hidrologia, la composició del substrat, l'exposició solar o la vegetació aquàtica.

Per tal de garantir una interpretació correcta dels resultats que ofereixen els índexs biològics basats en macroinvertebrats per determinar la qualitat biològica dels ecosistemes fluvials, els valors obtinguts amb l'índex IHF han de ser superiors a 40 punts.

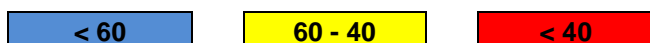
La qualitat de l'hàbitat fluvial es troba estretament lligada a la quantitat d'aigua i a la diversitat d'hàbitats que hi ha en un punt. Tots els trams mostrejats a la comarca d'Osona presenten un resultat d'aquest índex superior a 40 i per tant, es pot considerar com a vàlids els resultats de qualitat de l'aigua basats en els macroinvertebrats aquàtics, índex de qualitat de l'hàbitat bona. Destaca el riu Meder al seu pas pel nucli urbà de Vic (Te2) amb una qualitat intermèdia a les dues campanyes de mostreig. Es tracta d'un tram força modificat pel seu pas pel nucli urbà

fet que condiciona en gran mesura l'estructura i la diversitat de l'hàbitat fluvial. Des de fa anys la qualitat de l'hàbitat fluvial és molt baixa i no mostra cap tendència a la millora. D'aquesta mala qualitat de l'hàbitat fluvial, se'n deriva el deteriorament de la qualitat d'estat ecològic del riu. Aquest tram està endegat i formigonat a la riba, de manera que forma un canal d'aigües baixes, i el riu no es pot comportar de manera natural conformant un hàbitat heterogeni amb zones lentes i ràpides combinades on el substrat del riu pugui comportar-se, també de manera natural. La vegetació de ribera hi és pràcticament inexistent i, quan hi és, està fortament alterada i modificada. Per tot plegat, el valor de l'IHF s'ha mantingut habitualment en valors més aviat baixos.

Per altra banda, es detecten trams amb hàbitat mediocre al curs principal del riu Ter aigua avall de la desembocadura del Sorreigs (Te16) i aigua avall de Manlleu (Te17). Aquesta disminució de la qualitat de l'hàbitat fluvial, amb valors inferiors a 60, podria ser deguda a la gran quantitat de sediment fi que va arrossegar el riu Ter durant els aiguats i cops de riu de la primavera, que en va deixar ple el llit del riu.

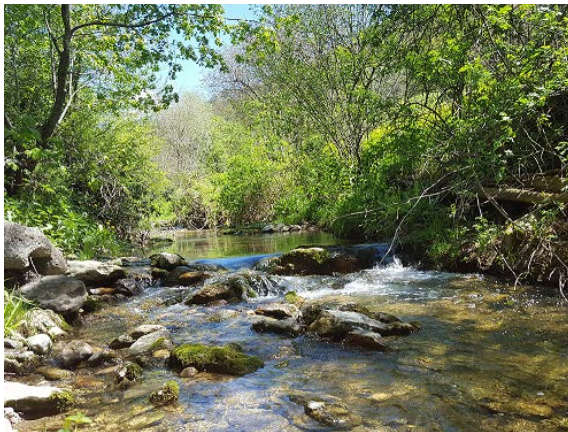


**Figura 10.** Mapa de distribució dels valors de l'Índex d'hàbitat fluvial (IHF) a Osona la primavera - esquerra- i a l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat de l'IHF:





**Figura 11.** Trams fluvials de la comarca d'Osona amb hàbitats força homogenis: riu Meder al nucli urbà de Vic (Te2) -imatge de l'esquerra- i riu Ter aigua amunt de Manlleu (Te17) després dels cops de riu de la primavera -imatge de la dreta-.



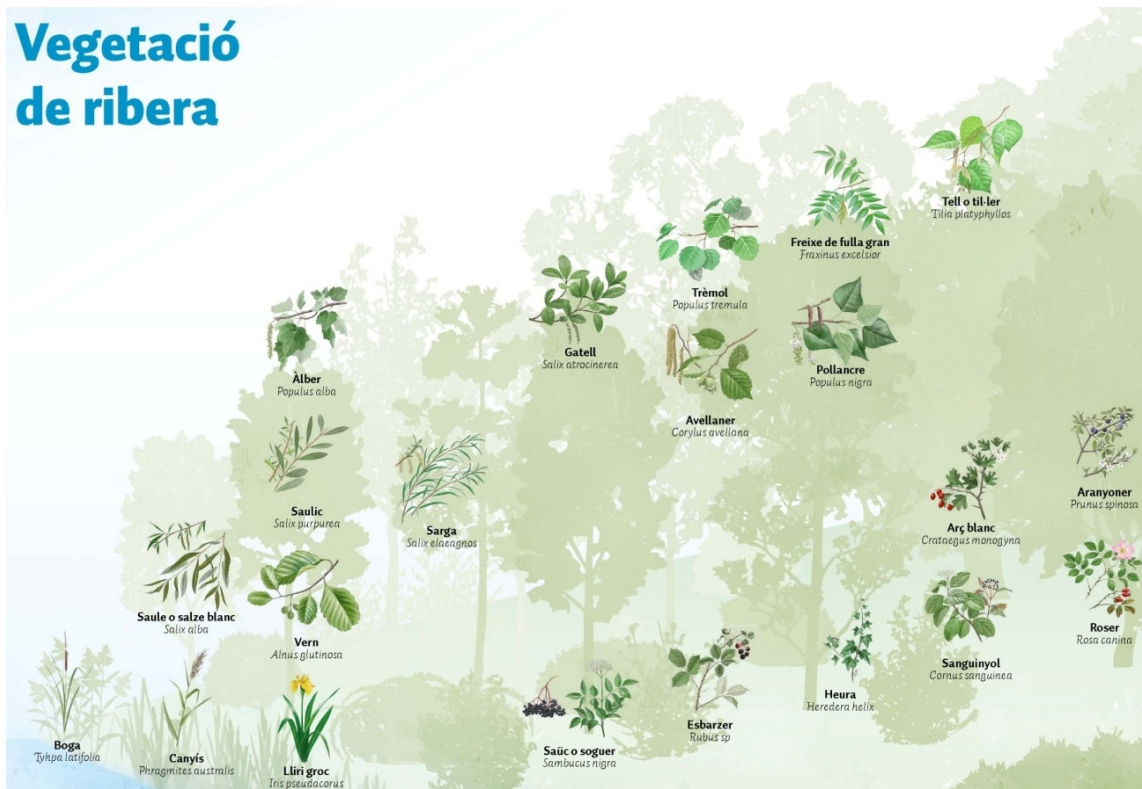
**Figura 12.** Trams fluvials de la comarca d'Osona amb hàbitats heterogenis: riera de la Foradada a la desembocadura (Te10) -imatge de l'esquerra- i riu Ter al Sorral (Te24) -imatge de la dreta-.

### c) Índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)

Per tal de valorar l'estat ecològic d'un riu s'ha de tenir en compte la vegetació de ribera, part integral de l'ecosistema fluvial, que desenvolupa un paper molt important en la definició del tipus de riu i la seva conservació, si es troba ben constituïda. Contribueix a millorar la qualitat de l'aigua i pot retenir una part molt important dels nutrients que hi arriben per via difusa dels camps de conreu adjacents o que transporta el propi riu. La vegetació de ribera també és una font de matèria orgànica, en forma de fullaraca, branques, etc., aliment per a una part de la fauna aquàtica. Per altra banda, també té un paper cabdal en la conservació de la biodiversitat, pel fet que dona refugi a una gran varietat d'animals, des d'ocells, mamífers i rèptils fins a petits invertebrats, proporcionant una gran quantitat d'hàbitats entre el riu i el bosc adjacent a la zona al·luvial. Finalment, contribueix a la regulació del cicle hidrològic i a la prevenció de l'erosió.



Per determinar la qualitat dels sistemes riparis es fa servir l'índex QBR (Munné i altres, 1998). En general, les zones limítrofes als rius, tendeixen a ser planes, i relativament fèrtils, fet que comporta que des d'antic, l'home ha utilitzat molt aquestes zones. Això comporta que el bosc de ribera en molts casos s'hagi vist perjudicat per aquest ús de les zones limítrofes als rius. La qualitat del bosc del ribera a Osona presenta una qualitat general dolenta, tot i la millora en alguns trams concrets, tal i com s'ha anat observant al llarg dels últims anys.

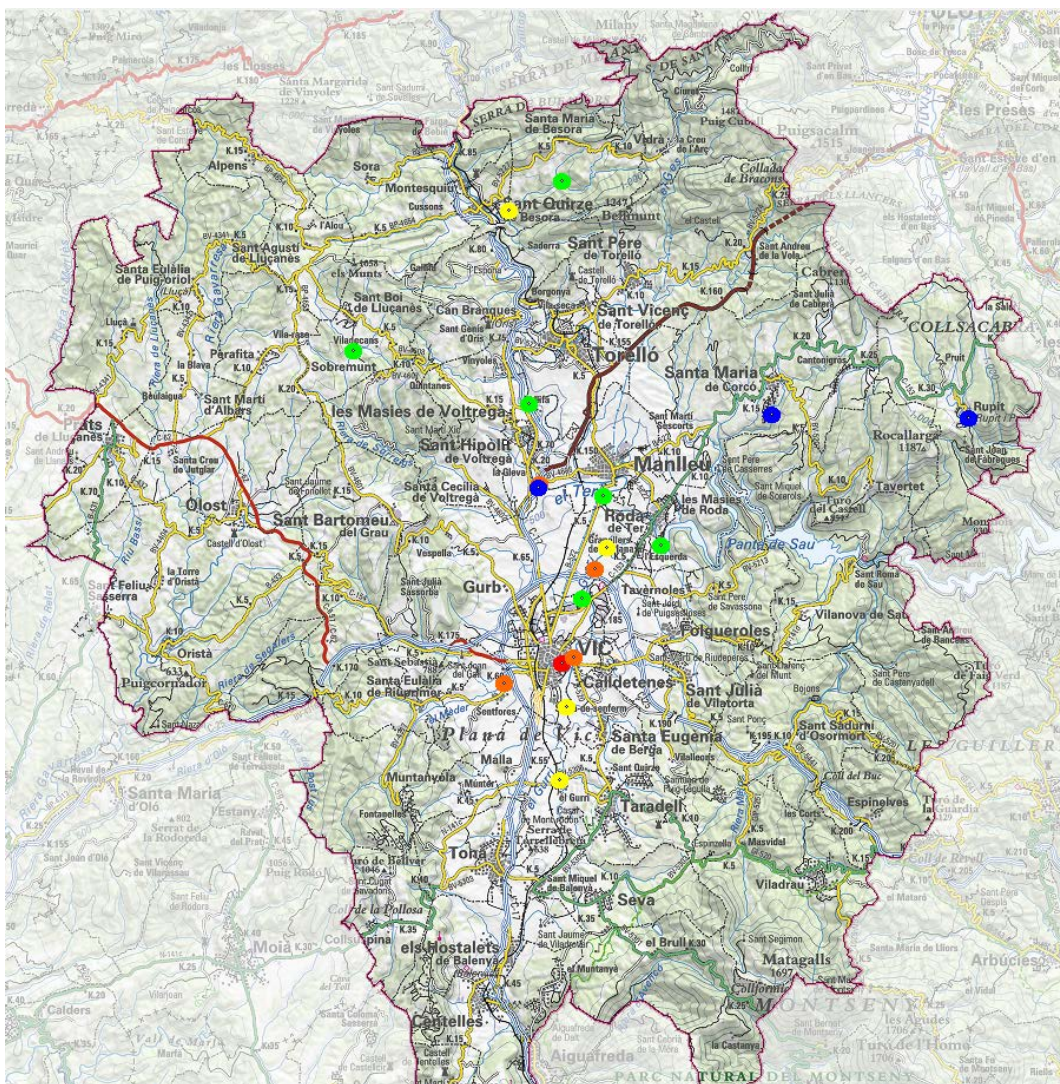


**Figura 13.** Esquema del bosc de ribera amb algunes de les espècies autòctones d'arbres i arbusts més representatives del bosc de ribera de la Plana de Vic - <http://www.museudelter.cat/coneixelriu/vegetacio-de-ribera.php>.

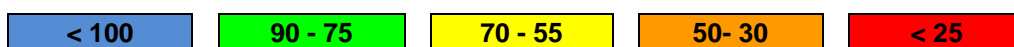
Els valors de l'índex de qualitat del bosc de ribera (QBR) dels trams mostrejats enguany són, en general, similars als dels anys anteriors. De manera general, es pot dir que el curs principal del Ter mostra una qualitat bona de bosc de ribera a excepció dels trams que transcorre pels nuclis urbans de Manlleu i Roda de Ter, molt modificats morfològicament.

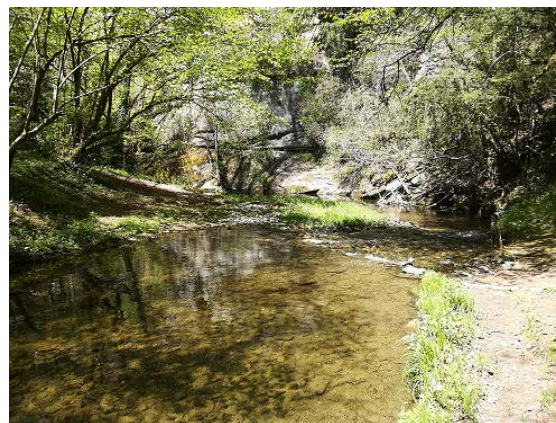
Els principals afluents del riu Ter en trams mitjans i alts en localitzats en àrees forestals i amb agricultura extensiva com el Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès (Te31), la riera Foradada (Te10), la riera de les Gorgues (Te21) i la riera de Rupit (Te36) mostren una qualitat del bosc de ribera bona o molt bona. No passa el mateix amb els afluents que transcorren per la plana agrícola

o per zones urbanes i industrials com el Gurri a Taradell (Te4), Sentferm (Te5), a les Malloles (Te6) i aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7) i el Meder aigua avall de la Guixa (Te1) i la riera del Sorreigs al seu tram baix (Te8) que mostren qualitats mediocres o dolentes. Destaca per la seva qualitat del bosc de ribera molt dolenta el riu Meder al nucli urbà de Vic (Te2) que es tracta d'un tram força modificat que condiciona en gran mesura l'estructura i la diversitat de l'hàbitat fluvial. De la mala qualitat de l'hàbitat fluvial, se'n deriva el deteriorament de la qualitat del bosc de ribera i de l'estat ecològic del riu.



**Figura 14.** Mapa de distribució dels valors de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR) a Osona la primavera de 2017. Rang de qualitat del QBR:





**Figura 15.** Trams fluvials d'Osona amb un bosc de ribera ben consolidat a la riera de Rupit (Te36) -imatge de l'esquerra- i la riera de les Gorgues (Te21) -a la dreta-.

## 3.2. Qualitat fisicoquímica

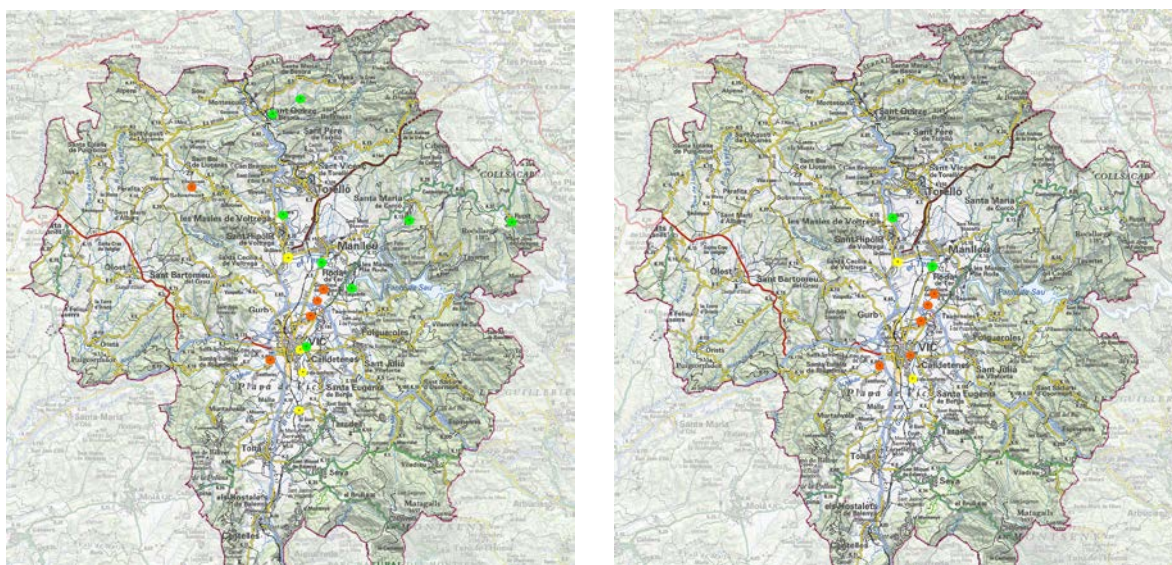
### a) Conductivitat elèctrica

La conductivitat elèctrica de l'aigua és un indicador de la mineralització que conté l'aigua i és proporcional a la salinitat. Aquesta mineralització o concentració d'ions depèn de la geologia de la conca de drenatge i dels abocaments de residus d'origen antròpic. La conductivitat de l'aigua també és un indicador de qualitat; així, aigües amb valors de conductivitat superiors als 1000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  es considera que poden estar afectades per abocaments d'aigües residuals, hi sol haver problemes d'autodepuració i, a més, no es consideren aptes per al consum humà. D'altra banda, la conductivitat elèctrica sovint és inversament proporcional al cabal, perquè la de pluja tendeix a diluir les concentracions d'ions a l'aigua, mentre les condicions de sequera hi augmenten les concentracions d'ions.

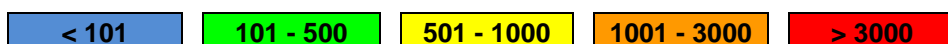
El curs principal del Ter i els afluents que no circulen per terrenys agrícoles i/o tenen impactes de pobles i ciutats, al seu torn, mantenen valors de conductivitat elèctrica relativament baixos. El riu Meder mostra històricament uns valors de conductivitat elèctrica molt elevats, en bona part deguts al substrat salí dels terrenys generats durant l'Eocè, en enretirar-se la mar del damunt de la Plana actual, amb afloraments de sal comuna i guix (amb presència de clorurs i sulfats). D'altra banda, el riu Gurri a bona part del seu pas per la plana de Vic mostra habitualment valors de conductivitat elèctrica entre 500 i 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , valors que indiquen una certa concentració d'ions dissolts a l'aigua però no prou elevats com per considerar que hi ha abocament d'aigües residuals.

L'any 2018 s'han registrat valors de conductivitat elèctrica que hi són habituals. Així, les conques del Meder (Te1 i Te2) i el Gurri aigua avall de la desembocadura del Meder a Vic (Te6 i Te7), mostren valors entre 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i 2.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ . D'altra banda, el curs principal del Ter al Sorreigs (Te16), el Gurri aigua amunt de la desembocadura del Meder a Vic (Te4 i Te5) i el Sorreigs (Te8), presenten valors entre 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$  i 1.000  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , considerat una qualitat mediocre. A la resta de punts del curs principal del riu Ter (Te17, Te18 i Te45), la riera de la Foradada (Te10 i Te41), la riera de les Gorgues (Te21) i la riera de Rupit (Te36), s'hi mesuren valors inferiors als 500  $\mu\text{S}/\text{cm}$ , senyal de bona qualitat per a aquest paràmetre.





**Figura 16.** Mapa de distribució dels valors de conductivitat elèctrica de l'aigua dels rius i rieres d'Osona la primavera -a l'esquerra- i l'estiu -a la dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en  $\mu\text{S}/\text{cm}$ ):



## b) Clorurs i Sulfats

Els clorurs i els sulfats són els anions que abunden més a les aigües continentals. Poden tenir un origen natural, fruit de la geologia de la conca, o bé antròpic, fruit d'abocaments puntuals o bé d'aportacions difuses. En condicions naturals, una concentració elevada de clorurs seria deguda a la presència de sal al terreny i una concentració elevada de sulfats seria a la presència de guixos. En el cas dels cursos fluvials de la comarca d'Osona, sobretot a la conca del riu Meder, es tracta d'una àrea amb els terrenys salins i guixencs. Ara bé, al conjunt de la comarca d'Osona, els clorurs i els sulfats procedeixen principalment de causes antròpiques.

Els valors de **clorurs** del curs principal del Ter i els afluents que circulen per zones forestals com la riera del Sorreigs (Te8 i Te31), la riera de les Gorgues (Te21), la riera de la Foradada (Te10 i Te41), la riera de Rupit (Te36) són baixos o molt baixos. Això podria ser degut a la pròpia geologia del terreny i un impacte menor o nul de les activitats antròpiques i al factor de dilució del cabal, relativament elevat en el cas del curs principal del Ter.

Les concentracions de clorurs, tot i reduir-se de manera força important sobretot durant la primavera a causa del factor dilució causat per un augment del cabal circulant, es mantenen força elevades al riu Meder i Gurri aigua avall de la desembocadura del Meder. No obstant això, bona part dels valors registrats durant les campanyes d'aquest 2018 es troben entre els 100 i 200mg/L signe de qualitat moderada per aquest paràmetre. Denoten signes de qualitat

dolenta per a clorurs el Meder a la Guixa (Te1) amb una concentració de 220mg/L i el Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7) amb una concentració de 218 mg/L, ambdós punts a l'estiu.

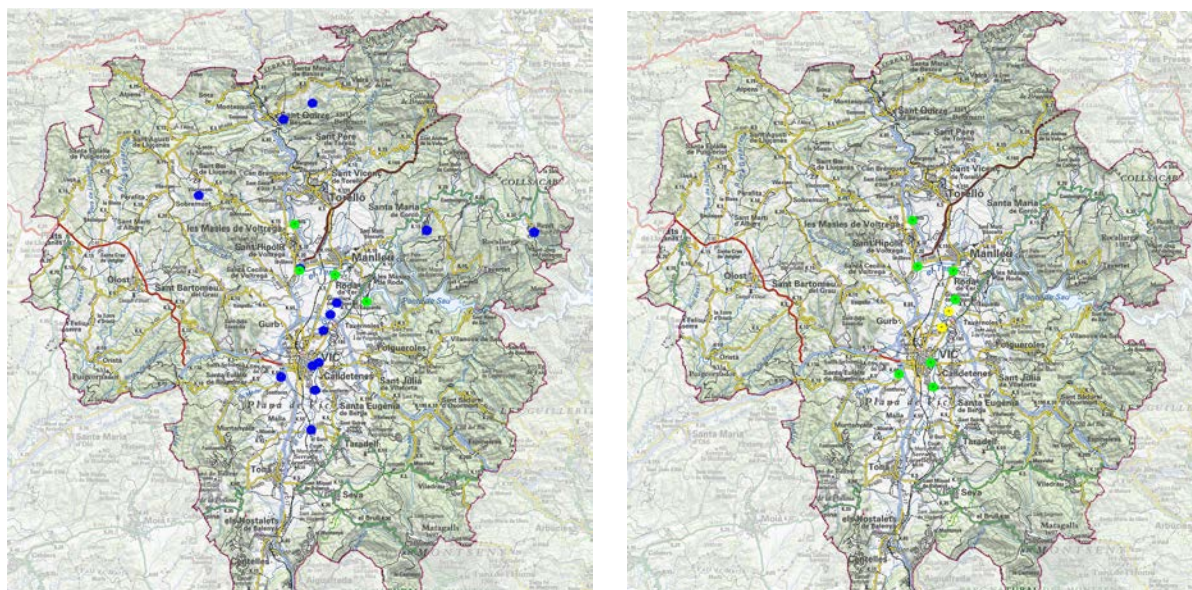
La concentració de **sulfats** als rius mostrejats de la comarca és, en general, baixa, amb valors inferiors a 250 mg/L que no suposa un problema per la qualitat de l'aigua. Superen aquests límits dels 250 mg/L el riu Meder a Vic (Te2) amb valors de 312 mg/L a la primavera i 270 mg/L a l'estiu i el Rimentol (Te3) amb 252 mg/L a la primavera.

### c) Oxigen dissolt

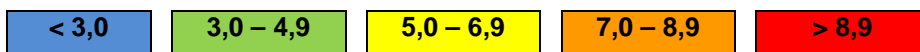
La concentració d'oxigen dissolt a l'aigua és un paràmetre primordial per a la vida aquàtica, que es troba relacionat principalment amb les condicions de temperatura, cabal i biomassa en descomposició. Les temperatures baixes permeten que l'aigua pugui contenir una concentració d'oxigen (O<sub>2</sub>) més elevada que amb temperatures elevades i, per tant, sigui més fàcil arribar a la saturació d'oxigen quan l'aigua és freda. També, els cabals elevats contribueixen a augmentar la turbulència i, per tant, faciliten l'intercanvi de gasos amb l'atmosfera –eliminació d'anhidrid carbònic i incorporació d'oxigen–. En canvi, la presència de matèria orgànica a l'aigua hi fa disminuir la concentració d'oxigen dissolt. De manera natural, als rius hi ha una certa quantitat de matèria orgànica, però quan es donen més entrades de matèria orgànica d'origen antròpic -per exemple, quan s'hi aboquen aigües fecals, purins, etc-, es causa un increment en el metabolisme dels bacteris aeròbics que dona lloc a condicions d'anòxia.

Valors d'oxigen inferiors a 5 mg/l ja suposen la desaparició de moltes espècies, excepte les adaptades a viure en aigües que continguin poc oxigen; en el cas dels macroinvertebrats, algunes espècies de la família dels quironòmids estan adaptades a viure amb concentracions mínimes d'oxigen. Els valors d'oxigen dissolt donen una referència de l'aptitud de l'aigua per als peixos. Pel que fa als ciprínids, es considera que concentracions d'oxigen per sota de 7 mg/L o del 50% de saturació són limitants per a la supervivència d'aquests peixos, majoritaris a la comarca d'Osona.

Degut al gran augment de cabal dels rius durant aquest any 2018 els valors d'oxigen dissolt del mostreig de primavera són molt elevats, donant una qualitat bona i/o molt bona a tots els cursos estudiats. A l'estiu, es mantenen elevats a la majoria dels cursos i, la qualitat en continua essent bona a excepció del Rimentol (Te3) i el Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7) on hi ha una disminució significativa amb valors de 6,1 mg/L i 5,1 mg/L respectivament. No obstant, estem parlant de dos casos puntals i la resta de cursos fluvials obtenen una qualitat bona per aquest paràmetre l'any 2018.



**Figura 17.** Mapa de distribució dels valors d'oxigen dissolt a l'aigua dels cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -esquerra- i l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):



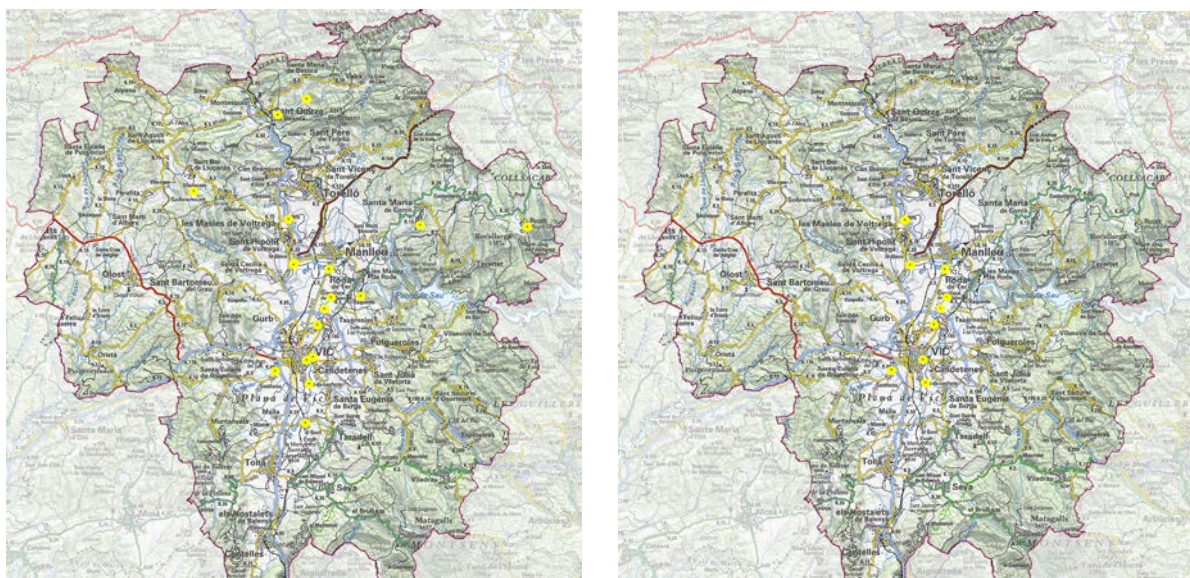
#### d) pH

El pH d'una massa d'aigua dona una idea del seu grau d'acidesa: descriu l'activitat dels ions d'hidrogen ( $H^+$ ) en una solució aquosa, que oscil·la entre 0 (més àcid) i 14 (més bàsic), i té un valor neutre entorn de 7. Valors de pH extrems –per sota de 5 o bé per damunt de 9– es considera que resulten perjudicials per a la biota i poden fer minvar considerablement la qualitat biològica habitual dels nostres rius i rieres.

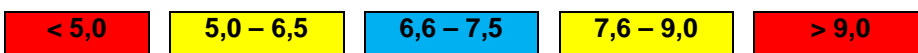
La interdependència entre el sistema de tampó bicarbonat ( $CO_2 - HCO_3^- - CO_3^{2-}$ ) i el pH fan que el valor de pH de l'aigua depengui en gran mesura dels processos metabòlics que s'esdevenen a l'aigua (respiració i fotosíntesi) i de la naturalesa del substrat (calcarí o silici). Així doncs, la producció algal en ecosistemes aquàtics promou valors de pH més aviat elevats (que esgoten bona part de l'àcid carbònic present a l'aigua), en canvi, la degradació de matèria orgànica fa baixar el pH, ja sigui d'origen natural (per la presència de fullaraca) o bé antròpic (existència d'aigües residuals urbanes).

El valor del pH també pot ser clau perquè un contaminant tingui un efecte més o menys important en la biota. Per exemple, un pH baix afavoreix la presència de metalls pesants en solució, i un pH alt causa que la majoria de metalls pesants tendeixin a precipitar.

En els mostreigs de l'any 2018, no es constaten diferències respecte dels altres anys. Com ja es ve observant al llarg de tots els anys de mostrejos als rius d'Osona, el valor de pH es troba per damunt de 7,5 a gran part dels rius i rieres i, per tant, es considera que les aigües són lleugerament bàsiques, com correspon a una conca fluvial calcària, com la del riu Ter.



**Figura 18.** Mapa de distribució dels valors de pH als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -esquerra- i l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):



### e) Amoni

L'amoni ( $\text{NH}_4^+$ ) és una de les formes en què el nitrogen inorgànic es pot trobar als sistemes aquàtics. És el compost nitrogenat més reduït i, per tant, la forma de nitrogen més fàcil d'assimilar pels productors primaris, bacteris i fongs (autòtrofs). La seva disponibilitat per a aquests organismes, doncs, és important, però cal tenir en compte que en concentracions massa elevades esdevé tòxic per a altres organismes.

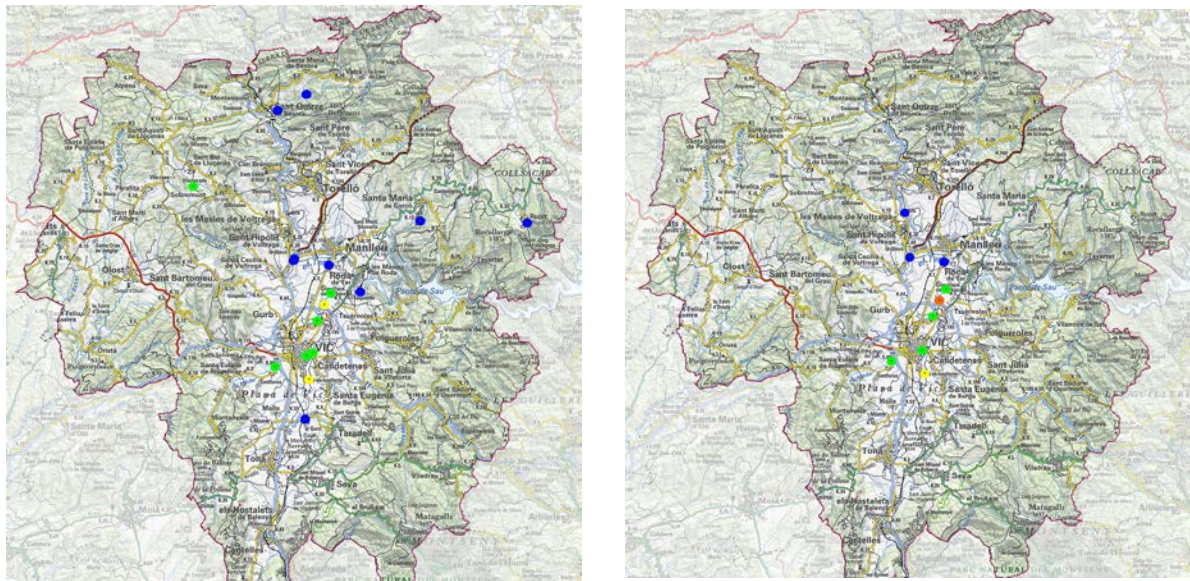
Es tracta d'un nutrient dissolt que és producte de la degradació de matèria orgànica; en condicions naturals, per exemple, de la fullaraca dels boscos. Les concentracions naturals d'amoni als ecosistemes fluvials són baixes i només arriben a assolir valors relativament elevats en rierols de muntanya amb cabal baix i una gran acumulació de fullaraca. En àrees amb una certa presència humana el seu origen més habitual és el de les aigües residuals que no han estat prou nitrificades o que han estat abocades sense tractar. L'amoni també pot

procedir de l'agricultura, per via difusa o directa, i també pot augmentar la seva concentració de manera indirecta a través d'aportacions d'altres formes nitrogenades, principalment nitrats.

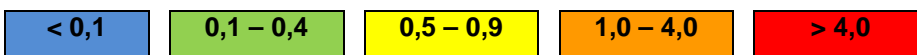
Les concentracions elevades de nitrats al medi afavoreixen una producció primària molt important, que pot contribuir a esgotar l'oxigen dissolt a l'aigua i que, de retruc, comporta la transformació del nitrat en amoni. De la mateixa manera que els altres nutrients, fins i tot a concentracions moderades, l'amoni pot ser molt perjudicial per a la vida aquàtica, ja que pot provocar un excés de producció algal i problemes d'eutrofització. Amb valors de pH per damunt de 9, l'amoni pot esdevenir altament tòxic, perquè es dissocia en amoníac ( $\text{NH}_3^+$ ), i llavors tant les poblacions de macroinvertebrats com les de peixos resulten afectades fortament.

L'any 2018 els valors d'amoni registrats van ser relativament baixos a la major part dels cursos fluvials mostrejats tant a la primavera com a l'estiu, la qualitat per aquest paràmetre és bona o molt bona a pràcticament tots ells. Es detecten valors relativament més baixos a dos punts; el Gurri riu amunt del barri de la Serra de Senferm (Te5) amb valors de 0.6 mg/L a la primavera i 0.5 mg/L a l'estiu i el Gurri avall de l'EDAR de Vic (Te7) amb valors de 0.7 mg/L a la primavera i 1.9 mg/L a l'estiu.

Com a línia general, els valors d'amoni detectats són molt inferiors que els de l'any 2017 a causa de l'augment de cabal per la forta pluviometria registrada des de finals d'hivern i tota la primavera de 2018.



**Figura 19.** Mapa de distribució dels valors d'amoni als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -esquerra- i l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):

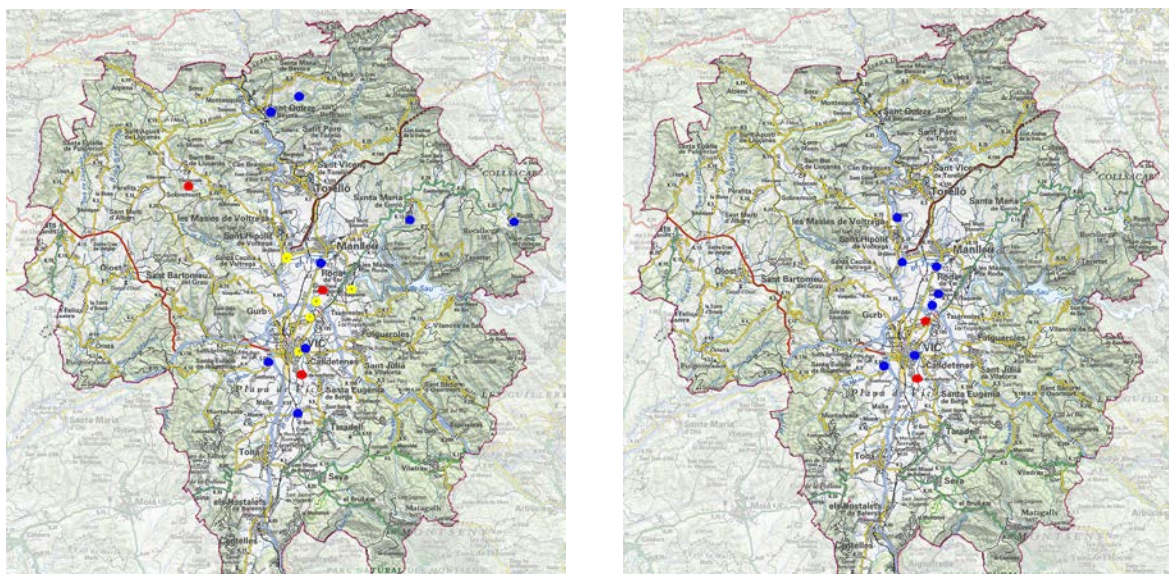


#### f) Nitrits

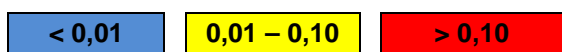
Els nitrits ( $\text{NO}_2^-$ ) representen la forma nitrogenada més inestable de les tres (amoni, nitrits i nitrats) que es troben en dilució a l'aigua. Es tracta d'un producte intermedi de la nitrificació, que, en presència d'oxigen, passa ràpidament a nitrat i que, per tant, la seva persistència al medi sol ser molt curta. Els nitrits són un compost altament tòxic fins i tot a baixes concentracions, que en ecosistemes aquàtics no alterats es troba només en concentracions pràcticament inapreciables. Per exemple, amb concentracions a l'aigua de 0,01 mg/L N- $\text{NO}_2^-$ , es considera que ja hi ha un risc important per al manteniment de les poblacions de peixos ciprínids (*Directiva europea 78/659/CEE*). D'altra banda, a causa de la persistència baixa d'aquest compost a les aigües, concentracions mínimes de nitrit ja indiquen un possible abocament proper d'aigües residuals o la descomposició de matèria orgànica.

Els registres de nitrits dels mostreigs de l'any 2018 mostren un augment de la concentració d'aquest paràmetre a bona part dels rius que circulen per la plana agrícola d'Osona. Amb un augment del cabal circulant, seria d'esperar que la concentració de nitrits disminuís per efecte de la dilució però, sorprenentment, augmenta a bona part dels punts. La qualitat és intermèdia, amb valors d'entre 0.01 mg/L i 0.1 mg/L a la primavera a punts com el Rimentol (Te3; N- $\text{NO}_2^-$ : 0,02 mg/L), el Meder a Vic (Te2; N- $\text{NO}_2^-$ : 0,04 mg/L), el Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7; N- $\text{NO}_2^-$ : 0,07mg/L), el Sorreigs a la desembocadura (Te8; N- $\text{NO}_2^-$ : 0,09 mg/L), el Ter

aigua avall del Sorreigs (Te16; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,03mg/L) i el Ter aigua avall de Manlleu (Te18; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,03 mg/L). La qualitat és molt dolenta, amb valors superiors a 0,1mg/L a punts com el Gurri a Senferm (Te5; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,12 mg/L), el Gurri al polígon de Malloles (Te6; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,18mg/L) i el Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès (Te31; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0.11mg/L) durant la primavera i el Rimentol (Te3; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,36mg/L) i el Gurri a Senferm (Te5; N-NO<sub>2</sub><sup>-</sup>: 0,19 mg/L) durant l'estiu.



**Figura 20.** Mapa de distribució dels valors de nitrats als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -esquerra- i l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):



### g) Nitrats

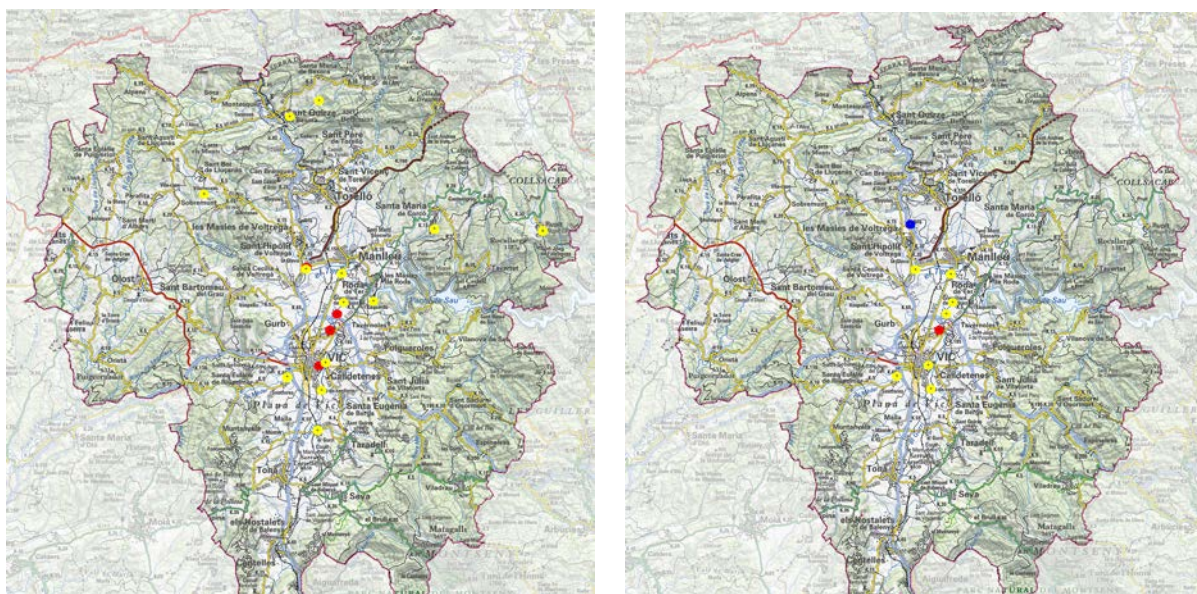
Els nitrats (NO<sub>3</sub><sup>-</sup>) representen la forma més oxidada dels compostos nitrogenats i són uns dels nutrients bàsics per al creixement dels productors primaris, algues i plantes aquàtiques, que sostenen la resta de la cadena tròfica. Provenen de l'oxidació de l'amoni per mitjà del procés anomenat de nitrificació (que duen a terme els bacteris nitrificants). Les concentracions de nitrats al medi depenen, sobretot, de la matèria orgànica que s'hi descompongui.

Als ecosistemes naturals, les concentracions de nitrats normalment són baixes i el seu origen principal és agrícola, a partir de l'aplicació d'adobs i purins, aquests darrers molt rics en amoni, que als camps de conreu s'oxida a nitrats i aquests, al seu torn, a nitrats. Les concentracions elevades de nitrats poden provocar el creixement excessiu d'algunes espècies d'algues - fenomen denominat eutrofització-, cosa que sol comportar problemes per manca d'oxigen,

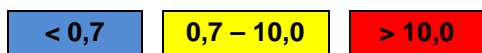
sobretot a les nits, i això impedeix un desenvolupament òptim de la resta de la comunitat biològica.

Les concentracions de nitrats als rius d'Osona mostren un augment des de 2016 fins a 2018. Els valors que es detecten en els mostrejos de 2018 són més elevats que els de 2017 que, al seu torn, ja eren més elevats que el 2016. Per tant, es constata un descens de la qualitat per a aquest paràmetre, tot i l'augment molt significatiu de cabal circulat, als rius d'Osona.

Tots els punts analitzats a excepció del riu Ter a l'illa del Sorral (Te24) a l'estiu, mostren valors superiors a 0,7 mg/L, que denoten una qualitat mediocre de l'aigua per a aquest paràmetre. A més a més, en algun dels punts estudiats la seva concentració supera els 10.0 mg/L, denotant una qualitat dolenta. Es tracta a la primavera del Meder al nucli urbà de Vic (Te2; N-NO<sub>3</sub>: 12,0 mg/L), el Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7; N-NO<sub>3</sub>: 10,8 mg/L) i del Sorreigs a la seva desembocadura (Te8; N-NO<sub>3</sub>: 10,2 mg/L). El Rimentol (Te2) registra valors molt elevats tant a la primavera (N-NO<sub>3</sub>: 14,8 mg/L) com a l'estiu (N-NO<sub>3</sub>: 12,7 mg/L).



**Figura 21.** Mapa de distribució dels valors de nitrats als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -a l'esquerra- i a l'estiu -a la dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):

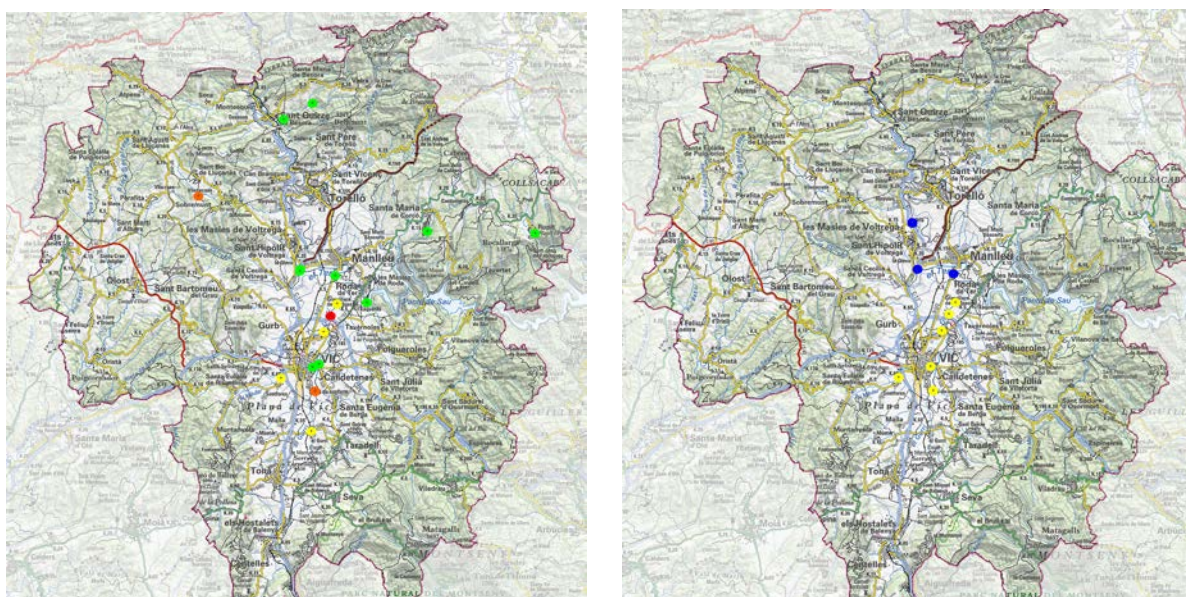


## h) Fosfats

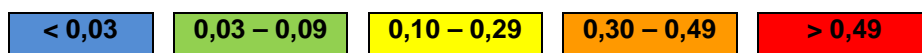
Els fosfats (PO<sub>3</sub><sup>4-</sup>) són nutrients imprescindibles per a la producció primària, igual que els nitrats, tot i que menys abundants i més limitants. En aigües ben oxigenades i carbonatades,



els fosfats tendeixen a precipitar i queden retinguts al sediment del riu, on només les plantes amb arrels o rizomes els poden captar. Amb concentracions baixes d'oxigen dissolt, però, es resuspenen ràpidament i això pot provocar problemes de creixement excessiu de les algues (eutròfia). Es tracta d'un nutrient molt difícil d'eliminar dels ecosistemes naturals i de les aigües residuals perquè no té cap forma volàtil -com és el cas del nitrogen que es pot eliminar en forma de  $N_2$  (gasós) per desnitrificació en condicions d'anòxia a partir del nitrat-. Els abocaments d'origen antròpic, tant de tipus urbà com agrari, són la font principal de fòsfor als rius del nostre país.



**Figura 22.** Mapa de distribució dels valors de fosfats als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -a l'esquerra- i a l'estiu -a la dreta- de 2018. Rangs de qualitat (en mg/L):



L'any 2018 la concentració de fosfats ha disminuït lleugerament respecte de l'any 2017. No obstant, els valors continuen essent relativament elevats a bona part dels cursos fluvials de la plana agrícola i el Sorreigs. El curs principal del riu Ter (Te16, Te17, Te18 i Te21) i els trams de zones forestals com la riera de la Foradada (Te10 i Te41), la riera de les Gorgues (Te21) i la riera de Rupit (Te36). A la resta de trams estudiats, sobretot de les conques del Meder, el Gurri i el Sorreigs, la concentració és superior a 0.1mg/L de  $P-PO_3^{4-}$ . Destaquen amb concentracions de fosfats per damunt de 0,10mg/L el Gurri a Senferm (Te5), el Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7) i el Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès (Te31).

### 3.3. Qualitat biològica

#### a) Qualitat de l'aigua basada en els macroinvertebrats aquàtics (índexs IBMWP, IASPT, FBILL, EPT i OCH)

Els macroinvertebrats aquàtics són un dels organismes emprats més àmpliament com a indicadors de qualitat de l'aigua en ecosistemes fluvials de tot el món. L'anàlisi de la presència i l'abundància dels organismes presents a les masses d'aigua dona una informació de gran rellevància a l'hora de determinar la qualitat de l'ecosistema fluvial gràcies a la resposta ràpida dels organismes a les possibles pertorbacions. La comunitat de macroinvertebrats aquàtics és la més utilitzada com a indicador biològic, perquè els macroinvertebrats són identificables fàcilment (mercès a la seva mida: fan des d'uns quants mil·límetres fins a uns quants centímetres), són relativament abundants i els mètodes de mostreig són relativament fàcils d'aplicar. A més, presenten un rang ampli de respostes a l'enriquiment orgànic i a altres contaminants. Els macroinvertebrats, amb la seva presència o absència, 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 (en canvi, els paràmetres fisicoquímics es mesuren generalment de manera puntual, discontinua).

Malgrat tot, també cal tenir en compte inconvenients com, per exemple, que poden ser afectats per les riuades o la sequera, factors no necessàriament relacionats amb la contaminació. Així mateix, requereixen disposar de personal especialitzat i amb una bona experiència per no cometre errades importants tant en el mètode de mostreig com en la determinació taxonòmica de la mostra obtinguda. Com la majoria dels mètodes biològics, d'altra banda, donen una idea de la salut global de l'ecosistema, però no informen exactament de la causa concreta que pot haver provocat la disminució de la qualitat biològica.

En aquest treball es consideren els índexs biològics més emprats i més significatius emprats per a l'avaluació de l'estat ecològic als rius catalans: l'índex IBMWP (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988) i l'índex FBILL (Prat i altres, 1999). Per completar la visió qualitativa de cada tram, també s'ha mesurat la riquesa taxonòmica (S) que correspon al nombre de famílies de macroinvertebrats presents a cada localitat, l'índex IASPT (Alba-Tercedor i Sánchez-Ortega, 1988), i un parell de mètriques més: l'EPT (nombre d'espècies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera) i l'OCH (nombre d'espècies pertanyents als ordres Odonata, Coleoptera i Heteroptera), per tal de tenir informació de les comunitats de macroinvertebrats en relació als règims de cabal.

El **nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics (riquesa taxonòmica)** no es pot considerar cap índex per si mateix però dóna una informació molt rellevant a l'hora de determinar l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial, ja que dins d'una mateixa regió bioclimàtica existeix una correlació directa entre qualitat de l'aigua i la riquesa taxonòmica. Així doncs, la riquesa taxonòmica serà molt elevada en punts on la qualitat de l'aigua sigui molt bona, però aquest valor serà més o menys elevat també en funció de la tipologia del riu a la que es refereixi i la diversitat d'hàbitat que contingui.

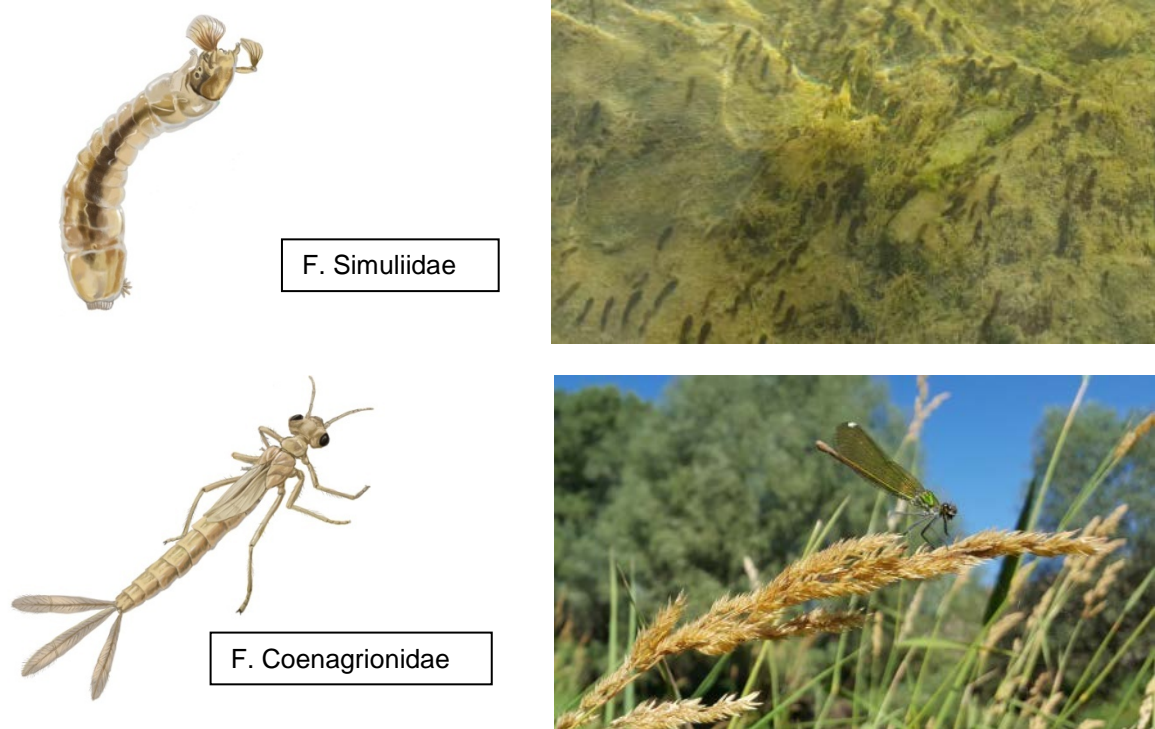
Els punts en què s'ha obtingut **un nombre major de famílies** de macroinvertebrats durant els mostreigs de l'any 2018 són a cursos fluvials que transcorren per àrees predominantment forestal com la riera de la Foradada (Te40) a la capçalera amb 41 famílies de macroinvertebrats i a la desembocadura (Te10) amb 34 famílies, la riera de les Gorgues (Te21) amb 34 famílies, la riera de Rupit (Te36) amb 33 famílies i el Meder a la Guixa (Te1) amb 31 famílies. A la resta de trams estudiats la diversitat de famílies és relativament superior als altres anys i hi trobem valors d'entre 15 i 30 famílies de macroinvertebrats aquàtics, senyal d'una bona riquesa taxonòmica. Els punts on el nombre de famílies de macroinvertebrats és més baix són la riera del Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès (Te31) a la primavera i el riu Meder al nucli urbà de Vic (Te2) amb només 9 i 10 famílies detectades, respectivament.



**Figura 23.** Mostra macroinvertebrats aquàtics en el moment de la preclassificació al camp – imatge de l'esquerra- i identificació dels macroinvertebrats al laboratori.

Per complementar la informació que s'obté amb el nombre de famílies de macroinvertebrats aquàtics, s'acompanya de les mètriques de l'OCH i l'EPT, condicionades per la tipologia del tram mostregat. L'**EPT** és un índex que es calcula a partir de la suma del nombre de famílies pertanyents als ordres Ephemeroptera, Plecoptera i Trichoptera presents a la comunitat de macroinvertebrats aquàtics, considerats els més sensibles a la contaminació -malgrat

l'existència d'alguna excepció-. Aquests taxons s'associen a hàbitats reòfils i estan, per tant, adaptats a viure en trams de corrent i amb una disponibilitat d'oxigen elevada.



**Figura 24.** Imatge del fons del riu amb una comunitat de larves de mosques negres (F. Simuliidae) a la riera de Sorreigs (Te8) –superior- i adult de libèl·lula al Ter a l'illa del Sorral (Te24) –inferior-.

Paral·lelament, es fa servir una altra mètrica, l'índex **OCH**, que es calcula a partir de la suma del nombre de famílies pertanyents als ordres Odonata, Coleoptera i Heteroptera presents a cada punt de mostreig. La presència d'aquests taxons s'associa a l'aparició d'hàbitats lenítics, d'aigües encalmades. Així doncs, el nombre d'EPT acostuma a ser relativament baix en rius temporals i en canvi puja en rius d'alta muntanya, on en general dominen les zones reòfiles.

Els punts que mostren un major nombre de famílies EPT durant el mostreig de 2018 són la riera de la Foradada (Te41) a la capçalera i a la desembocadura (Te10), la riera de Rupit (Te36), la riera de les Gorgues (Te21), el Meder a la Guixa (Te1) i el riu Ter a la illa del Sorral (Te24), que presenten més de 10 taxons d'aquests grups. A l'altre extrem, 3 dels trams mostrejats van presentar 2 taxons d'aquests grups o menys. Serien el Meder al nucli urbà de Vic (Te2), la riera del Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès (Te31) i el Rimentol (Te3).

Al mateix temps, els trams amb un nombre de famílies OCH superior a 10 són la riera de la Foradada a la capçalera (Te41), el riu Meder a la Guixa (Te1), el riu Ter a la illa del Sorral (Te24), aigua amunt (Te16) i avall de Manlleu (Te17) i el Gurri a Taradell (Te4) i a Sentferm (Te5).

Aquest any 2018, coincideixen tres trams de mostreig amb una diversitat elevada tant de famílies OCH com EPT són la riera Foradada a la capçalera (Te41), el riu Meder a la Guixa (Te1) i el riu Ter a la illa del Sorral (Te24) i es consideren, per tant, és el punt amb més diversitat per a aquestes dues mètriques.

L'índex **IBMWP** és l'índex basat en macroinvertebrats aquàtics emprat més àmpliament a la Península Ibèrica (Alba-Tercedor & Sánchez Ortega, 1988) i també als mostreigs d'estat ecològic que es fan habitualment a Catalunya (ACA, 2006). Posseeix una aplicabilitat àmplia però es recomana la seva utilització de manera conjunta amb altres índexs per tal de corroborar resultats i aportar informació addicional que sol ser molt valuosa.

Per calcular aquest índex, es fa un mostreig multihàbitat, de tipus integrat, procurant capturar la màxima biodiversitat de macroinvertebrats al tram d'estudi. Aquest índex assigna una puntuació a cada família en funció de la seva tolerància a la contaminació, que oscil·la entre 1 (més tolerant) i 10 (més sensible). L'índex IBMWP és acumulatiu, és a dir, s'obté sumant la puntuació corresponent a cada família, tantes vegades com famílies diferents hi hagi a la mostra. A la puntuació final de l'índex hi contribueix tant la riquesa taxonòmica com el grau de tolerància a la contaminació de cada família. Aquest índex pren valors de 0 fins a més de 100 i, en alguns casos on les aigües són molt netes es poden trobar valors per damunt de 200.

Per a l'índex IBMWP es poden assenyalar cinc nivells de qualitat. Cal tenir en compte que per a l'assignació dels rangs de qualitat de l'índex IBMWP primer cal diferenciar les tipologies de rius que corresponen a cadascun dels punts de mostreig. Des de l'Agència Catalana de l'Aigua es proposen uns valors potencials de l'índex per a una sèrie de tipologies de riu i a partir d'aquí es creen uns talls de qualitat. Per exemple, un riu de muntanya humida calcària per tenir un nivell de qualitat molt bona ha de tenir un IBMWP de 140, en canvi un de muntanya mediterrània calcària amb el mateix rang se li demana un valor de 120. Com que les categories de qualitat per a diferents tipologies de rius d'Osona no canvien gaire (vegeu protocol BIORI; ACA, 2006), s'ha cregut oportú fer servir els mateixos rangs per a tots els punts de mostreig, per poder fer més fàcilment comparables els resultats entre tots els punts de mostreig.

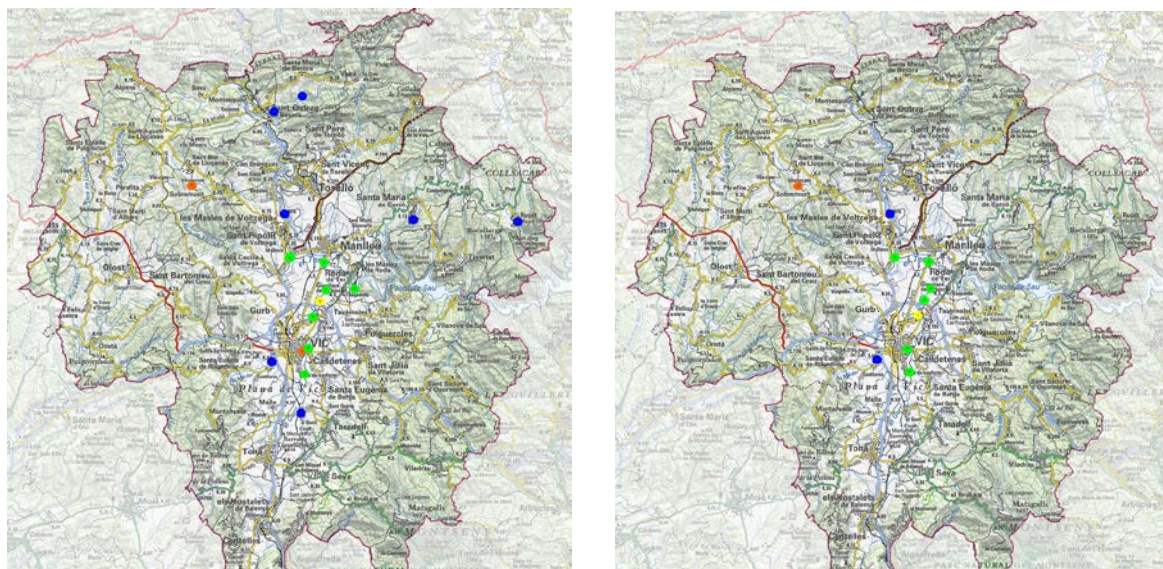
Les dades obtingudes de qualitat de l'aigua dels rius d'Osona mitjançant l'índex IBMWP mostren una qualitat de l'aigua bona o molt bona, que només es veu afectada a dos trams amb qualitat dolenta a la primavera i dos de mediocres, un a la primavera i l'altre a l'estiu.

La qualitat de l'aigua mesurada a través d'aquest índex mostra uns valors de **qualitat molt bona** –valors superiors a 100- a tots els trams de riu de capçalera i/o de trams forestals que transcorren per zones menys humanitzades com ara el Meder a la Guixa (Te1), el Gurri a Taradell (Te4), la riera Foradada a la capçalera (Te41) i a la desembocadura (Te10), la riera de les Gorgues (Te21), la riera de Rupit (Te36) i el riu Ter al Sorral (Te24).

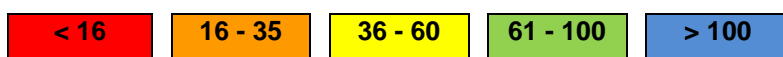
Mostren una qualitat **bona** –valors entre 61 i 100- el Meder al nucli urbà de Vic (Te2) a l'estiu, el Rimentol (Te3) -a la primavera-, el Gurri a Senferm (Te5), al polígon de Malloles (Te6) i aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7) -a l'estiu-, la riera del Sorreigs a la desembocadura (Te8), el riu Ter aigua amunt (Te16), a l'embarcador del Ter (Te45) i avall de Manlleu (Te17) i a Roda de Ter (Te18).

Només dos trams tenen consideració de qualitat **intermèdia** –valors entre 36 i 60- al Gurri aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te7) a la primavera i el Rimentol () a l'estiu.

Finalment, els trams amb una qualitat més baixa, **dolenta** –valors inferiors a 35-, s'han detectat al Meder al nucli urbà de Vic (Te2) i a la riera del Sorreigs aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Sant Boi Lluçanès (Te31) a la primavera.



**Figura 25.** Mapa de distribució de la qualitat biològica a través de l'índex IBMWP als cursos fluvials de la comarca d'Osona la primavera -esquerra- i a l'estiu -dreta- de 2018. Rangs de qualitat:



L'índex **FBILL** té en compte la presència de taxons sensibles i la riquesa de famílies de macroinvertebrats aquàtics en un punt de mostreig. Mentre l'índex IBMWP exigeix un mostreig exhaustiu de tots els hàbitats del tram estudiat, l'índex FBILL es centra en el mostreig de les zones de ràpids, a priori més diverses. El càlcul és una mica més complex que l'IBMWP però els resultats són més clars perquè es mouen en una escala de 1 a 10.

D'entrada, l'avaluació de la qualitat dels rius a partir d'aquest índex aporta uns resultats força similars als de l'IBMWP. Així doncs, la qualitat de l'aigua dels cursos fluvials d'Osona avaluada el 2018 per mitjà de l'índex FBILL és bona o molt bona a la majoria de punts estudiats. La distinció entre una qualitat bona o molt bona mostra el mateix patró de distribució que per a la resta de valors estudiats. El curs principal del riu Ter i els afluent que transcorren per zones forestals i poc urbanitzades tenen una qualitat **molt bona**. En canvi, els afluent que circulen per la plana agrícola de Vic, com són el Gurri, el Rimentol i el Meder, mostren una qualitat **bona** per aquest índex. A l'altre extrem, destaca només un punt amb una qualitat **mediocre**, la riera del Sorreigs aigua avall de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès (Te31).

L'índex **IASPT** deriva de l'índex IBMWP, es calcula dividint la puntuació d'aquest índex biològic pel nombre total de famílies presents a la mostra. L'índex IASPT dóna una informació complementària quan l'índex IBMWP pren valors elevats i permet saber si té més importància la presència de famílies sensibles a la contaminació (puntuacions IASPT elevades) o bé la riquesa taxonòmica (puntuacions IASPT més moderades). O sigui, permet determinar si la qualitat d'un punt de mostreig es deu a l'existència de poques famílies però molt sensibles a la contaminació, o bé a moltes famílies però poc sensibles.

Els resultats de l'índex IASPT mostren una qualitat bona -valors superiors a 4,1- cursos fluvials com el Meder a la Guixa (Te1), el Gurri a Sentferm (Te5) a la primavera, la riera de la Foradada a la desembocadura (Te10), el riu Ter a Roda de Ter (Te18), la riera de les Gorgues (Te36) i el riu Ter a l'illa del Sorral (Te24) a l'estiu. Destaquen amb una qualitat molt bona -valors superiors a 5,0- el riu Ter al Sorral (Te24) a la primavera i la riera de la Foradada a la capçalera (Te41). Aquests valors s'associa a comunitats molt diverses i amb presència de taxons molt sensibles, propis de cursos fluvials amb bona qualitat.

La resta de trams avaluats aquest any 2018, presenten valors d'aquest índex intermedis -valors entre 2,9 i 3,9-. Parlem de trams com el Rimentol (Te3), el riu Gurri a Taradell (Te4), Sentferm (Te5) a l'estiu, Malloles (Te6) i aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7), el Meder al nucli urbà de Vic (Te2) a l'estiu, la riera del Sorreigs a Sant Boi (Te31) i a la desembocadura (Te8), i el curs principal del riu Ter aigua avall del Sorreigs (Te16), a l'embarcador del Ter (Te45) i

aigua avall de Manlleu (Te17), al Gelabert. Els valors amb qualitat intermèdia s'associen a comunitats força diverses però majoritàriament poc sensibles a la contaminació, és a dir que indiquen la presència d'aigües amb qualitat intermèdia.

El tram amb pitjor qualitat -valors entre 2,1 i 3-, hi destaca el tram del riu Meder al nucli urbà de Vic (Te2) a la primavera. En aquest cas, hi predominen els taxons molt resistents a la contaminació i hi ha desaparegut completament aquells que es consideren indicadors de bona qualitat de l'aigua.



## 4. Conclusions

L'any pluviomètric 2017-2018 ha estat força plujós a les capçaleres del Ter. Aquest règim pluviomètric ha condicionat el cabal dels rius i rieres d'Osona. Un any pluviomètric com aquest ha implicat uns cabals dels rius molt elevats, especialment als mostreigs de primavera, però també als d'estiu. Aquests cabals tan elevats no es registraven a la conca del riu Ter des dels anys 2010 i 2011, especialment a les subconques del Meder i el Gurri. El curs principal del riu Ter també ha presentat cabals per damunt de la normalitat durant els mostreigs de primavera i estiu. A partir de les dades històriques de les quals disposa el Centre d'Estudis dels Rius Mediterranis, es pot afirmar que l'any 2018 ha estat excepcional i que trenca la tendència dels darrers anys en què hi havia una clara disminució del cabal (L/s) a tots els cursos fluvials mostrejats de la comarca d'Osona.

**La qualitat de l'hàbitat fluvial** es troba estretament lligada a la quantitat d'aigua i a la diversitat d'hàbitats que hi ha en un punt. Tots els trams mostrejats a la comarca d'Osona presenten un resultat d'aquest índex molt bons que es consideren vàlids els resultats de qualitat de l'aigua basats en els macroinvertebrats aquàtics. El Meder al nucli urbà de Vic (Te2), on fa anys que la qualitat de l'hàbitat és molt baixa i, tot i alguna mesura de gestió aplicada clarament positiva (recuperació progressiva de la vegetació de ribera i enderrocament parcial d'una resclosa), encara no mostra cap tendència a la millora (cal algun enderrocament més i també millores en la gestió del clavegueram). El curs principal del riu Ter també continua afectat per una gran densitat de rescloses, que retenen els sediments (sorra, còdols i grava) riu amunt i deixen la llera riu avall sense cap tipus de sediments grollers; només hi ha roca mare (esqueis). També destaca la disminució de la qualitat de l'IHF al riu Ter aigua amunt i avall de Manlleu a causa d'una gran acumulació de sediment fi que va arrossegar el riu durant els cops de riu de la primavera.

La qualitat **del bosc de ribera** és similar als dels anys anteriors. De manera general, el curs principal del Ter mostra una qualitat bona de bosc de ribera a excepció dels trams que transcorre pels nuclis urbans de Manlleu i Roda de Ter, molt modificats morfològicament. Els afluents localitzats en àrees forestals i amb agricultura extensiva mostren una qualitat bona o molt bona. No passa el mateix amb els afluents que transcorren per la plana agrícola o per zones urbanes i/o industrials on la qualitat és mediocre o dolenta. Destaca molt negativament el Meder al nucli urbà de Vic amb un bosc de ribera molt modificat que condiciona en gran mesura l'estructura i la diversitat de tot el conjunt de l'hàbitat fluvial i el bosc de ribera.

Les **dades fisicoquímiques** de l'aigua indiquen, tot i l'augment molt significatiu de cabal circulat, un augment continuat dels nutrients des de l'any 2016 fins l'any 2018. Els nitrats i els nitrats són els valors de nutrients que augmenten de manera més significativa. En canvi, els fosfats i l'amoni registren valors lleugerament inferiors que els altres anys. Els valors més elevats de nitrats apareixen al Rimentol, el Gurri a Sentferm i Malloles i al Sorreigs a Sant Boi de Lluçanès. Els nitrats, en canvi, al riu Meder al nucli urbà de Vic, al Rimentol, al Gurri aigua avall de l'EDAR de Vic i a la desembocadura del Sorreigs.

Per tant, de forma general es manté el patró de distribució geogràfica, on el curs principal del riu Ter i els seus afluents que drenen conques forestals (riera de les Gorgues, riera de la Foradada i riera de Rupit) mostren una bona qualitat. En canvi, els afluents que circulen per la plana agrícola o per àrees urbanes (el Gurri, el Meder i el Rimentol) mostren majoritàriament una qualitat inferior i els nivells de nutrients (sobretot nitrats i nitrats) hi continuen essent més elevats que a la resta de la comarca.

La **qualitat biològica** de l'aigua dels rius d'Osona l'any 2018 és **molt bona** a un total de set punts dels estudiats, tots ells de capçalera i/o de trams forestals que transcorren per zones menys humanitzades. Han registrat una qualitat **bona** tant a la primavera com a l'estiu un total de deu punts, localitzats, en gran mesura a la plana agrícola. Aquest any només s'han registrat dos trams amb la qualitat **mediocre** al Gurri aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Vic (Te7) a la primavera i el Rimentol (Te3) a l'estiu. La qualitat és **dolenta** al Meder al nucli urbà de Vic (Te2) i a la riera del Sorreigs aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Sant Boi Lluçanès (Te31) a la primavera.

### **Valoració per cursos fluvials**

El **riu Meder** s'ha mostrejat en dos trams: a la Guixa com a tram de referència de la capçalera i al nucli urbà de Vic, abans de l'aiguabarreig amb el Gurri. Es mantenen i es desmarquen molt les dues dades de qualitat d'aquests dos punts del Meder, possiblement a causa de l'augment de cabal circulat excepcional d'aquest any 2018. Mentre que el punt del Meder a la Guixa (Te1) es veu afectat positivament per l'augment de cabal circulat i enguany registra una qualitat molt bona, el tram situat al nucli urbà de Vic (Te2) registra un lleuger augment de qualitat biològica a l'estiu però manté una qualitat dolenta per a la resta de paràmetres. Aquest fet que ens porta a creure que és un dels punts on caldria dedicar més esforços per assolir-hi una millora de la seva qualitat i el seu estat ecològic general.

El **torrent del Rimentol** s'ha mostrejat (Te3) aigua amunt de la desembocadura al riu Gurri però aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Vic. Aquest curs fluvial presenta una qualitat bona a la primavera i mediocre a l'estiu, a causa del poc factor de dilució de l'aigua (tot i el cabal molt elevat d'aquests any 2018) de l'EDAR de Vic. Presenta nivells elevats de nitrats a l'estiu, de nitrats tot l'any però redueix la concentració de fosfats.

El **riu Gurri**, s'ha mostrejat a quatre punts: a Taradell al Gurri Xic (Te4), a la serra de Sentferm (Te5), al polígon de Malloles (Te6) i aigua avall de l'EDAR de Vic (Te7). Presenta un estat ecològic molt bo a Taradell que va disminuint a mesura que s'endinsa a la conurbació urbana de Vic. No obstant això, aquest 2018 la qualitat general és bona a la majoria trams excepte en el mostreig de primavera, al punt localitzat aigua avall de l'EDAR de Vic, que assoleix una qualitat mediocre. A diversos trams s'han detectat nivells de nutrients elevats: nitrats a Sentferm i al polígon de Malloles i nitrats aigua avall de l'EDAR de Vic a la primavera. Els nivells de fosfats disminueixen en relació a l'any 2017 però es mantenen elevats a Sentferm i aigua avall de l'EDAR de Vic a la primavera.

La **riera del Sorreigs** s'ha mostrejat a dos trams: a Sant Boi de Lluçanès (Te31) i just abans de desembocar al riu Ter (Te8). El tram situat a Sant Boi es troba situat just aigua avall de l'abocament de l'EDAR de Sant Boi de Lluçanès, que dilueix ben poc, i on la seva qualitat és mediocre. En aquest punt s'ha detectat un valor excessiu de nutrients, especialment elevat de nitrats i fosfats. D'altra banda, el tram final del Sorreigs just abans de desembocar al riu Ter, presenta una qualitat bona i un nivell de nutrients més baix.

El curs principal del **riu Ter** s'han mostrejat a 5 trams a la comarca d'Osona: a la illa del Sorral, aigua amunt de Manlleu, a l'embarcador del Ter, avall del nucli de Manlleu i a Roda de Ter, just aigua amunt de l'abocament de l'EDAR de Roda. La qualitat aquest any és molt bona a l'illa del Sorral, abans d'entrar a la plana de Vic i bona a la resta de punts de Manlleu i Roda de Ter.

Durant la primavera s'han mostrejat, també, afluents que transcorren per zones més forestals i menys humanitzades: la riera de la **Foradada**, la riera de les **Gorgues** i la riera de **Rupit**. A tots aquests trams els índex biològics emprats han mostrat una qualitat biològica molt bona que, conjuntament amb una qualitat fisicoquímica bona, una qualitat d'hàbitat fluvial i vegetació de ribera també bones, configuren rieres amb un estat ecològic general molt bo.

## **Conclusions finals**

En general, es pot concloure la pluviometria i els cabals elevats d'aquest any 2018 han afavorit a detectar una qualitat biològica bona o molt bona a tots els cursos fluvials de la comarca d'Osona estudiats. No obstant això, es detecta un augment dels nutrients (nitrogen i fòsfor) en alguns dels trams de riu que circulen per la plana agrícola com el Rimentol, el Gurri riu amunt del barri de la Serra de Senferm, al polígon de Malloles i riu avall de l'EDAR de Vic, el Sorreigs (a Sant Boi de Lluçanès i a la desembocadura) i el Meder al nucli urbà de Vic, possiblement a causa del rentat dels camps de conreu, però no únicament. Els cursos fluvials de magnitud menor i que travessen superfícies urbanes, com succeeix a Vic, mostren una degradació important, sobretot de l'hàbitat fluvial i el bosc de ribera, que reverteixen en la qualitat biològica i general de l'ecosistema fluvial.

Un cop avaluada la qualitat dels cursos fluvials aquest 2018, com ja es ve detectant els darrers anys i amb els resultats obtinguts, es creu d'interès poder estudiar l'evolució dels cursos fluvials de la conca del Llobregat al Lluçanès dels quals el CERM disposa de dades entre els anys 2006 i 2010. Un seguiment més periòdic dels rius i rieres del Lluçanès permetria estudiar-ne la seva evolució, detectar-ne possibles canvis i poder actuar en conseqüència. El mateix passa amb els cursos fluvials de la conca del Besòs, com la riera de Martinet o el riu Congost localitzats a l'extrem sud de la comarca d'Osona, i que fa anys que no s'avaluen.

D'altra banda, també seria interessant disposar d'informació de més detalla dels rius i rieres que transcorren per la plana agrícola. Aquests rius, en general, mostren un estat de degradació important, sobretot pel que fa al bosc de ribera. Solen tenir els marges molt verticals, poca amplada de bosc de ribera i amb una estructura arbòria i arbustiva molt pobre. S'hi podria plantejar alguna actuació de restauració del bosc de ribera, que servís de filtre per a la contaminació difusa (bàsicament nutrients –nitrats, nitrats i fosfats-), que arriba als cursos fluvials provinent dels camps de conreu i que és un dels impactes més importants avui dia de les aigües superficials de la comarca d'Osona.

## 5. Bibliografia

- AGÈNCIA CATALANA DE L'AIGUA. Àrea de Planificació per l'ús sostenible de l'aigua. 2006. *BIORI Protocol d'avaluació de la qualitat biològica dels Rius*. Barcelona. 86 pàg.
- 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.
- ALBA-TERCEDOR, J.; JÁIMEZ-CUELLAR, P.; ÁLVAREZ, M, AVILÉS, J.; BONADA, N.; CASAS, J.; MELLADO, A.; ORTEGA, M.; PARDO, I.; PRAT, N.; RIERADEVALL, M.; ROBLES, S.; SÁINZ-CANTERO, C. E.; SANCHEZ.ORTEGA, A.; SUAREZ, M. L.; TORO, M.; VIDAL-ALBARCA, M. R.; VIVAS, S. & ZAMORA-MUÑOZ, C. 2002. Caracterización del estado ecológico de ríos mediterráneos ibéricos mediante el índice IBMWP (antes BMWP'). *Limnetica*, 21: 175-185.
- 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.
- GASITH A. & RESH V.H. 1999. Streams in Mediterranean climate regions: abiotic influences and biotic responses to predictable seasonal events. *Annual Review of Ecology and Systematics*, 30: 51-81.
- HAUER F. R. & LAMBERTI G. A. 2006. *Methods in Stream Ecology*. Academic Press. EUA.
- JÁIMEZ - CUÉLLAR P., VIVAS S., BONADA N., ROBLES S., MELLADO A., ÁLVAREZ M., AVILÉS J., CASAS J., ORTEGA M., PARDO I., PRAT N., RIERADEVALL M., SÁINZ-CANTERO C.E., SÁNCHEZ-ORTEGA A., SUÁREZ M.L., TORO M., VIDAL-ABARCA M.R., ZAMORA-MUÑOZ C. & ALBA-TERCEDOR J. 2004. Protocolo Guadalmed (PRECE). *Limnetica*, 21 (3-4): 187-204.
- LENAT, D. R. 1983. Chironomid taxa richness: natural variation and use in pollution assessment. *Freshwater Invertebrate Biology*, 2: 192-198.
- MUNNÉ, A., SOLÀ C. & PRAT N. 1998. QBR: Un índice para la evaluación de los ecosistemas de ribera. *Tecnología del agua*, 175:20-37.
- PARDO, I.; ÁLVAREZ, M.; CASAS, J.; MORENO, J. L.; VIVAS, S.; BONADA, N.; ALBA-TERCEDOR, J.; JAIMEZ-CUELLAR, P.; MOYA, G.; PRAT, N. L.; ROBLES, S.; SUAREZ, M. L.; TORO, M.; & VIDAL-ALBARCA, M. R. 2002. El hàbitat de los ríos mediterráneos. Diseño de un índice de diversidad de hàbitat. *Limnetica*, 21:115-133.

- POFF, N. L. 1997. Landscape filters and species traits: towards mechanistic understanding and prediction in stream ecology. *Journal of the North American Benthological Society*, 16: 391-409.
- PRAT, N.; MUNNÉ, A.; RIERADEVALL, M.; SOLÀ, C. & BONADA, N. 2000. *Ecostrimed. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Estudis de la qualitat ecològica dels rius, 8. Diputació de Barcelona, Àrea de Medi Ambient. Barcelona. 94 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). Barcelona. 163 pàg.
- PRAT, N., PUÉRTOLAS L. & RIERADEVALL M. 2008. *Els espais fluvials. Manual de diagnosi ambiental*, Diputació de Barcelona. Obra Social "La Caixa".

## 6. Agraïments

Hem d'agrair la confiança dels ajuntaments de Vic i Manlleu, que són la base del seguiment de l'estat dels rius d'Osona des dels seus inicis. També cal destacar molt especialment les facilitats de Depuradores d'Osona, SL, tant pel que fa a la predisposició del seu director, Jaume Joseph, com del cap de laboratori de l'EDAR de Vic, Pere Parés, i tot el seu equip, que col·laboren activament en aquest seguiment, també des del seu començament, per mitjà de la realització de les analítiques fisicoquímiques de l'aigua, a la primavera i a l'estiu.

Igualment, volem agrair la participació en el treball de camp de l'Èlia Bretxa i Maria Rodríguez, companyes del CERM, i l'any 2017, Jordi Lladó, Ester Boix i Ferran Oró, estudiants en pràctiques del Grau de Biologia de les universitats de Girona i Vic.

## **Annex 1. Fitxes de qualitat dels seguiment de l'estat ecològic d'Osona l'any 2018**



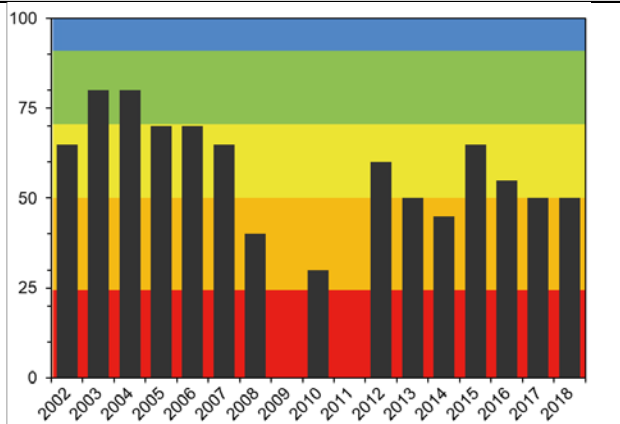
# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA. Anys 2002 - 2018

## LOCALITZACIÓ

<b>Codi punt:</b> Te1	<b>Curs fluvial:</b> Meder a la Guixa	<b>Conca:</b> Ter
<b>UTM x:</b> 436334	<b>UTM y:</b> 4641122	

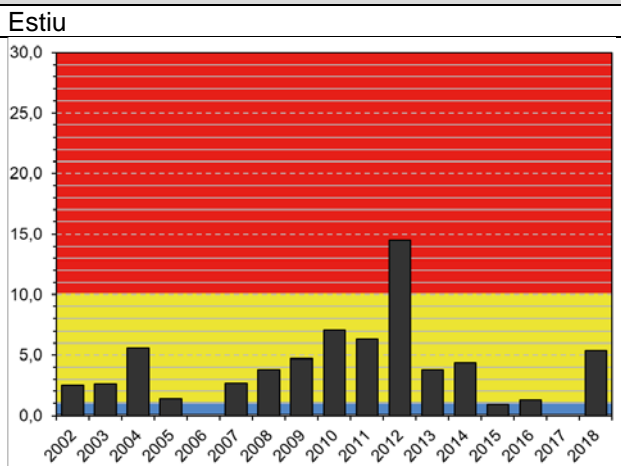
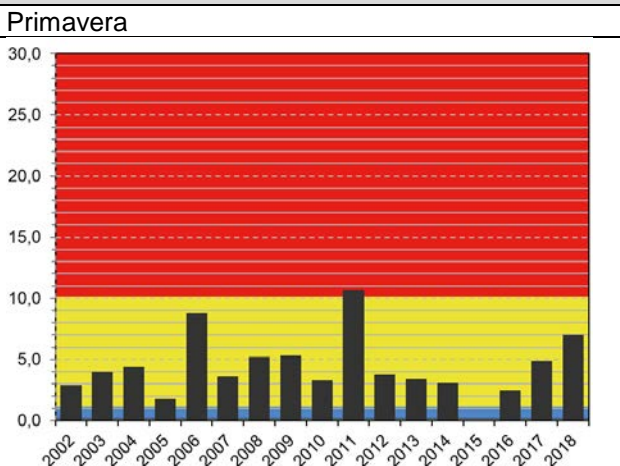
**Descripció:** Meder riu avall de l'EDAR de la Guixa, riu amunt del nucli de Vic

## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



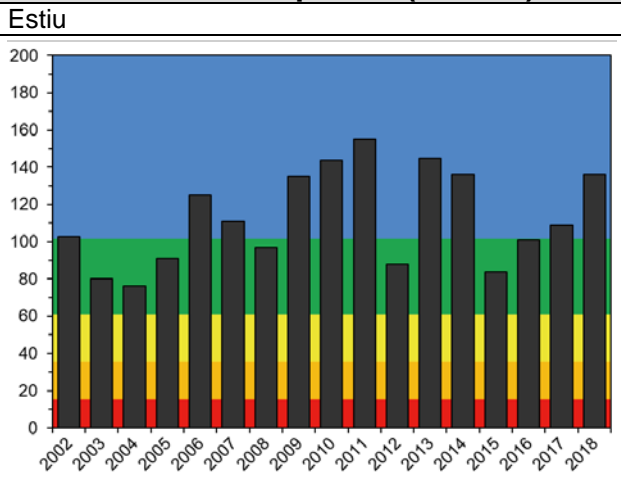
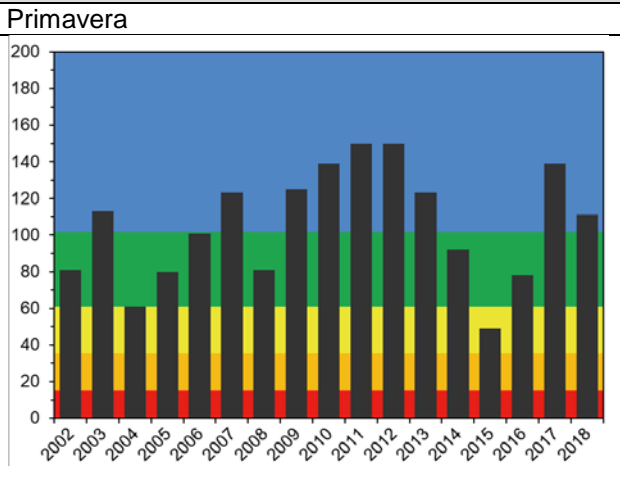
**DOLENTA**      **DEFICIENT**      **MEDIOCRE**      **BONA**      **MOLT BONA**      **FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998**

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats



**DOLENTA > 10,0**      **MEDIOCRE 0,7 - 10,0**      **MOLT BONA < 0,7**      **FONT: Prat i altres (1997)**

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)



**DOLENTA**      **DEFICIENT**      **MEDIOCRE**      **BONA**      **MOLT BONA**      **FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002**

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURS FLUVIALS D'OSONA.



CERM  
Centre d'Estudis  
dels Rius Mediterranis  
UVIC | UVIC-UCC

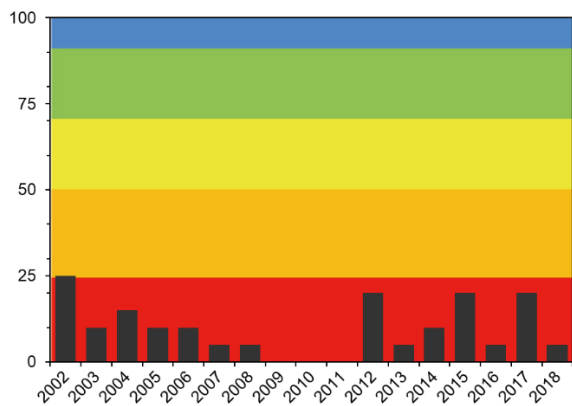
Anys 2002 – 2018

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te2	Curs fluvial: Meder a Vic	Conca: Ter
UTM x: 438826	UTM y: 4641934	

Descripció: Meder al nucli urbà de Vic

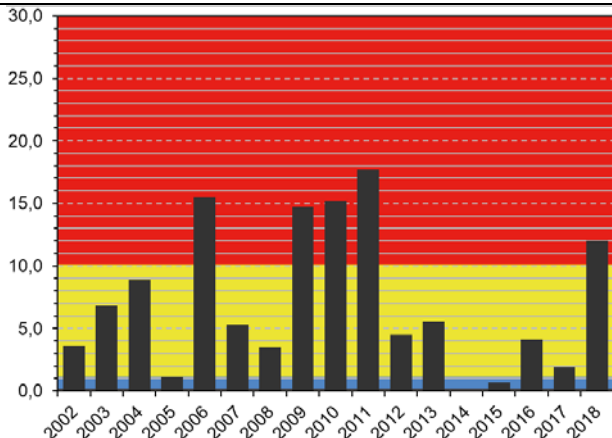
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



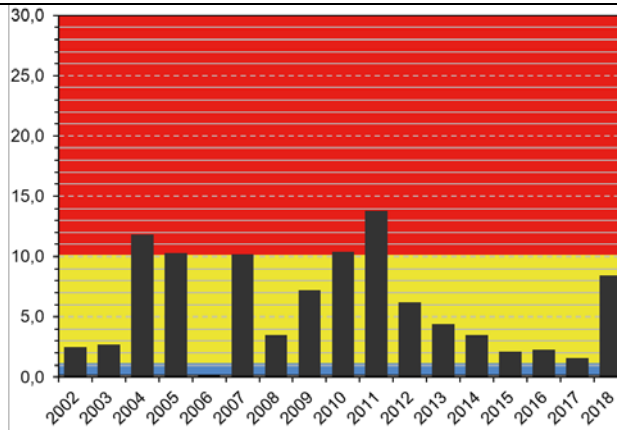
DOLENTA
DEFICIENT
MEDIOCRE
BONA
MOLT BONA
FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



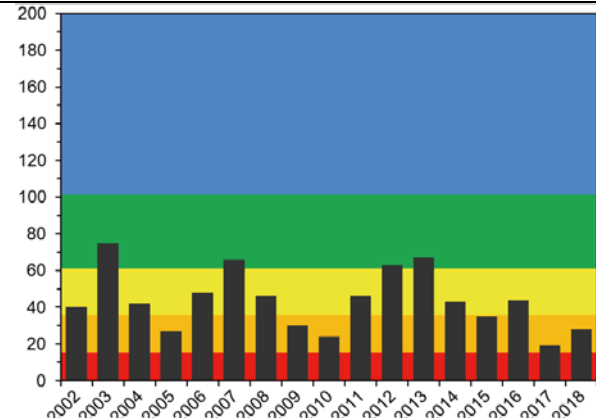
Estiu



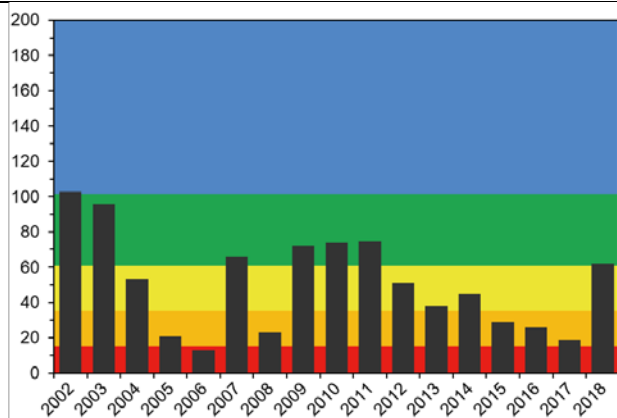
DOLENTA > 10,0
MEDIOCRE 0,7 – 10,0
MOLT BONA < 0,7
FONT: Prat i altres (1997)

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



DOLENTA
DEFICIENT
MEDIOCRE
BONA
MOLT BONA
FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002

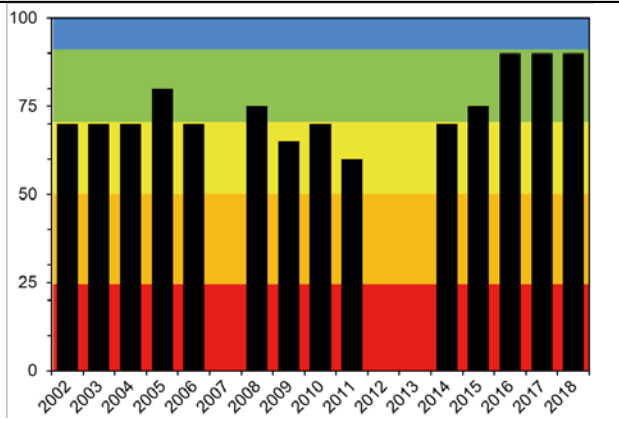
# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURS FLUVIALS D'OSONA. Anys 2002 - 2018

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te3	Curs fluvial: Rimentol	Conca: Ter
UTM x: 439652	UTM y: 4644681	

Descripció: Torrent de Rimentol a la desembocadura, aigua amunt de l'EDAR de Vic

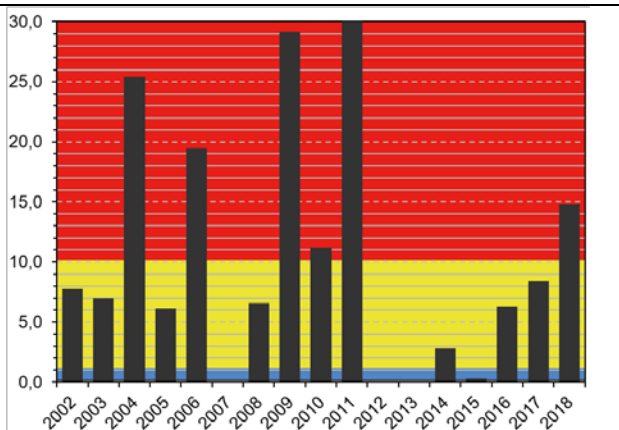
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



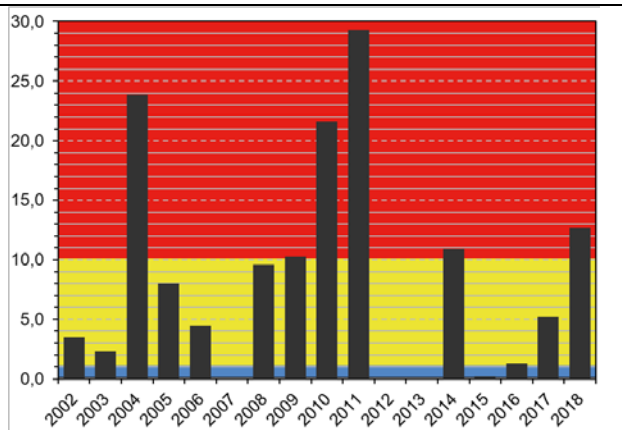
**DOLENTA**   **DEFICIENT**   **MEDIOCRE**   **BONA**   **MOLT BONA**   **FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998**

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



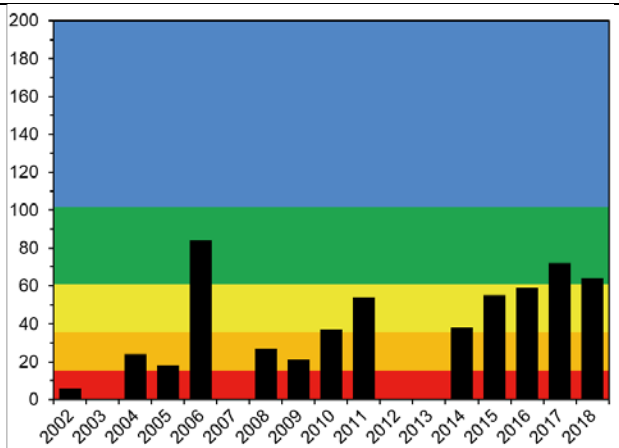
Estiu



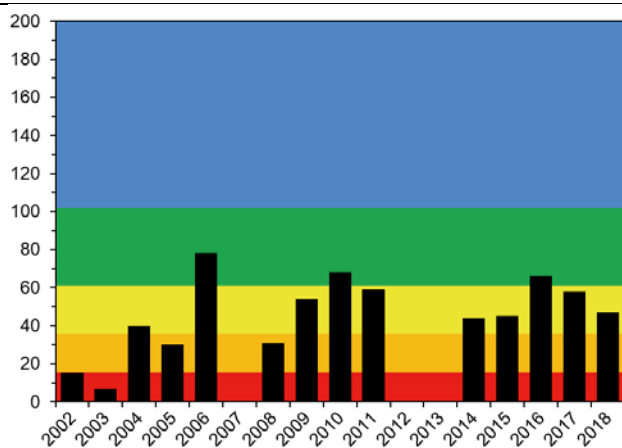
**DOLENTA > 10,0**   **MEDIOCRE 0,7 - 10,0**   **MOLT BONA < 0,7**   **FONT: Prat i altres (1997)**

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



**DOLENTA**   **DEFICIENT**   **MEDIOCRE**   **BONA**   **MOLT BONA**   **FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002**

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA.

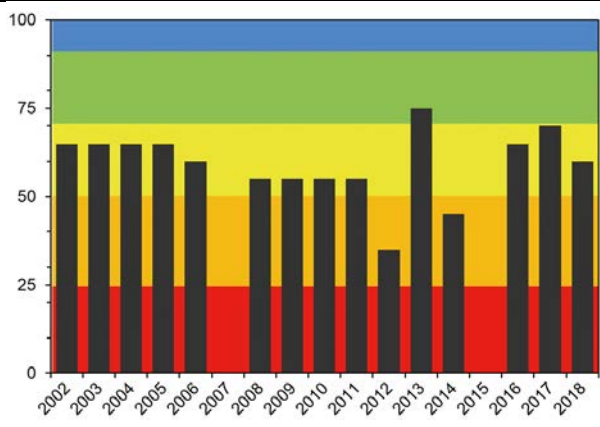
Anys 2002 - 2018

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te5	Curs fluvial: Riu Gurri	Conca: Ter
UTM x: 439030	UTM y: 4640090	

Riu Gurri a Senferm, riu amunt de Vic

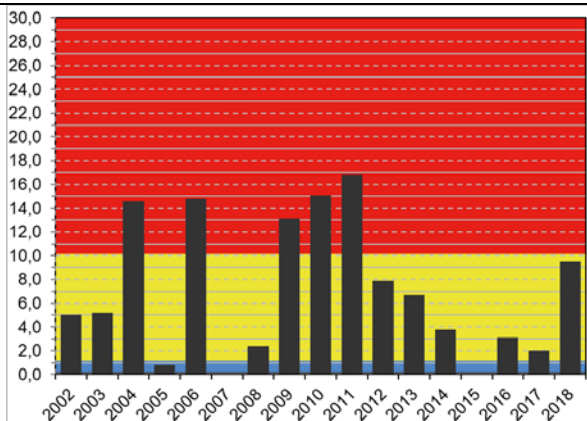
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



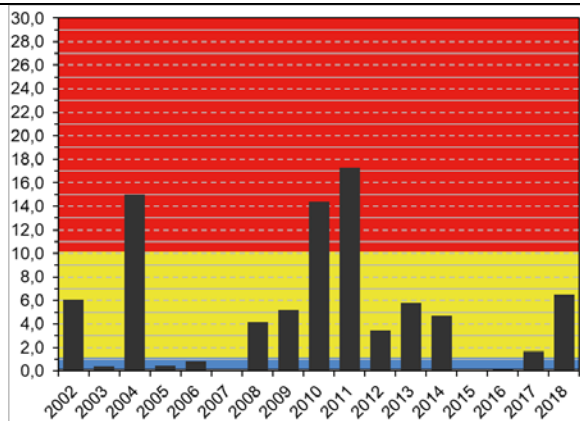
DOLENTA
DEFICIENT
MEDIOCRE
BONA
MOLT BONA
FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrits

Primavera



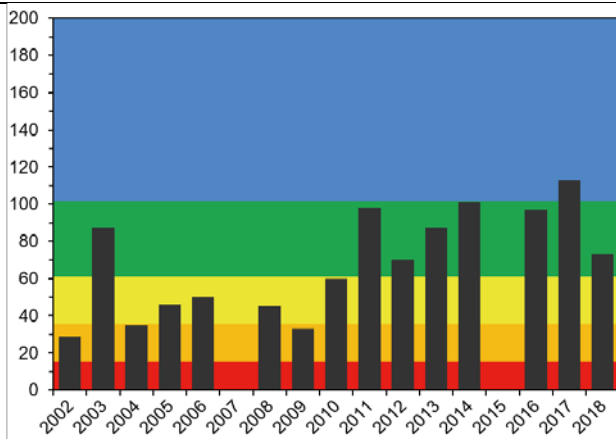
Estiu



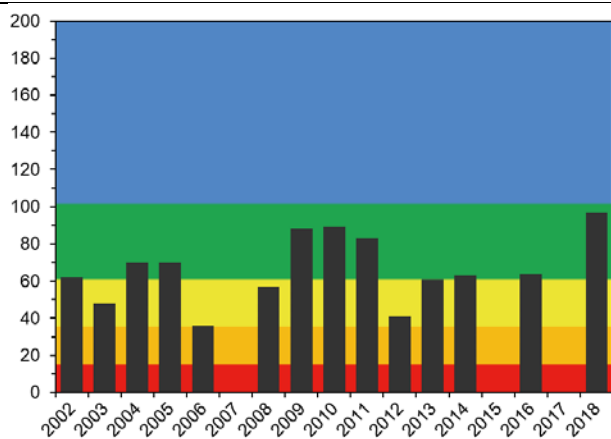
DOLENTA > 10,0
MEDIOCRE 0,7 – 10,0
MOLT BONA < 0,7
FONT: Prat i altres (1997)

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



DOLENTA
DEFICIENT
MEDIOCRE
BONA
MOLT BONA
FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURS FLUVIALS D'OSONA. Anys 2002 - 2018

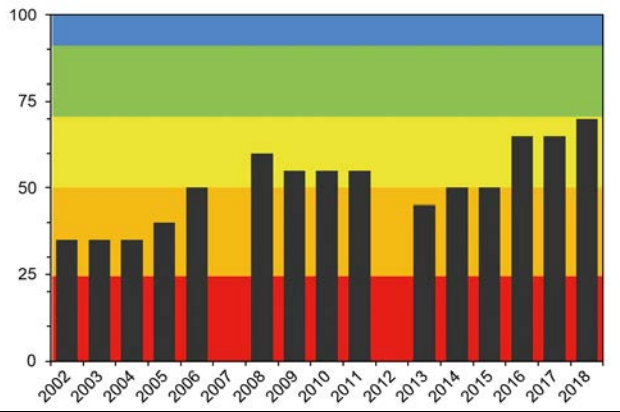


## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te6	Curs fluvial: Gurri a Malloles	Conca: Ter
UTM x: 440719	UTM y: 4646838	

Descripció: Gurri al polígon de Malloles, aigua amunt de l'EDAR de Vic

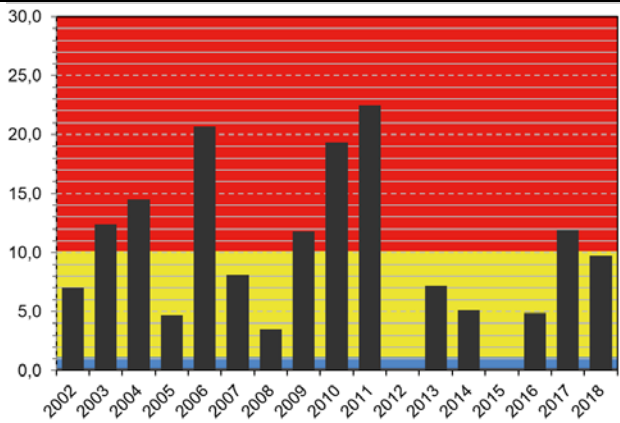
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



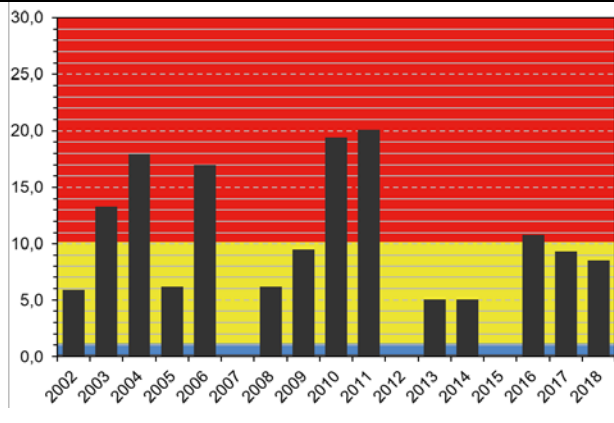
<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-----------------------------

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



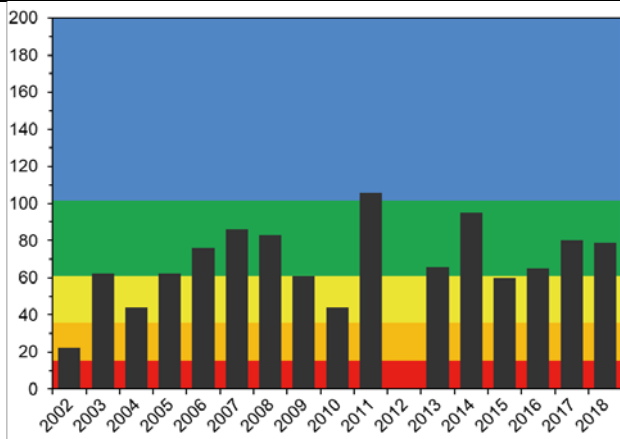
Estiu



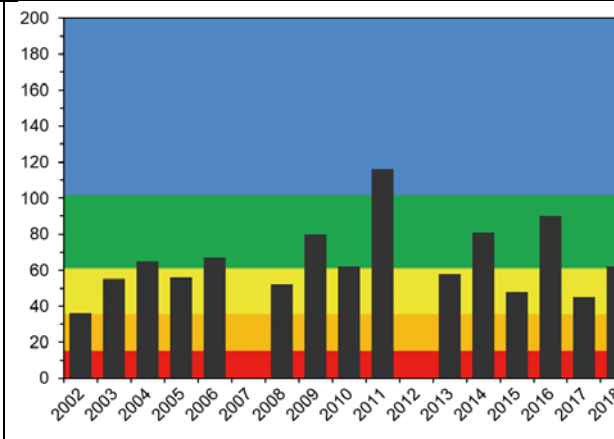
<b>DOLENTA &gt; 10,0</b>	<b>MEDIOCRE 0,7 - 10,0</b>	<b>MOLT BONA &lt; 0,7</b>	FONT: Prat i altres (1997)
--------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-------------------------------------

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURS FLUVIALS D'OSONA.

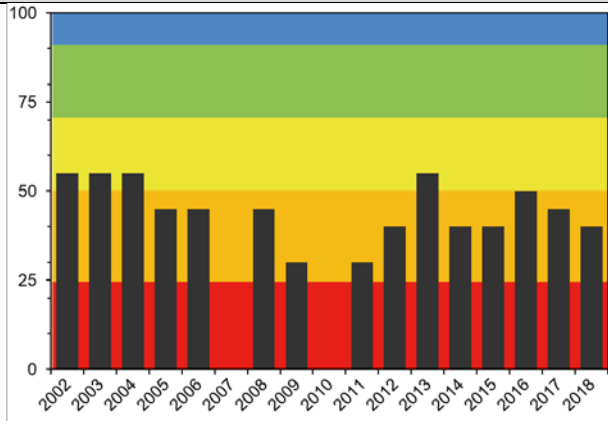
Anys 2002 - 2018

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te7	Curs fluvial: Gurri al pont de l'eix	Conca: Ter
UTM x: 440216	UTM y: 4645964	

Descripció: Gurri riu avall del pont de l'Eix transversal, aigua avall de l'EDAR

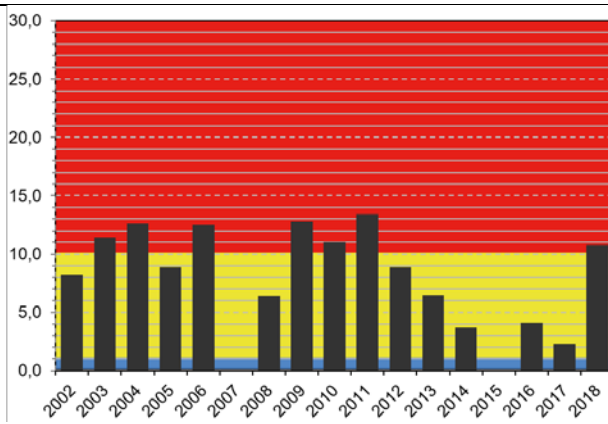
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



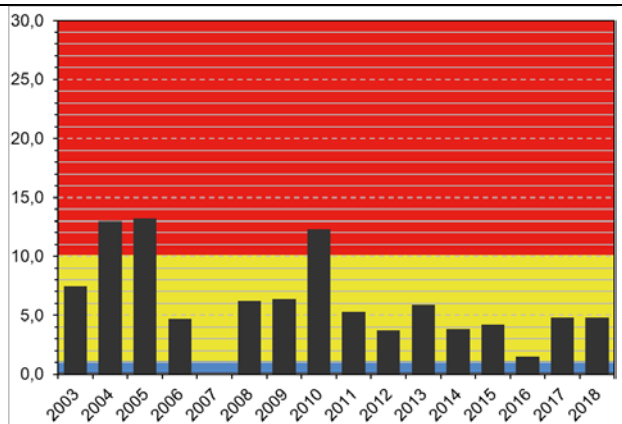
<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-----------------------------

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



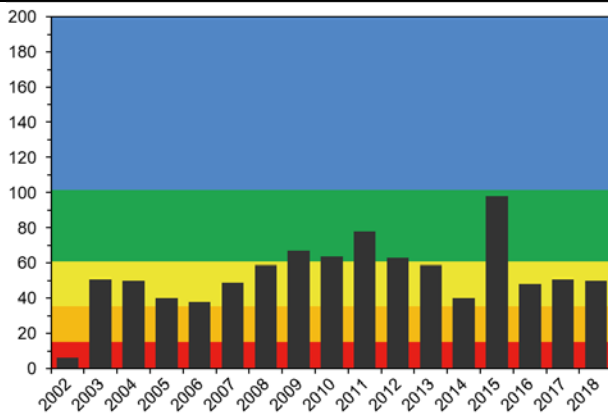
Estiu



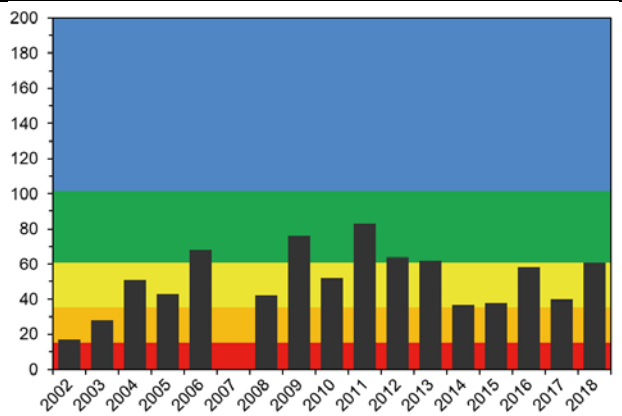
<b>DOLENTA &gt; 10,0</b>	<b>MEDIOCRE 0,7 – 10,0</b>	<b>MOLT BONA &lt; 0,7</b>	FONT: Prat i altres (1997)
--------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-------------------------------------

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURS FLUVIALS D'OSONA.

Anys 2002 - 2018



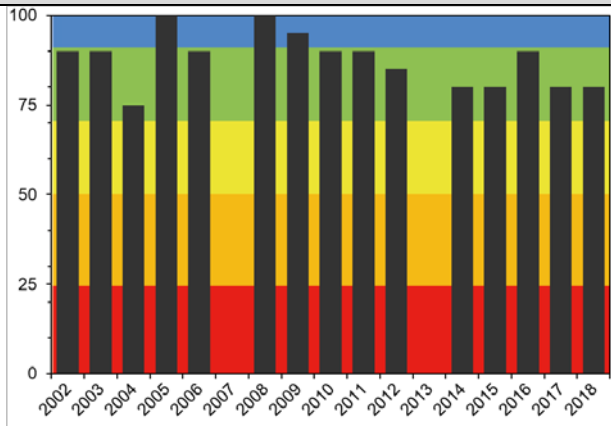
CERM  
Centre d'Estudis  
dels Rius Mediterranis  
UVIC | UVIC-UCC

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te17	Curs fluvial: Ter a Manlleu	Conca: Ter
UTM x: 440538	UTM y: 4649034	

Descripció: Riu Ter avall de Manlleu, aigua avall de l'EDAR de Manlleu

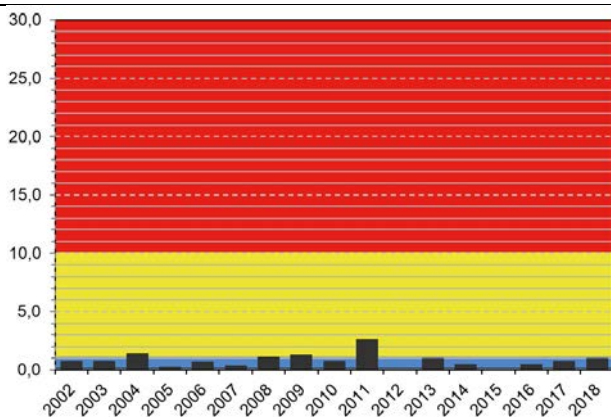
## QUALITAT HIDROMORFO LòGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



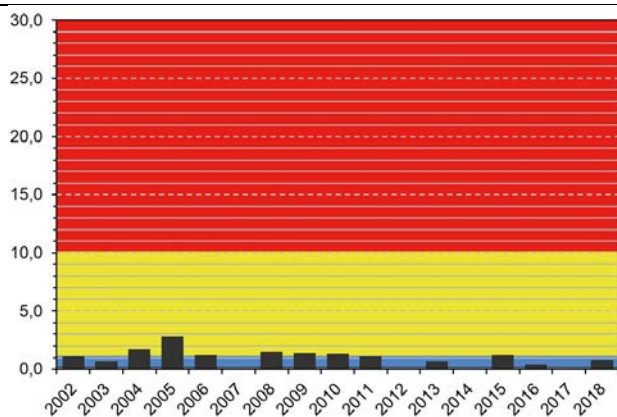
<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-----------------------------

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



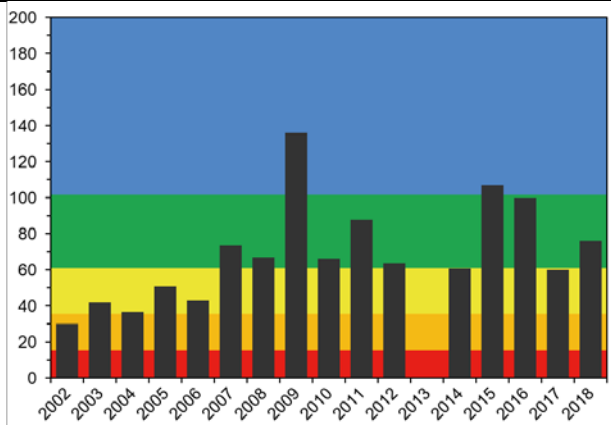
Estiu



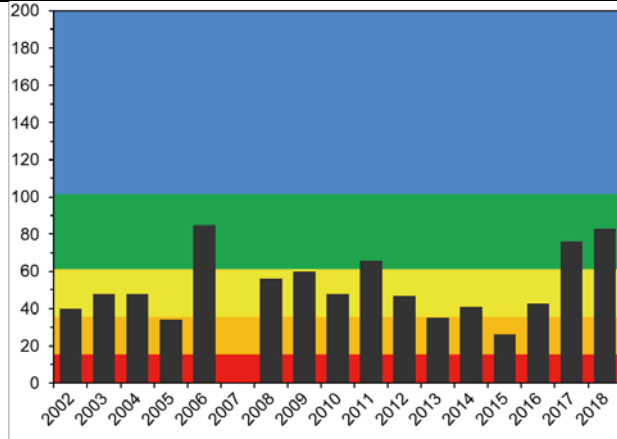
<b>DOLENTA &gt; 10,0</b>	<b>MEDIOCRE 0,7 - 10,0</b>	<b>MOLT BONA &lt; 0,7</b>	FONT: Prat i altres (1997)
--------------------------	----------------------------	---------------------------	----------------------------

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



<b>DOLENTA</b>	<b>DEFICIENT</b>	<b>MEDIOCRE</b>	<b>BONA</b>	<b>MOLT BONA</b>	FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002
----------------	------------------	-----------------	-------------	------------------	-------------------------------------

# SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DELS CURSOS FLUVIALS D'OSONA.

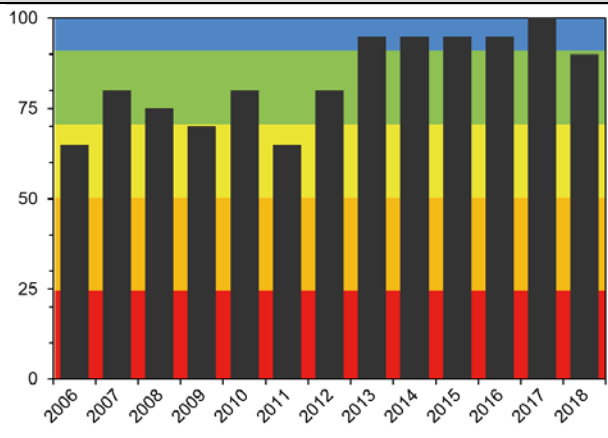
Anys 2002 - 2018

## LOCALITZACIÓ

Codi punt: Te24	Curs fluvial: Ter al Sorral o Gallifa	Conca: Ter
UTM x: 437401	UTM y: 4652942	

Descripció: Riu Ter al braç esquerre de l'illa del Sorral o de Gallifa, per sobre de la passera

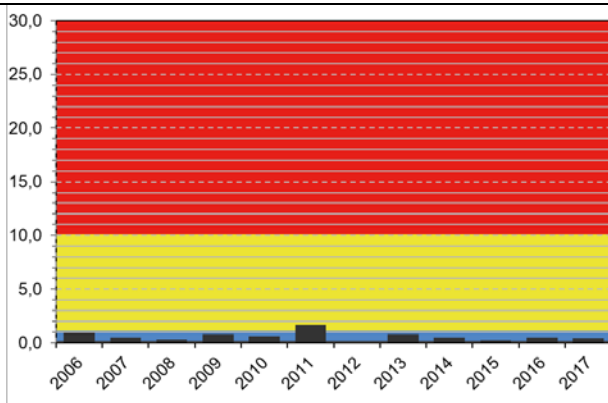
## QUALITAT HIDROMORFOLÒGICA: índex de qualitat del bosc de ribera (QBR)



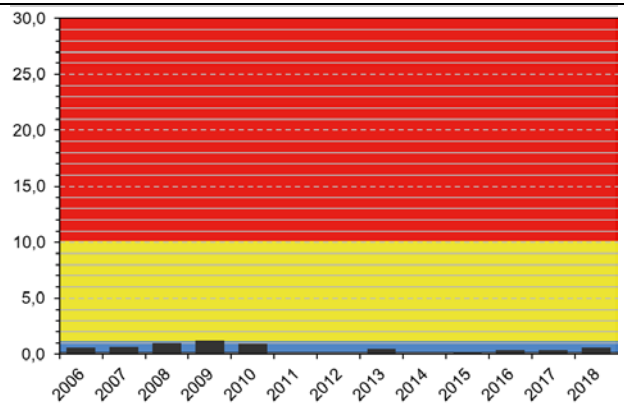
**DOLENTA**    **DEFICIENT**    **MEDIOCRE**    **BONA**    **MOLT BONA**    FONT: MUNNÉ, A. et al. 1998

## QUALITAT FÍSICOQUÍMICA: nitrats

Primavera



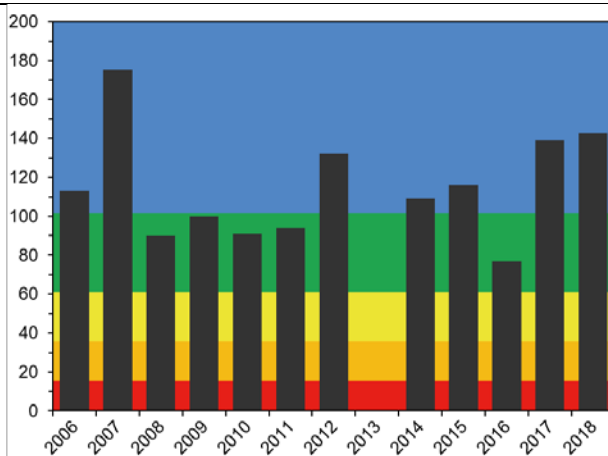
Estiu



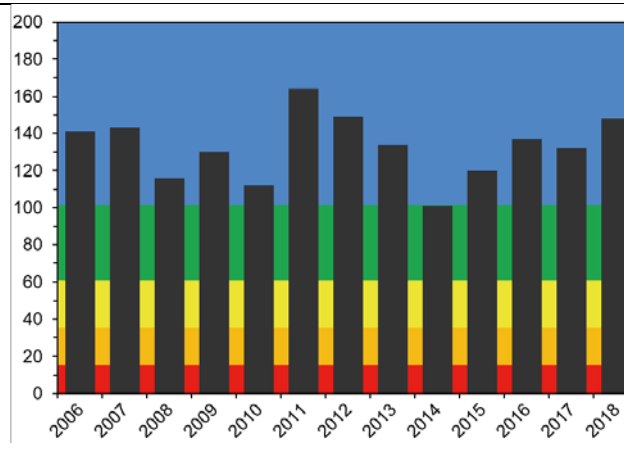
**DOLENTA > 10,0**    **MEDIOCRE 0,7 – 10,0**    **MOLT BONA < 0,7**    FONT: Prat i altres (1997)

## QUALITAT BIOLÒGICA: índex basat en macroinvertebrats aquàtics (IBMWP)

Primavera



Estiu



**DOLENTA**    **DEFICIENT**    **MEDIOCRE**    **BONA**    **MOLT BONA**    FONT: ALBA-TERCEDOR, J. et al. 2002





	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te10	Te16	Te17	Te18	Te21	Te24	Te31	Te36	Te41	Te45
<b>ODONATA</b>																		
Aeschnidae	1																	1
Calopterygidae									1									
Coenagrionidae	2					1	2	1	3			1					1	1
Corduliidae																		
Cordulegasteridae														1			1	
Gomphidae					1				3								1	
Lestidae			1															
Libellulidae			1															
Platycnemididae									1					1				1
<b>HETEROPTERA</b>																		
Aphelocheiridae															1			
Corixidae	2	1			1	1				3	2		1	3				3
Gerridae	1								1		1	1					1	
Hydrometridae	2	2	2							1								
Mesoveliidae						1												
Naucoridae																		
Nepidae				1						1								
Notonectidae				3	1													
Pleidae	1																	
Veliidae									1									
<b>LEPIDOPTERA</b>																		
Crambidae																		
<b>MEGALOPTERA</b>																		
Sialidae																		
<b>NEUROPTERA</b>																		
Osmiidae																		
Syriridae																		
<b>COLEOPTERA</b>																		
Chrysomelidae																		
Curculionidae																		
Dryopidae									1				1	1				
Dytiscidae	2	2	2	1	2	1	3	1	1	1			1			1	1	
Elmidae				4	1			1	1	1			1	3		3	2	
Gyrinidae																		
Halplidae	1			1	2			1	1				1				1	
Helophoridae				1														
Hydraenidae																		
Hydrochidae																		
Hydrophilidae			1										1					
Hydroscaphidae																		
Hygrobiiidae																		
Scirtidae				1									2				2	
<b>TRICHOPTERA</b>																		
Calamoceratidae																		
Glossosomatidae																		
Goeridae																		
Hydropsychidae	2				1	1	3	1			1	3	1	4		3	1	2
Hydroptilidae									1		2	1		3			1	2
Lepidostomatidae																		
Leptoceridae																		1
Limnophilidae	2								1	1			2			3	3	
Odontoceridae																		
Philopotidae												1	1	1		1	1	
Polycentropodidae	1								1				1			1		
Psychomyiidae																		
Rhyacophilidae													1	4		1		
Sericostomatidae																1	1	

				200019000		200019500	200020000	200018000	200011000		200015000	200021000	200023000		200017000	200025000	200011030		
	Te1	Te2	Te3	Te4	Te5	Te6	Te7	Te8	Te10	Te16	Te17	Te18	Te21	Te24	Te31	Te36	Te41	Te45	
<b>DIPTERA</b>																			
Anthomyiidae						1		1	1		1			1					
Athericidae									1										
Blephariceridae																			
Ceratopogonidae	2		2	1			1		1		1		2	2		3	3	2	
Chaoboridae																			
Chironomidae	4	4	4	4	2	4	4	4	4	4	4	4	4	4	3	4	4	4	4
Chironomidae red	3		4		3		2			2									2
Culicidae																			
Dixidae	1									1									
Dolico podididae													1						
Empididae				1				1	1										
Ephydriidae																			
Limoniidae	1			2	1				1				1					1	
Psychodidae						2		1							1	1	1		
Ptychopteridae																			
Rhagionidae																			
Scatophagidae																			
Sciomyzidae																			
Simuliidae	2	2	4	4	3	1	4	1	4	1	1	3	3	4	1	1	2	1	
Stratiomyidae				1					1				2			3	3		
Syrphidae																			
Tabanidae			1						1							1	1		
Thaumaleidae																			
Tipulidae			1		1	1			1		1								
P. Clarkii		1	3					1				1							

### Annex 3. Taxons de macroinvertebrats aquàtics detectats als cursos fluvials d'Osona l'estiu de 2018

	Te1	Te2	Te3	Te5	Te6	Te7	Te16	Te17	Te24		Te1	Te2	Te3	Te5	Te6	Te7	Te16	Te17	Te24	
<b>PORIFERA</b>										<b>ODONATA</b>										
Spongillidae										Aeschnidae	2							1	1	
<b>CNIDARIA</b>										Colopterygidae										
Hydridae										Coenagrionidae										
<b>TURBELLARIA</b>										Cordulidae										
Dugesiiidae										Cordulegasteridae										
Planariidae							2			Gomphidae										
<b>NEMATODA</b>										Lestidae	1			2						
<b>NEMATOMORPHA</b>										Libellulidae	2									
<b>BRYOZOA</b>										Platycnemididae							1			
<b>OLIGOCHAETA</b>										<b>HETEROPTERA</b>										
Lumbricidae										Aphelocheiridae									1	
Lumbriculidae										Corixidae	2	1		1		1	3	4	3	
Naididae										Gerridae		1		3	3	1	2	4	1	
Tubificidae										Hydrometridae	1	2	2		2	1	1	2	1	
<b>HIRUDINEA</b>										Mesoveliidae										
Erpobdellidae	2		2	3	4	3		3	1	Naucoridae										
Glossiphoniidae				3	1	2	1	1		Nepidae	2			2					1	
Hirudinidae										Notonectidae	3	1		1	1		1	1		
<b>GASTEROPODA</b>										Pleidae				1						
Ancylidae					1		2	3	3	Veliidae										
Bithyniidae										<b>LEPIDOPTERA</b>										
Ferrisiidae										Crambidae										
Hydrobiidae (Potamo)	2		1	4	2		1			<b>MEGALOPTERA</b>										
Lymnaeidae		1						2	1	Sialidae								1		
Physidae	2	2	3	4	3	3	3	3	2	<b>NEUROPTERA</b>										
Planorbidae	1									Osmiidae										
<b>BIVALVIA</b>										Syridae										
Pisidiidae*										<b>COLEOPTERA</b>										
Sphaeriidae										Chrysomelidae										
<b>CRUSTACEA</b>										Curculionidae										
Cladocera										Dryopidae									1	
Copepoda		1					3	3	4	Dytiscidae	3	1	2	2		1	2		1	
Ostracoda	1			1				2		Elmidae	2								2	
<b>AMPHIPODA</b>										Gyrinidae									1	
Gammaridae							1			Halplidae				1						
<b>ISOPODA</b>										Helophoridae										
Asellidae								1	1	Hydraenidae	1									
<b>DECAPODA</b>										Hydrochidae										
Astacidae										Hydrophilidae				1		1			1	
<b>CHELATA</b>										Hydroscaphidae										
Hydracarina	2	1		2	3		1	3	3	Hygrobiidae										
Colembola				1						Scirtidae										
<b>EPHEMEROPTERA</b>										<b>TRICHOPTERA</b>										
Baetidae	4	3	3	4	4	3	3	3	4	Calamoceratidae										
Caenidae	3	1	2	4	4	4	3	3	3	Glossosomatidae										
Ephemerellidae									1	Goeridae										
Ephemeridae										Hydropsychidae	2		2	3	4	4	1	3	4	
Heptageniidae									1	Hydroptilidae	1			1		2	1		2	
Leptophlebiidae	2	1								Lepidostomatidae										
Polymitarcidae										Leptoceridae									2	
Siphonuridae										Limnephilidae										
<b>PLECOPTERA</b>										Odontoceridae										
Capniidae										Philopotamidae										
Chloroperlidae										Polycentropodidae	3			3				1	2	
Leuctridae									2	Psychomyiidae										
Nemouridae										Rhyacophilidae									3	
Perlidae										Sericostomatidae										
Perlodidae																				
Taeniopterygidae																				

	Te1	Te2	Te3	Te5	Te6	Te7	Te16	Te17	Te24
<b>DIPTERA</b>									
Anthomyiidae	1			1					1
Athericidae									1
Blephariceridae									
Ceratopogonidae	1	1	1		3	1	1		2
Chaoboridae									
Chironomidae	3	3	4	3	3	3	3	3	3
Chironomidae red	2	2	3	3	3	3	2	2	3
Culicidae	1	1	3	3	1		2		
Dixidae	2	3			1				
Dolichopodidae									
Empididae									
Ephydriidae									
Limoniidae									
Psychodidae		1	1						
Ptychopteridae									
Rhagionidae									
Scatophagidae									
Sciomyzidae									
Simuliidae	4	2	3	3	3	4			3
Stratiomyidae									
Syrphidae			1						
Tabanidae	1								
Thaumaleidae									
Tipulidae				1					1
P. Clarkii	1	2				2			























