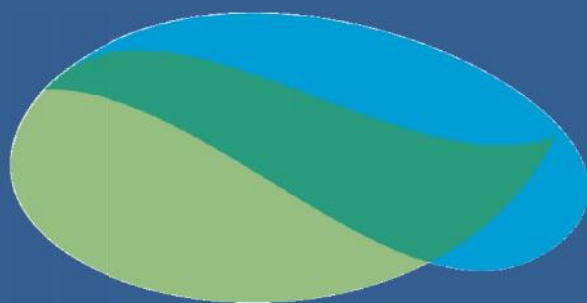


Seguiment d'indicadors socioecològics a la conca de la Tordera

Memòria 2014



L'Observatori



Ajuntament de
Sant Celoni



Ajuntament
d'Hostalric



AJUNTAMENT D'ARBÚCIES



Diputació
Barcelona

icta



Institut de Ciència
i Tecnologia Ambientals • UAB

L'Observatori de la Tordera

Informe de seguiment de l'estat socioecològic de la Conca de la Tordera (2014)

Direcció: Dr. Martí Boada

Coordinació: Dra. Sònia Sánchez-Mateo i Marta Miralles

Edició: Dra. Sònia Sánchez-Mateo i Marta Miralles

Autors de l'informe: Enric Badosa, Dr. Emili Garcia-Berthou, Dr. Joan Gomà, Sandra Miquel, Marta Miralles, Dr. Josep Mas-Pla, Gerard Pié, Dr. Josep Pujantell, Mar Romero, Dra. Sònia Sánchez-Mateo, Sergi Travessa, Xesco Macià i Gorka Muñoa.

L'informe del seguiment de l'estat ecològic de la Conca de la Tordera 2014 ha estat possible gràcies al Conveni de col·laboració entre l'Ajuntament de Sant Celoni, l'Ajuntament d'Hostalric, l'Ajuntament d'Arbúcies, la Diputació de Barcelona i l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals (ICTA) de la Universitat Autònoma de Barcelona.

ÍNDEX

1. INTRODUCCIÓ	6
2. DESENVOLUPAMENT DE L'ETAPA 2014	8
2.1 ÀREA D'ESTUDI	8
2.2 EQUIP DE TREBALL	10
2.3 LÍNIES DE SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU	11
2.4 EL PROGRAMA D'EDUCACIÓ I COMUNICACIÓ AMBIENTAL (PROECA)	13
2.5 CONCLUSIONS GENERALS	13
3. SEGUIMENT D'HIDROQUIMISME	17
3.1 INTRODUCCIÓ	17
3.1.1 Justificació	17
3.1.2 Objectius	18
3.1.3 Investigadors i col·laboradors	18
3.2 METODOLOGIA	19
3.2.1 Context metodològic	19
3.2.2 Treball de camp: Calendari	20
3.3 INFORME DE RESULTATS	21
3.3.1 Dades i resultats referents a la meteorologia	21
3.3.2 Dades i resultats referents al cabal	22
3.3.3 Dades i resultats referents al nivell hidràulic	33
3.3.4 Dades i resultats al hidroquimisme de les aigües superficials	36
3.3.5 Indicadors referents a la precipitació	58
3.3.6 Indicadors referents al cabal	61
3.3.7 Indicadors referents al nivell freàtic	63
3.3.8 Indicadors referents a l'estat hidroquímic	66
3.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	72
3.5 ANNEXOS	74
3.5.1 ANNEX 1: Coordenades de situació dels punts de mostreig (modificat a 2012)	74
3.5.2 ANNEX 2: Taules de resultats meteorològics per observatoris	79
4. SEGUIMENT DE DIATOMEES	85
4.1 INTRODUCCIÓ	85
4.1.1 Antecedents	85
4.1.2 Objectius	85
4.1.3 Investigadors i col·laboradors	85
4.2 METODOLOGIA	85
4.2.1 Context metodològic	85
4.2.2 Treball de camp: Calendari	86

4.2.3	Elements de seguiment: paràmetres i índexs	86
4.3	INFORME DE RESULTATS.....	87
4.3.1	Resultats globals 2014	87
4.3.2	Índexs de qualitat i estat ecològic	90
4.3.3	Evolució dels resultats.....	92
4.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	95
4.4.1	Curs principal de la Tordera	95
4.4.2	Riera d'Arbúcies	95
4.5	ANNEX	96
5.	SEGUIMENT DE LA VEGETACIÓ DE RIBERA.....	103
5.1	INTRODUCCIÓ	103
5.1.1	Justificació	103
5.1.2	Antecedents.....	103
5.1.3	Objectius.....	104
5.1.4	Investigadors i col·laboradors	104
5.2	METODOLOGIA.....	105
5.2.1	Context metodològic.....	105
5.2.2	Treball de camp: Calendari	105
5.2.3	Elements de seguiment: paràmetres i índexs	105
5.2.4	Programa de comunicació, formació i educació ambiental (PROECA)	106
5.3	INFORME DE RESULTATS.....	106
5.3.1	Resultats globals 2014	106
5.3.2	Evolució dels resultats.....	107
5.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	110
5.4.1	Curs principal de la Tordera	110
5.4.2	Riera d'Arbúcies	111
5.5	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	112
5.6	ANNEX	113
6.	SEGUIMENT DE MACROINVERTEBRATS.....	117
6.1	INTRODUCCIÓ	117
6.1.1	Justificació	117
6.1.2	Antecedents.....	117
6.1.3	Objectius.....	117
6.1.4	Investigadors i col·laboradors	117
6.2	METODOLOGIA.....	118
6.2.1	Context metodològic.....	118
6.2.2	Treball de camp: Calendari	118
6.2.3	Elements de seguiment: paràmetres i índexs	119

6.3	INFORME DE RESULTATS.....	120
6.3.1	Resultats globals 2014	120
6.3.2	Evolució dels resultats.....	122
6.3.3	Índexs de qualitat i estat ecològic	129
6.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	132
6.4.1	Curs principal de la Tordera	132
6.4.2	Riera d'Arbúcies	132
6.5	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	133
6.6	ANNEX: TAULES DE RESULTATS.....	134
7.	SEGUIMENT D'ICTIOFAUNA.....	139
7.1	INTRODUCCIÓ	139
7.1.1	Justificació	139
7.1.2	Antecedents.....	139
7.1.3	Objectius.....	139
7.1.4	Investigadors i col·laboradors	140
7.2	METODOLOGIA.....	140
7.2.1	Context metodològic.....	140
7.2.2	Treball de camp: Calendari	140
7.3	INFORME DE RESULTATS.....	141
7.3.1	Resultats globals 2014	141
7.3.2	Evolució dels resultats.....	141
7.4	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	148
8.	SEGUIMENT D'AMFIBIS	153
8.1	INTRODUCCIÓ	153
8.1.1	Justificació	153
8.1.2	Antecedents.....	153
8.1.3	Objectius.....	153
8.1.4	Investigadors i col·laboradors	153
8.2	METODOLOGIA.....	154
8.2.1	Context metodològic.....	154
8.2.2	Treball de camp: Calendari	154
8.2.3	Elements de seguiment: paràmetres i índexs	155
8.3	INFORME DE RESULTATS.....	155
8.3.1	Resultats globals 2014	155
8.3.2	Evolució dels resultats.....	156
8.3.3	Índexs de qualitat i estat ecològic	157
8.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	161
8.4.1	Curs principal de la Tordera	161

8.4.2	Riera d'Arbúcies	162
8.5	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	162
9.	SEGUIMENT D'OCELLS	165
9.1	INTRODUCCIÓ	165
9.1.1	Justificació	165
9.1.2	Antecedents.....	166
9.1.3	Objectius.....	166
9.1.4	Investigadors i col·laboradors	166
9.2	METODOLOGIA.....	166
9.2.1	Context metodològic.....	166
9.2.2	Treball de camp: Calendari	168
9.3	INFORME DE RESULTATS.....	170
9.3.1	Resultats globals 2014	170
9.3.2	Evolució dels resultats.....	170
9.4	COMENTARIS PER ESPÈCIES	173
9.4.1	Blauet (<i>Alcedo atthis</i>)	173
9.4.2	Cuereta torrentera (<i>Motacilla cinerea</i>).....	175
9.4.3	Ànec collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>).....	176
9.4.4	Bernat pescaire (<i>Ardea cinerea</i>)	177
9.4.5	Corriol menut (<i>Charadrius dubius</i>)	179
9.4.6	Pardal comú (<i>Passer domesticus</i>)	180
9.4.7	Estornell (<i>Sturnus vulgaris</i>)	181
9.4.8	Rossinyol bord (<i>Cettia cetti</i>)	181
9.4.9	Rossinyol comú (<i>Luscinia megarhynchos</i>).....	182
9.4.10	Gafarró (<i>Serinus serinus</i>)	184
9.4.11	Cadenera (<i>Carduelis carduelis</i>)	184
9.5	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	185
9.6	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	186
10.	SEGUIMENT DE QUIRÒPTERS	191
10.1	INTRODUCCIÓ	191
10.1.1	Justificació	191
10.1.2	Antecedents.....	191
10.1.3	Objectius.....	191
10.1.4	Investigadors i col·laboradors	191
10.2	METODOLOGIA.....	192
10.2.1	Context metodològic.....	192
10.2.2	Treball de camp: Calendari	192
10.2.3	Elements de seguiment: paràmetres i índexs	193

10.3	INFORME DE RESULTATS.....	193
10.3.1	Resultats globals 2014	193
10.3.2	Evolució dels resultats.....	194
10.4	DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS	196
10.5	REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES	197
11.	PROECA: PROGRAMA D'EDUCACIÓ, COMUNICACIÓ AMBIENTAL I FORMACIÓ	201
11.1	PRESENTACIÓ.....	201
11.1.1	L'Obsevatori i el PROECA.....	201
11.1.2	El PROECA en el període 2014	201
11.1.3	Objectius.....	202
11.2	DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS	202
11.2.1	Exposició itinerant <i>Tornem a la Tordera</i>	202
11.2.2	Quaderns educatius	203
11.2.3	Activitats educatives per al curs escolar 2013-2014	205
11.2.3.1	Activitat 1. Les Llobateres	205
11.2.3.2	Activitat 2. <i>Tornem a la Tordera!</i>	206
11.2.4	Visites guiades	209
11.2.5	Docència.....	210
11.2.6	Recerca	213

1. INTRODUCCIÓ

Aquesta memòria conté els resultats del seguiment realitzat per *L'Observatori* l'any 2014 de la qualitat ambiental del curs mitjà del riu Tordera i de la riera d'Arbúcies, així com del seguiment dels indicadors d'hidroquimisme del curs alt del riu Tordera per encàrrec de la Diputació de Barcelona i dels Ajuntaments de Sant Celoni, Hostalric i Arbúcies a través de convenis amb l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona (ICTA-UAB). Així mateix, s'hi inclou informació sobre les activitats d'educació i divulgació ambiental realitzades en el marc d'aquest projecte.

L'Observatori va començar a funcionar el 1996, i en l'actualitat disposa de sèries de dades que permeten avaluar l'estat ecològic dels ecosistemes fluvials de la conca de la Tordera i interpretar processos i tendències a mitjà i llarg termini. El programa de promoció i educació ambiental es manté actiu des de 2004.

L'estudi del riu consisteix, inicialment, en la divisió del riu en trams, dins els quals s'hi fixen unes estacions i uns transsectes de mostratge. Aquestes estacions i transsectes es consideren representatius del tram, i les dades que s'hi recullen permeten extrapolar un grau de qualitat del riu en cadascun d'aquests trams. Les línies d'estudi del medi són vuit: hidrologia, algues diatomees, vegetació de ribera, macroinvertebrats, peixos, amfibis, ocells i ratpenats aquàtics. Les dades es recullen en diferents periodicitats segons els paràmetres i mètodes de mostreig, però sempre permeten disposar d'una valoració anual.

Fins l'any 2010 es va monitoritzar tot el curs principal del riu, la riera d'Arbúcies i les parts baixes d'algunes de les rieres més importants de la conca. A partir de 2011 el recull i interpretació de dades s'interromp per problemes de disponibilitat econòmica tot i que a partir de 2012 que, mitjançant convenis amb ens locals (Sant Celoni, Hostalric i el 2013 també Arbúcies), es continuen els treballs en els municipis que hi donen suport. Enguany, gràcies a un nou conveni amb la Diputació de Barcelona, s'ha tornat a realitzar el seguiment dels indicadors d'hidroquimisme en les estacions de la capçalera del riu Tordera, situades a l'interior dels límits del Parc Natural del Montseny.

Els objectius generals de *L'Observatori* són els següents:

- Establir un sistema integrat de seguiment i monitoratge a llarg termini d'indicadors socioecològics (ecològics, hídrics i socials) per avaluar la qualitat de l'entorn fluvial i la sostenibilitat a la conca de la Tordera.
- Elaborar i donar continuïtat al Sistema de Base de Dades i d'Informació Geogràfica per facilitar la integració dels resultats obtinguts a nivell de la conca.
- Desenvolupar una estratègia de comunicació i educació ambiental a nivell científic i divulgatiu per la difusió dels resultats obtinguts i generar processos d'aprenentatge social entorn la gestió integrada de la conca de la Tordera.
- Avaluar mesures de gestió i assessorar projectes que afectin l'espai fluvial.

Els objectius específics per a 2014 han estat:

- Realitzar els treballs de seguiment i monitoratge d'avaluació de la qualitat de l'entorn fluvial al curs mitjà de la Tordera, des de Sant Celoni fins Hostalric i de la riera d'Arbúcies (tram mitjà).
- Realitzar els treballs de seguiment dels indicadors d'hidroquimisme del riu Tordera dintre del límit del Parc Natural del Montseny (curs alt).
- Disposar dels informes i de les dades de cadascuna de les línies de seguiment per a la interpretació de l'estat de qualitat de la Tordera i la riera d'Arbúcies en el tram mitjà de la conca.

- Disposar d'informes i de les dades dels paràmetres hidroquímics per a la interpretació de l'estat de la qualitat hidrològica del riu Tordera en el tram alt de la conca.
- Mantenir el contacte amb la població del territori mitjançant el programa d'educació i comunicació ambiental (PROECA).

En aquesta memòria es presenten els informes realitzats per cadascuna de les línies de treball en relació al seguiment de l'any 2014 i de la tendència obtinguda.

2. DESENVOLUPAMENT DE L'ETAPA 2014

2.1 ÀREA D'ESTUDI

L'àrea d'estudi pel que fa al conjunt de les línies de treball correspon a curs mitjà de la Tordera al seu pas per Sant Celoni fins a Hostalric i la riera d'Arbúcies en el seu tram mitjà. A més a més, en el cas de la línia d'hidrologia l'àrea d'estudi inclou també el curs alt del riu Tordera, situat a l'interior del límit del Parc Natural del Montseny. Els trams i punts o transectes de mostreig per a cada línia d'estudi d'aquesta àrea han estat els que es realitzen dins aquests municipis o entremig, i es mostren a continuació:

Taula 2.1. Trams, punts i transectes de cada línia estudi.

Municipi	Tram	HIDRO*	DIATO*	VEGRB*	MACRO*	ICTIO*	AMFIB*	ORNIT*	QUIRO*
Montseny	Tram 0	E0							
Fogars de Montclús		E1							
Sant Esteve de Palautordera	Tram 1	E2							
Sant Celoni	Tram 3	E6	E6	E6	E6	E6			
			E7	E7	E7			SPE3	R3
	Tram 4	P7a	E9	E9	E9				
		P7b							
							SPE4	R4	
Sant Feliu de Buixalleu	Tram 4						PAD1		QR4
		E11 (E29)	E29	E29	E29	E29			
E12		E12	E12	E12					
E18									
Hostalric							R4b	R4b	
Arbúcies	Tram 8	E33	E33	E33	E33	E33	TME8	R8	QR8
Total		7	6	4	6	3	5	4	2

* Acrònims de les diferents línies de seguiment (veure apartat *Línies de seguiment de l'estat ecològic del riu*)

La Figura 2.1 mostra el mapa de la conca de la Tordera amb els trams, punts de mostreig i transectes de seguiment indicats en la Taula 2.1.

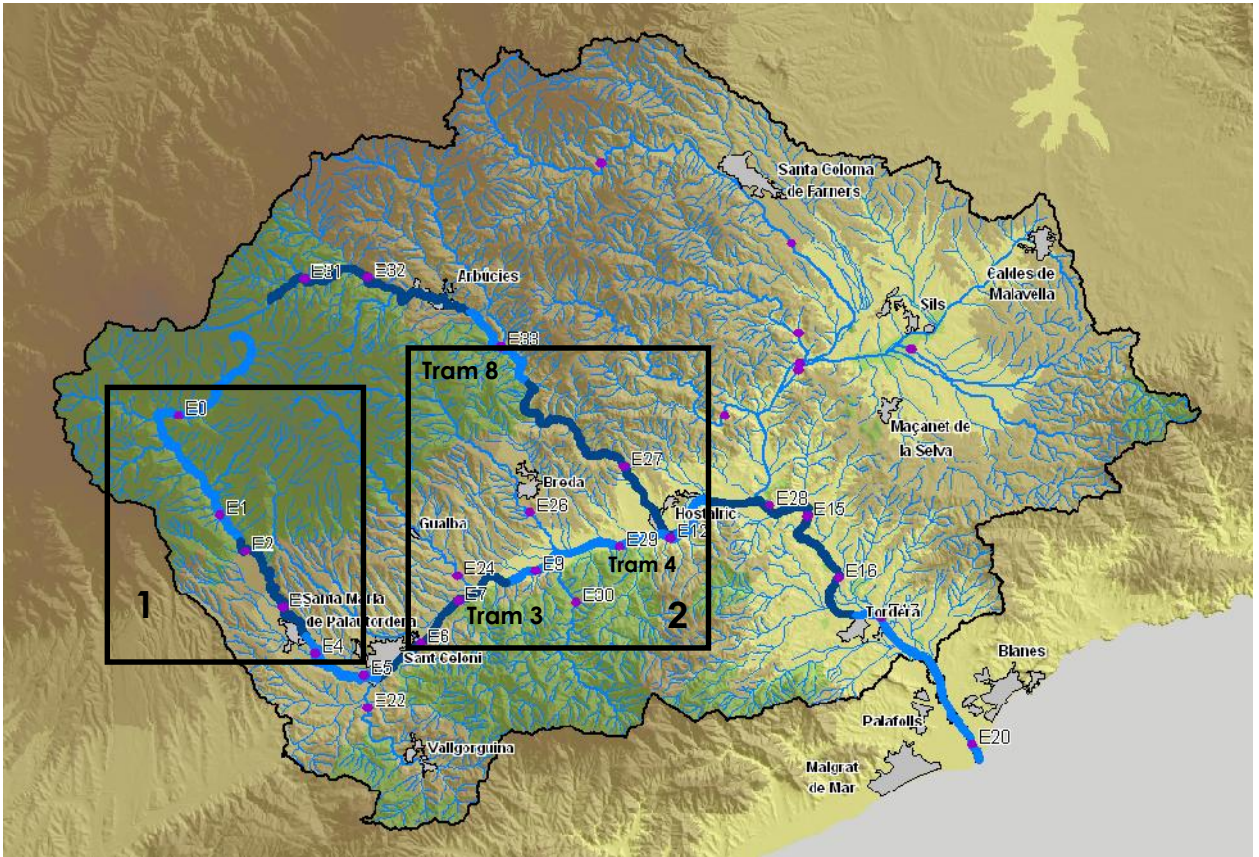


Figura 2.1. Mapa de la conca de la Tordera.



Figura 2.2. Ampliació de la zona de capçalera del riu Tordera.



Figura 2.3. Ampliació del curs mig del riu Tordera.

2.2 EQUIP DE TREBALL

L'equip que ha treballat en aquest període ha estat format per:

Dr. Martí Boada, Director de l'Observatori (ICTA-UAB)

Dra. Sònia Sánchez-Mateo, coordinadora (ICTA-UAB); responsable PROECA; investigadora responsable en vegetació de ribera

Sra. Marta Miralles, coordinadora (Ajuntament de Sant Celoni)

Dr. Josep Pujantell, investigador PROECA

Dr. Josep Mas-Pla, investigador responsable en hidrologia

Dr. Joan Gomà, investigador responsable en algues diatomees

Sr. Gerard Pié, investigador responsable en macroinvertebrats

Dr. Emili Garcia-Berthou, investigador responsable en peixos

Sra. Sandra Miquel, investigadora responsable en amfibis

Sr. Enric Badosa, investigador responsable en ocells

Sr. Xesco Macià, investigador línia ornitofauna

Sr. Sergi Travessa i Sra. Mar Romero, investigadors responsables en quiròpters

2.3 LÍNIES DE SEGUIMENT DE L'ESTAT ECOLÒGIC DEL RIU

Les línies d'estudi del medi de l'Observatori de la Tordera són les següents: hidrologia (HIDRO), algues diatomees (DIATO), vegetació de ribera (VEGRB), macroinvertebrats (MACRO), peixos (ICTIO), amfibis (AMFIB), ocells (ORNIT), quiròpters aquàtics (QUIRO).

Pel que fa a altres línies de treball, cal fer constar la de l'àmbit divulgatiu (PROECA) i la de l'ordenació de les bases de dades (SIOT).

A continuació es mostra amb més detall el treball de cadascuna d'aquestes línies:

Hidrologia

Treballs de seguiment anual d'hidroquimisme al curs mitjà de la Tordera:

- Precipitació
- Cabal
- Nivell hidràulic
- Quimisme

Nombre d'estacions de mostratge: 10 (E0, E1, E2, E6, P7a, P7b, E11/E29, T12, E18, E33)

Nombre de campanyes: 4-6 (mostreig bimensual o trimestral)

Diatomees

Treballs de seguiment anual de diatomees al curs mitjà de la Tordera:

- Riquesa, diversitat i distribució
- Seguiment d'espècies al·lòctones
- Índex de qualitat IPS

Nombre d'estacions de mostratge: 6 (E6, E7, E9, E29, E12, E33)

Nombre de campanyes: 2 (primavera i estiu)

Vegetació de ribera

Treballs de seguiment anual de vegetació de ribera al curs mitjà de la Tordera:

Treballs de seguiment bianual de vegetació de ribera al curs mitjà de la Tordera:

- Abundància i diversitat d'espècies al·lòctones
- Grau de recobriment com a índex de qualitat

Nombre d'estacions de mostratge: 6 (E6, E7, E9, E29, E12, E33)

Nombre de campanyes: 1

Macroinvertebrats

Treballs de seguiment anual de macroinvertebrats al curs mitjà de la Tordera:

- Riquesa, diversitat i distribució
- Índexs de qualitat IBMWP; BMWPC

Nombre d'estacions de mostratge: 6 (E6, E7, E9, E29, E12, E33)

Nombre de campanyes: 2 (primavera i estiu)

Peixos

Treballs de seguiment anual de peixos al curs mitjà de la Tordera:

- Riquesa i distribució
- Abundància relativa de les espècies
- Seguiment espècies al·lòctones

Nombre d'estacions de mostratge: 3 (E6, E29, E33)

Nombre de campanyes: 3 (primavera, estiu i tardor)

Amfibis

Treballs de seguiment anual d'amfibis al curs mitjà de la Tordera:

- Riquesa, diversitat i distribució
- Abundàncies

Nombre de transsectes: 4 (SPE3, SPE4, SPE4b, TM8)

Nombre d'estacions de mostratge: 1 (PAD1)

Nombre de campanyes: 2 (primavera I i primavera II)

Ocells

Treballs de seguiment anual d'ocells al curs mitjà de la Tordera:

- Riquesa, diversitat i distribució
- Índex quilomètric d'abundància IKA
- Seguiment espècies concretes

Nombre de transsectes: 4 (R3, R4, R4b, R8)

Nombre de campanyes: 2 (primavera I i primavera II)

Quiròpters

Treballs de seguiment anual de quiròpters al curs mitjà de la Tordera:

- Presència/absència quiròpters aquàtics
- Índex d'activitat de cacera

Nombre d'estacions de mostratge: 2 (QR4, QR8)

Nombre de campanyes: 1 (estiu)

2.4 EL PROGRAMA D'EDUCACIÓ I COMUNICACIÓ AMBIENTAL (PROECA)

El programa d'educació i comunicació ambiental en aquest període ha rebut de manera específica el suport econòmic de l'Ajuntament de Sant Celoni, de manera que s'ha centrat sobretot a desenvolupar activitats d'educació ambiental en centres educatius de primària, secundària i batxillerat del municipi de Sant Celoni. Tot i així, també s'han desenvolupat altres activitats de comunicació i educació ambiental als municipis d'Hostalric i d'Arbúcies, dirigides no només als escolars, sinó també al públic en general. L'Observatori també ha tingut presència al Maresme, on s'ha instal·lat l'exposició itinerant Tornem a la Tordera en diferents municipis d'aquesta comarca amb el suport del Centre de Recursos Pedagògics Alt Maresme.

També s'ha donat continuïtat al desenvolupament de quaderns pedagògics vinculats a les diferents línies de recerca científica de l'Observatori i de llocs d'interès de la conca i s'ha seguit impartint docència universitària i són diversos els alumnes de grau i de màster que han desenvolupat un període de pràctiques a l'Observatori.

2.5 CONCLUSIONS GENERALS

- La precipitació anual a la conca de la Tordera l'any 2014 ha estat superior a la mitjana anual calculada des de 2003, amb un estiu particularment plujós i una tardor amb pluges concentrades en els mesos de setembre i novembre, mentre que el mes d'octubre ha estat anormalment sec. Els cabals a l'estació d'aforament de Sant Celoni han estat notablement alts, habitualment superiors a 0.1 m³/s, excepte en el període de finals de primavera (maig-juny). S'ha produït dos pics en dates 04.04.14 i 29.09.14, i un pic extrem de 10.01 m³/s en data 30.11.14. A Fogars de la Selva els cabals estivals han estat similars als dels anys anteriors mentre que durant la tardor s'assoleixen dos pics màxims a la tardor. Durant l'any 2014 destaca la manca de pics de cabal a la primavera degut a la baixa pluviometria d'aquesta estació.
- Durant l'any 2014 ha dominat la condició influent on té lloc la infiltració de l'escorriment superficial cap a l'aquífer en el tram mitjà de la Tordera. En relació al quimisme, les concentracions mesurades al 2014 són coherents amb les mitjanes registrades al llarg del període 2003-2013, destacant unes concentracions lleugerament menors de sulfat i nitrat, i uns pics d'amoni i nitrit a l'entorn de Hostalric i la Batllòria.
- La composició de comunitats de diatomees en el tram mig de la Tordera no ha variat en excés en els darrers anys. Tot i que durant el 2014 s'ha observat un major creixement i dominància de *Cocconeis placentula*, els episodis de dominància d'aquesta espècie ja s'han succeït altres anys. Com succeeix habitualment, durant l'estiu s'ha detectat un notable canvi en les comunitats de diatomees per l'entrada dels efluent de la planta de tractament de Sant Celoni de manera que les espècies que passen a dominar el riu al punt E7 són indicadores d'un nivell alt de pol·lució.
- Els resultats obtinguts en el seguiment de macroinvertebrats en el tram del curs principal de la Tordera que va de Sant Celoni a Hostalric no són tant òptims com en els darrers anys tant al mostreig de la primavera com al de l'estiu. Es constata, doncs, que en aquest tram de riu la qualitat de l'aigua no és satisfactòria.
- La presència constant de tres espècies de peixos autòctons i progressiva de cinc espècies d'amfibis al curs mitjà de la Tordera, així com el manteniment d'algunes poblacions d'ocells aquàtics i lligats al bosc de ribera, avala el potencial ecològic dels ecosistemes fluvials. Tanmateix, continua preocupant la invasió d'una espècie de peix al·lòcton, el barb roig, cada vegada més àmpliament distribuït i amb majors abundàncies relatives en detriment del barb de muntanya i de la bagra.

- El tram estudiat de la riera d'Arbúcies, aigües avall del poble, es troba en unes condicions de salut ambiental bones, tal i com detecten els índexs biològics IPS i IBMWP. A més, durant l'any 2014 i a diferència del que va succeir l'any anterior, les comunitats de diatomees no mostren impacte de la població d'Arbúcies sobre la qualitat de l'aigua de la riera. Per contra, el mostraig de macroinvertebrats efectuat a l'estiu només obté una qualitat mediocre. Pel que fa a la vegetació de ribera, l'índex QBR determina una qualitat mediocre, amb un recobriment molt elevat d'espècies de vegetació al·lòctones i de caràcter invasor. La riquesa específica detectada per a altres grups estudiats (peixos, amfibis, ocells i quiròpters aquàtics) és relativament baixa però cal destacar que enguany s'ha detectat el tòtil (*Alytes obstetricans*) per primer cop en els últims cinc anys.

El PROECA continua oferint una gran diversitat d'activitats d'educació ambiental, comunicació i formació consolidant-se com un programa d'èxit i de referència entre els centres educatius de la conca, amb una gran demanda d'activitats i de presència a nivell de territori.

Seguiment d’Hidroquimisme a la conca de la Tordera Informe 2014

Dr. Josep Mas-Pla

josep.mas@udg.edu

Grup de Recerca en Geologia Aplicada i Ambiental (GAiA),
Centre de Geologia i Cartografia Ambiental (GEOCAMB),
Departament de Ciències Ambientals,
Universitat de Girona.

<http://geocamb.udg.edu>

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

Justificació

Objectius

Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

Context metodològic

Treball de camp: Calendari

INFORME DE RESULTATS

Dades i resultats referents a la meteorologia

Dades i resultats referents al cabal

Dades i resultats referents al nivell hidràulic

Dades i resultats de l'hidroquimisme de les aigües superficials

Indicadors referents a la precipitació

Indicadors referents al cabal

Indicadors referents al nivell hidràulic

Indicadors referents a l'hidroquimisme

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

ANNEXOS

3. SEGUIMENT D'HIDROQUIMISME

3.1 INTRODUCCIÓ

3.1.1 Justificació

La línia de seguiment corresponent a Hidrologia en l'àmbit de l'Observatori de la Tordera té per finalitat el tractament de les dades corresponents al cicle de l'aigua amb relació a la dinàmica fluvial del riu Tordera i de la riera d'Arbúcies; a partir d'observacions/mesures pròpies i dels registres del Servei Meteorològic de Catalunya (SMC) i de l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA); en el cas de les variables meteorològiques i de cabals, respectivament.

La metodologia de camp com a l'anàlisi dels indicadors hidrològics que s'han definit per a la Tordera i es troben descrits a la *Proposta Metodològica*, redactada l'any 2004. Algunes modificacions menors a la proposta de 2004 s'han anat incorporant en els successius informes. Per aquest informe corresponent a l'any 2014, s'ha seguit el protocol establert, en quant al tipus de dades i nombre de punts; si bé cal indicar que el tram entre Viladecans i Sant Celoni ha estat estudiat amb major detall per part d'alumnes del IES Reguissol de Santa Maria de Palautordera, amb el recolzament d'investigadors de l'Observatori, com a tasca pròpia de transferència de coneixement i educació ambiental. Les dades d'aquest estudi, corresponents a la línia de Hidrologia, s'inclouen en aquesta memòria

Les dades de 2014 corresponen a sis campanyes de camp pel que fa a les piezometries i quimisme, (Taula 3.3). En aquest estudi s'ha mostregat exclusivament el riu Tordera, afegint-hi dos nous punts segons el conveni entre l'Observatori de la Tordera i el PN del Montseny, i la riera d'Arbúcies. També s'ha procedit amb el mostreig d'un punt de mostreig addicional a la Batllòria, uns 450 m aigües avall del punt habitual a la Batllòria (7a), amb el codi "7b – La Batllòria E" (Figura 3.1)–, que ja s'havia mostregat durant el període 2003-06 i que es va recuperar el 2012.

Com s'ha esmentat, durant aquest any, addicionalment, s'ha iniciat el conveni de l'Observatori amb el PN del Montseny per aplicar una metodologia similar de seguiment hidrològic a la part alta de la conca de la Tordera. Els resultats assolits es descriuen a l'informe elaborat en data de desembre 2014 pel PN del Montseny i s'inclouen en aquest informe de seguiment anual.



Figura 3.1. Situació del punt 7b, recuperat durant la campanya de 2012 (veure també Annex 1).

3.1.2 Objectius

Els objectius de la línia de Hidrologia consisteixen en avaluar l'estat hidrològic de la Tordera mitjançant l'anàlisi de la precipitació als observatoris meteorològics de la conca hidrogràfica de la Tordera o propers al seu perímetre, dels cabals registrats a les estacions d'aforament, de la relació riu-aquífer mitjançant el registre de l'evolució piezomètrica, i de la qualitat hidroquímica amb l'anàlisi dels components majoritaris i dels composts de nitrogen.

Aquesta informació s'expressa, a més, en forma d'indicadors adimensionals que caracteritzen l'estat hidrològic de la conca de la Tordera per si mateix, i pensant que pot ésser una referència per a la interpretació dels indicadors biològics.

Els indicadors hidrològics són els següents:

- Indicador referent a la precipitació mensual, com a referència de l'estat hídic de la conca.
- Indicador referent al cabal, com a referència de l'acompliment dels cabals de manteniment definits en els pla sectorial corresponent.
- Indicador de la relació riu-aquífer, com a referència del bescanvi de flux entre aigües superficials i subterrànies,
- Indicador de la qualitat química, com a referència de l'estat hidroquímic de les aigües superficials en relació als composts de nitrogen.

3.1.3 Investigadors i col·laboradors

Els investigadors que han col·laborat en aquest informe han estat:

Dra. Anna Menció i Domingo (professora de la UdG)

Els investigadors responsables del seguiment hidrològic (J. Mas-Pla i A. Menció) pertanyen al *Grup de Recerca en Geologia Aplicada i Ambiental (GAiA)*, *Centre de Geologia i Cartografia Ambiental (GEOCAMB)*, Departament de Ciències Ambientals, de la Universitat de Girona.

Cal esmentar l'autoria de les dades hidroquímiques en un mostreig de detall de la Tordera (Taula 3.20), entre Viladecans i Sant Celoni realitzat pels estudiants de Batxillerat del *IES Reguissol de Santa Maria de Palautordera*. Els estudiants són:

- Marta Basquens Muñoz
- Aïda Carrillo de Torres
- Marina Donca

tutoritzats per la professora Sílvia Sansaloni.

3.2 METODOLOGIA

3.2.1 Context metodològic

El context metodològic és idèntic al dels informes anteriors, basat en el tractament de les dades de precipitació i cabals diaris obtinguts dels webs del SMC i ACA, respectivament, i de l'adquisició de dades de camp (nivell hidràulic i mostres per a les anàlisis hidroquímiques) amb periodicitat bimensual. La situació dels punts de mostreig es presenten a l'Annex 1.

La metodologia d'elaboració dels indicadors està expressada en la proposta metodològica de 2004, i es repeteix breument en els apartats corresponents d'aquest informe. La Taula 3.1 i la Taula 3.2 presenten els paràmetres emprats i els indicadors que se'n deriven, i els fonts de les dades emprades en el seu càlcul.

Taula 3.1. Paràmetres i dades considerats en el seguiment hidrològic de 2014.

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Precipitació / Temperatura	Mensual	Observatoris meteorològics del SMC a la conca de la Tordera (3)	Dades obtingudes a nivell mensual des de http://www.meteocat.com i http://www.ruralcat.net
Cabal	Diària	Estacions d'aforament de l'ACA (2)	Dades disponibles a: http://mediambient.gencat.net/aca/ca/xarxes_de_control.jsp
Nivell hidràulic	Bimensual*	Aqüífers del curs mig i baix de la Tordera	Dades mesurades en un inventari de diversos pous ubicats a l'aqüífer superficial de la Tordera amb relació hidràulica amb el curs fluvial
Quimisme	Bimensual*	15 punts de mostreig entre la Tordera (10) i la riera d'Arbúcies (5)	Preses de mostres als punts de mostreig coincidents aproximadament amb les estacions de mesura de l'Observatori. Anàlisi de paràmetres físico-químics, elements majoritaris i composts de nitrogen

*.-Durant el primer semestre, només van fer-se dues campanyes (abril i juny), compensades amb les quatre campanyes realitzades en el segon semestre.

Taula 3.2. Indicadors propis de la línia de Hidrologia.

Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Meteorològic	Mensual	Observatoris meteorològics del SMC	Aquest indicador compara la precipitació mensual amb la precipitació mensual mitjana del registre històric de cada observatori
Cabal	Diària	Estacions d'aforament de l'ACA	Aquest indicador compara el percentatge de dies de cada mes en que s'ha complet el cabal de manteniment fixat en el corresponent Pla Sectorial.
Nivell hidràulic	Mensual	Aqüífers del curs mig i baix de la Tordera	Aquest indicador mesura la relació riu-aqüífer en funció de la direcció del flux i de l'estacionalitat
Quimisme	Mensual / bimensual	Punts de mostreig entre la Tordera i la riera d'Arbúcies	Aquest indicador es basa en la concentració dels composts de nitrogen avaluats segons els criteris definits per Prat et al. (2001).

3.2.2 Treball de camp: Calendari

El calendari dels mostrejos efectuats durant l'any 2014 es mostra a la Taula 3.3.

Taula 3.3. Calendari del treball de camp realitzat el 2014.

	Tram	Codi	Nom	GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
Tordera	T1	E0'	Font Bona							24		3	9	25*	23
	T1	E0	La Llavina						6	24			9		23
	T1	E1	Viladecans				8		6	24			9		23
	T1	E3a	Pont de Sta. Maria				8	5	6	24			9		23
	T2	E6	Sant Celoni				8	5	6	24		3	9		23
	T3	E9	La Batllòria W				8		6	24		3	9		23
	T3	E9	La Batllòria E				8		6	24		3	9		23
	T4	E11	Perxistó				8		6	24		3	9		23
		E12	Hostalric W				8		6	24		3	9		23
	T4-5	E18	Hostalric E				8		6	24		3	9		23
	T5	E16	Tordera N - Júlia				8		6	24		3	9		23
	T6	E17a	Tordera S				8		6	24		3	9		23
	T6	E20	Malgrat				8		6	sec		3	9		23
Riera d'Arbúcies	T7	E27b	Hostalric				8		6	sec		3	9		23
	T7	E27	Grions				8		6	24		3	9		23
	T7	E27a	Grions-ATLL				8		6	24		3	9		23
	T8	E33	Rieral				8		6	24		3	9		23
			Molí d'en Pipes				8		6	24		3	9		23

*.- Resultats inclosos a la memòria presentada al PN del Montseny, com a projecte de l'Observatori de la Tordera.

En marró es mostren les estacions trobades seques.

Els punts T1-E0 i T1-E0' s'han incorporat aquest any 2014 al seguiment hidrològic a partir del conveni amb el PN del Montseny, i les seves dades també s'incorporen a l'informe del seguiment hidrològic realitzat per l'Observatori de la Tordera.

Les dades del mes de maig corresponen a la campanya realitzada per l'IES Reguissol de Santa Maria de Palautordera.

3.3 INFORME DE RESULTATS

En aquest apartat s'exposaran els resultats i les dades obtingudes en els diferents mostreigs efectuats durant l'any 2014 a la conca riu Tordera, a partir de les quals s'han estimat els valors dels indicadors hidrològics esmentats. Amb la intenció de presentar l'evolució històrica, els resultats de 2014 es comparen amb els registres dels paràmetres obtinguts en els anys precedents.

3.3.1 Dades i resultats referents a la meteorologia

Les dades de precipitació mensuals de l'any 2014 corresponents als observatoris del SMC de Montseny-Tagamanent (990 m s.n.m), Corredor-Dosrius (460 m) i Malgrat de Mar (3 m) es mostren a la Taula 3.4. A diferència d'altres anys anteriors, no es presenten les dades de l'observatori de Sta. Maria de Palautordera (215 m), doncs aquest ja no apareix a la bases de dades del SMC.

Les dades de l'any 2014 i l'evolució històrica de cada estació meteorològica es presenta a l'Annex 2.

Taula 3.4. Precipitació mensual l'any 2014 a les estacions del SMC a la conca de la Tordera.

Observatori:	Montseny	Corredor	Malgrat	Mitjana:
GEN	33.9	33.3	37.2	34.8
FEB	32.7	33.8	53.7	40.1
MAR	19.7	35	16.2	23.6
ABR	71.7	57.7	26	51.8
MAI	76.5	59	52.6	62.7
JUN	100.0	22.4	63.8	62.1
JUL	55.9	44.8	85.2	62.0
AGO	74.5	72.3	35.6	60.8
SEP	119.3	111	148.2	126.2
OCT	22	6.9	9.7	12.9
NOV	228.9	140.6	111.6	160.4
DES	9.4	7.6	11.9	9.6
TOTAL	844.5	624.4	651.70	706.9

La precipitació anual a la conca de la Tordera durant l'any 2014, calculada a partir de la mitjana aritmètica dels valors dels tres observatoris, és de 706.9 mm; essent superior al valor mitjà (663.17 mm) des de que es va iniciar la línia d'Hidrologia (2003-2014; Figura 3.2 i Figura 3.3). Cal esmentar la precipitació mitjana gairebé uniforme entre els mesos de maig a agost, evitant la baixa precipitació pròpia dels mesos d'estiu. La tardor ha presentat pluges notables al setembre i novembre, i un octubre anòmalament sec.

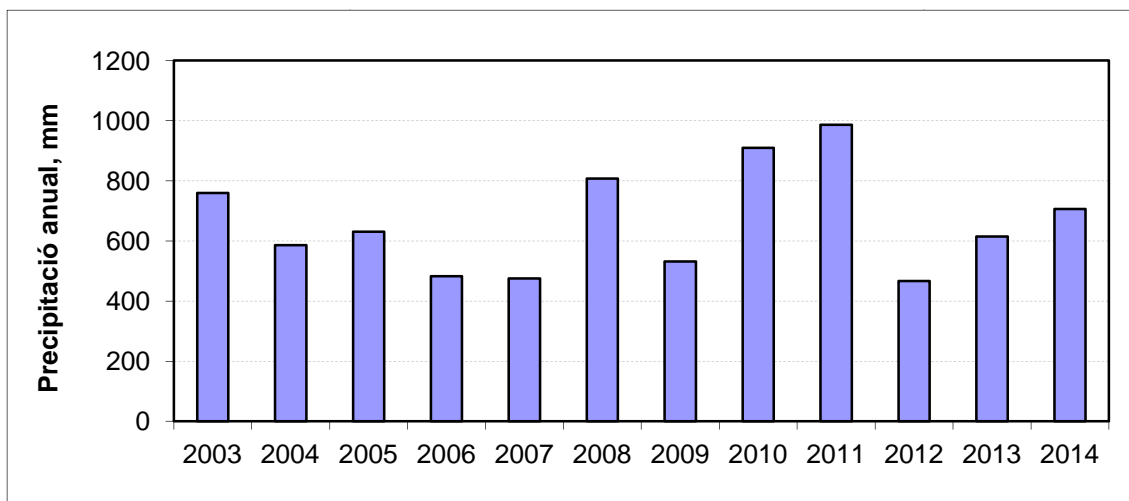


Figura 3.2. Precipitació mitjana a la conca de la Tordera des de l'any 2003 a 2014.

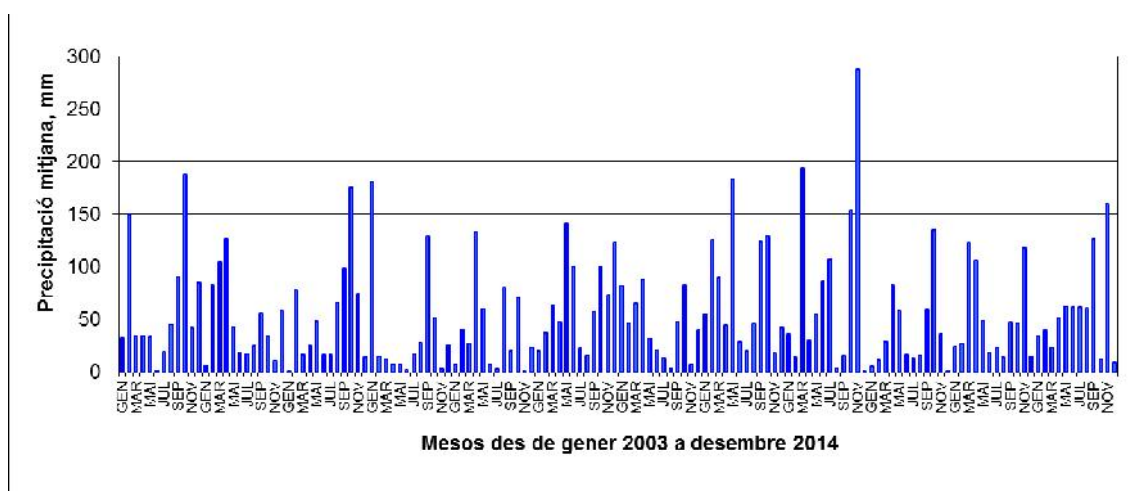


Figura 3.3. Precipitació mensual mitjana a la conca de la Tordera durant el període 2003-2014.

3.3.2 Dades i resultats referents al cabal

Les dades referents als cabals mitjans diaris de l'any natural 2014 corresponen a les estacions d'aforament de l'ACA: EA15 Sant Celoni, i EA89 Fogars de la Selva. Els cabals de manteniment definits al Pla Sectorial de Cabals de Manteniment, utilitzats com a referència en aquest estudi, són de 0.305 m³/s de desembre a maig, 0.254 m³/s els mesos de juny, octubre i novembre, i de 0.204 m³/s els mesos de juliol, agost i setembre a l'EA15 a Sant Celoni. Per a EA89 Fogars, els cabals de manteniment són de 0.686 m³/s de desembre a maig, 0.572 m³/s els mesos de juny, octubre i novembre, i de 0.458 m³/s els mesos de juliol, agost i setembre (ACA, 2005).

Els cabals mitjans diaris d'ambdues estacions es presenten a les Figures 3.4 i 3.5. Cal comentar que l'estació d'aforament EA15, a Sant Celoni, ha registrat cabals notablement alts habitualment superiors a 0.1 m³/s, excepte en el període de finals de primavera (maig-juny) quan, de forma poc habitual s'assolí un cabal mínim de 0.03 m³/s, i durant l'estiu amb una davallada puntual de fins a 0.014 m³/s en data 4.09.14 que s'assolia després d'un període curt (només 15 dies) de cabals baixos (< 0.2 m³/s). Cal esmentar dos pics en dates 04.04.14 i 29.09.14 amb valors propers a 1 m³/s, i un pic extrem de 10.01 m³/s en data 30.11.14. Arran d'aquest darrer pic es desenvolupa una corba d'esgotament de l'hidrograma, amb dues

pendents ben definides amb valors de -0.158 i -0.031 d^{-1} , de 6 i 5 dies de durada respectivament.

L'estació d'aforament EA89, a Fogars presenta uns cabals estivals similars als dels anys anteriors, amb un valor mínim de $0.15 \text{ m}^3/\text{s}$ en data 21.08.14. Durant la tardor s'assoleixen dos pics màxims amb valors de 53.56 i 51.21 en dates de 29.09.14 i 01.12.14, respectivament. El pic màxim de cabal registrat ha estat de $21.3 \text{ m}^3/\text{s}$ el dia 21.10.13. Durant l'any 2014 destaca la manca de pics de cabal a la primavera degut a la baixa pluviometria d'aquesta estació.

Les dades estadístiques corresponents a aquest any, juntament amb les del període 1990-2013 per EA15 i 1993-2013 per EA89, es mostren a la Taula 3.5 i Taula 3.6. En el cas de l'EA89, es pren com a data d'inici l'any 1993 atès que és el moment en que entra en funcionament l'estació de Can Simó, en substitució de la de Can Serra.

Pel cas de EA15, el valor mitjà del cabal ($0.286 \text{ m}^3/\text{s}$) és inferior a la mitjana del període 1990-2014 ($0.512 \text{ m}^3/\text{s}$), si bé la mediana anual és més propera al valor mitjà registrat durant tot el període de referència; fet que es comenta posteriorment en l'anàlisi dels percentils. A l'EA89, ambdós valors, mitjana i mediana són inferiors als del període complet d'estudi (1993-2014); fet explicable per a les baixes precipitacions del primer semestre de l'any.

La Taula 3.7 i Taula 3.8 i les Figures 3.6 i 3.7 amplien la informació de la taula anterior aportant els valors mitjans mensuals a l'EA-15 i EA89, respectivament. A l'EA 15 Sant Celoni, l'any 2014 ha presentat un cabal diari mitjà inferior a la mitjana dels darrers 25 anys (1990-2014), especialment durant el primer semestre. A partir del mes de juliol segueix una tendència creixent molt similar a l'evolució de la mitjana.

La tendència dels cabals mitjans mensuals de l'estació EA89 mostra comportament similar al de l'EA15; si be presenta uns valors més secs durant els mesos de juliol i agost, i un valor elevat rellevant als mesos setembre i desembre, com a conseqüència de les precipitacions intenses de setembre i finals de novembre.

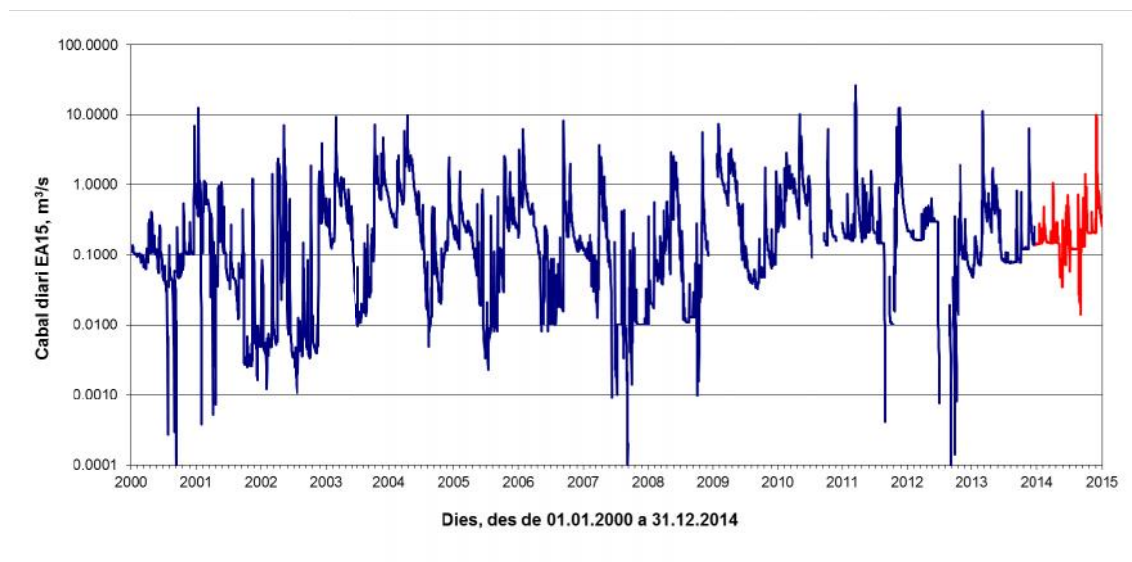


Figura 3.4. Evolució del cabal mitjà diari a l'estació EA15, període 2000-2014. Els cabals corresponents a l'any 2014 s'han destacat en color vermell.

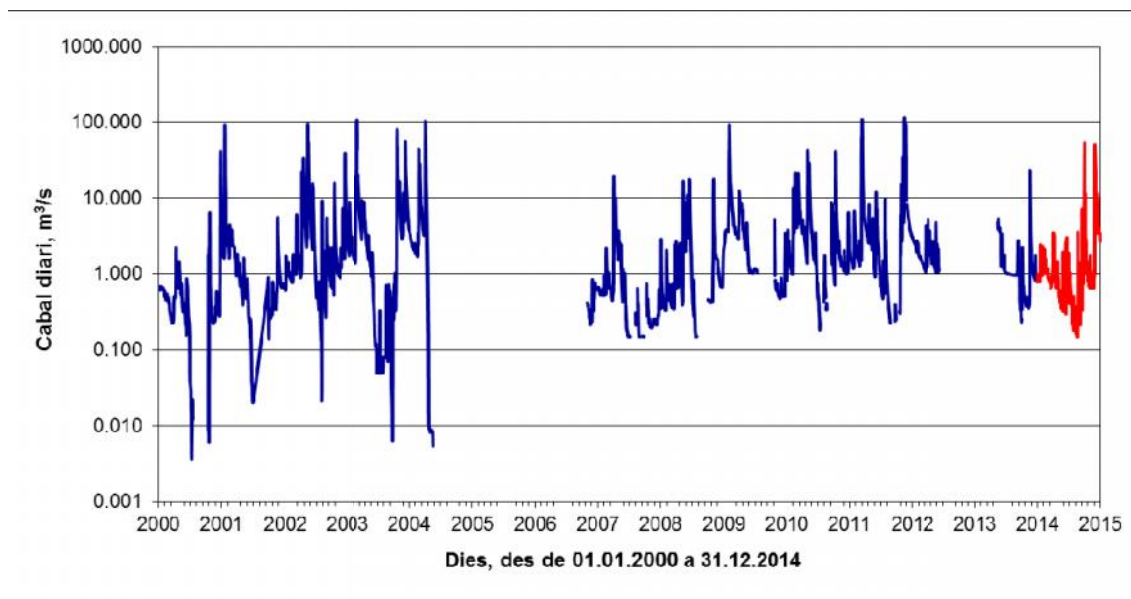


Figura 3.5. Evolució del cabal mitjà diari a l'estació EA89, període 2000-2014.
Els cabals corresponents a l'any 2014 s'han destacat en color vermell.

Taula 3.5. Estadístics del cabal mitjà diari a l'estació d'aforament EA15 del riu Tordera, en m³/s.

	1990-2014	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Dades	8863	365	366	365	365	363	339	341	300	343	365	365	365
Mitjana	0.512	0.619	0.674	0.254	0.399	0.151	0.274	0.684	0.785	0.923	0.162	0.337	0.286
Mediana,	0.157	0.276	0.337	0.177	0.175	0.017	0.065	0.164	0.546	0.217	0.164	0.126	0.155
Desviació st.	1.418	1.008	0.992	0.371	0.783	0.408	0.575	1.013	1.000	2.724	0.173	0.803	0.739
Error	0.015	0.053	0.052	0.019	0.041	0.021	0.031	0.055	0.058	0.147	0.009	0.042	0.039
C.V.	2.767	1.627	1.472	1.461	1.964	2.698	2.099	1.480	1.273	2.952	1.062	2.383	2.582

Taula 3.6. Estadístics del cabal mitjà diari a l'estació d'aforament EA89 del riu Tordera, en m³/s.

	1993-2014	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Dades	5833	364	116	0	54	296	302	264	317	320	160	229	365
Mitjana	3.390	4.675	5.937		0.431	0.952	1.707	4.423	4.014	6.002	1.942	1.433	1.913
Mediana,	1.211	1.733	2.458		0.384	0.525	0.719	2.447	1.928	2.431	1.718	0.983	0.844
Desviació st.	8.293	10.33	11.94		0.175	1.760	2.705	8.864	5.686	13.32	0.748	1.847	4.696

	1993-2014	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
Error,	0.109	0.541	1.109		0.024	0.102	0.156	0.546	0.319	0.745	0.059	0.122	0.246
C.V.	2.447	2.209	2.012		0.405	1.850	1.585	2.004	1.416	2.220	0.385	2.428	2.455

En aquest informe s'han suprimit un conjunt de dades de cabal anòmales de juliol 1999, amb valors compresos entre 765 i 1835 m³/s, que alteraven els estadístics de la sèrie. És per aquest motiu que els valors corresponents 1993-2014 difereixen dels informes anteriors a 2013. Aquesta ommissió també afecta als resultats d'altres taules i figures en aquest apartat que incloïen aquestes dades de juliol 1999.

Les dades corresponents als percentils anuals es mostren a la Taula 3.9 i Taula 3.10, i s'han representat gràficament a les Figures 3.8 - 3.11, on s'avalua la freqüència acumulada a nivell anual (Figures 3.8 i 3.10) i durant els mesos d'estiu, de juny a agost (Figures 3.9 i 3.11). Els percentils a escala mensual s'han calculat en el capítol de indicadors.

En relació a l'anàlisi de percentils anuals a EA15, les dades de l'any 2014 presenten una corba relativament plana, indicant una uniformitat del cabal a pràcticament el 70% dels dies, amb valors situats en el rang de 0.10 i 0.25 m³/s. En relació als percentils del període 1990-2014, pel que fa als cabals més elevats, l'any 2014 presenta valors inferiors; per exemple, en el conjunt d'aquest període el 20% dels dies el cabal fou superior a 0.65 m³/s, en tant que per a 2014, el mateix percentatge només sobrepassa els 0.25 m³/s (percentil 80). No obstant, respecte als cabals més baixos, la situació s'inverteix, de manera que l'any 2014, en proporció presentà menys dies de cabals inferiors a 0.10 m³/s (un 10%) que la mitjana del període (un 40%). Aquest comportament a EA15 s'atribueix a la distribució de la precipitació al llarg de l'any, essent especialment elevada i uniforme d'abril fins a agost (Figura 3.3).

En relació al cabal de manteniment orientatiu de 0.250 m³/s, que habitualment s'assolia aproximadament un 45-50% dels dies a EA15, durant el darrer any només ha estat superat el 20% dels dies.

Durant els mesos d'estiu, la comparació entre les corbes de freqüència acumulada per 2014 i pel període 1990-2014 presenta un comportament similar al observat per les dades de tot l'any. Pràcticament, el 70% dels dies, entre els percentils 20 i 90, presenten valors entre 0.11 i 0.21 m³/s. Això implica una positiva uniformitat dels cabals inferiors que el 60% dels dies d'estiu mostraven habitualment valors inferiors a 0.1 m³/s, però que durant l'any 2014 només ha estat del 20%. Amb tot, el 90% dels dies el cabal de la Tordera a Sant Celoni durant els mesos d'estiu ja estat inferior al cabal de manteniment definit per aquest període.

L'estació d'aforament EA89 a Fogars presenta un comportament similar al de l'EA15 a Sant Celoni, aigües amunt; si bé, per a cabals corresponents al percentil 20 (0.46 m³/s), l'any 2014 presentà el 20% dels dies de cabals inferiors valors més elevats que en la mitjana del període. El fet que el punt d'intersecció (aproximadament al percentil 20) entre la corba anual i la mitjana es trobi a percentils més baixos a EA89 que a EA15 indica que a Fogars la majoria dels dies (en aquest cas un 80% va presenta valors inferiors que durant el període de referència.

En el cas d'EA89, el cabal de manteniment mitjà anual (aprox. 0.57 m³/s) es va superar el 75% dels dies.

Taula 3.7. Valors dels cabals diaris mitjans mensuals EA15 Sant Celoni, 2003-14 en m³/s.

Mes	1990-2014	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
GEN	0.739	±0.235	0.275	0.450	0.205	1.283	0.109	0.036	1.989	0.434	0.222	0.211	0.094	0.157
FEB	0.766	±0.229	1.133	0.756	0.472	1.140	0.088	0.100	2.523	1.044	0.178	0.173	0.089	0.203
MAR	0.765	±0.221	1.143	1.019	0.253	0.421	0.053	0.077	0.798	1.089	3.999	0.188	1.253	0.154
ABR	0.647	±0.136	0.760	2.803	0.176	0.187	1.147	0.231	2.139	0.677	0.305	0.302	0.539	0.249
MAI	0.640	±0.138	0.416	1.597	0.095	0.040	0.227	0.897	0.828	2.241	0.359	0.363	0.661	0.118
JUN	0.341	±0.070	0.042	0.467	0.187	0.113	0.024	0.863	0.226	0.790	0.505	0.267	0.152	0.208
JUL	0.139	±0.048	0.016	0.130	0.007	0.023	0.007	0.059	0.076	0.191	0.262	0.001	0.081	0.129
AGO	0.085	±0.026	0.023	0.018	0.026	0.033	0.053	0.013	0.045		0.113	0.001	0.077	0.122
SEP	0.147	±0.035	0.057	0.126	0.092	0.816	0.009	0.016	0.048	0.163	0.011	0.853	0.140	0.217
OCT	0.407	±0.106	1.275	0.037	0.777	0.487	0.033	0.049	0.286	0.881	0.119	1.364	0.155	0.279
NOV	0.643	±0.205	1.084	0.110	0.452	0.170	0.010	0.707	0.111	0.202	3.823	1.571	0.621	0.651
DES	0.680	±0.196	1.319	0.607	0.326	0.134	0.011	0.110	0.264	0.287	0.505	0.077	0.162	0.944

Taula 3.8. Valors dels cabals diaris mitjans mensuals EA89 Fogars, 2003-14, en m³/s.

Mes	1993-2014		2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN	4.293	±1.199	3.000	2.455			0.584	0.571	3.584	1.555	1.929	2.526		0.987
FEB	6.969	±2.296	12.684	7.979			0.822	0.681	20.056	0.681	20.056	5.660		1.266
MAR	4.626	±1.126	7.275	10.011			0.627	0.712	3.558	7.208	16.581	1.528		0.85
ABR	4.066	±0.991	4.099	2.356			4.443	1.329	6.800	3.006	3.786	2.288		1.229
MAI	4.014	±1.076	1.575				1.575	3.654	2.271	11.063	2.317	1.822	4.124	0.677
JUN	1.975	±0.585	0.196				0.379	5.234	1.089	1.663	3.349	1.353	1.800	0.986
JUL	0.628	±0.248	0.075				0.055	0.330	1.120	0.369	1.298		1.009	0.482
AGO	0.602	±0.233	0.108				0.190			0.595	0.596		0.968	0.415
SEP	1.116	±0.342	0.308				0.111			3.541	0.297		0.940	4.046
OCT	2.359	±0.696	10.525				0.272	0.491	1.882	6.513	3.903		0.601	2.544
NOV	2.999	±1.343	5.968			0.313	0.218	3.128	0.572	1.458	25.034		2.341	1.923
DES	3.695	±0.796	11.001			0.519	0.306	0.891	0.901	1.922	4.631		0.978	7.503

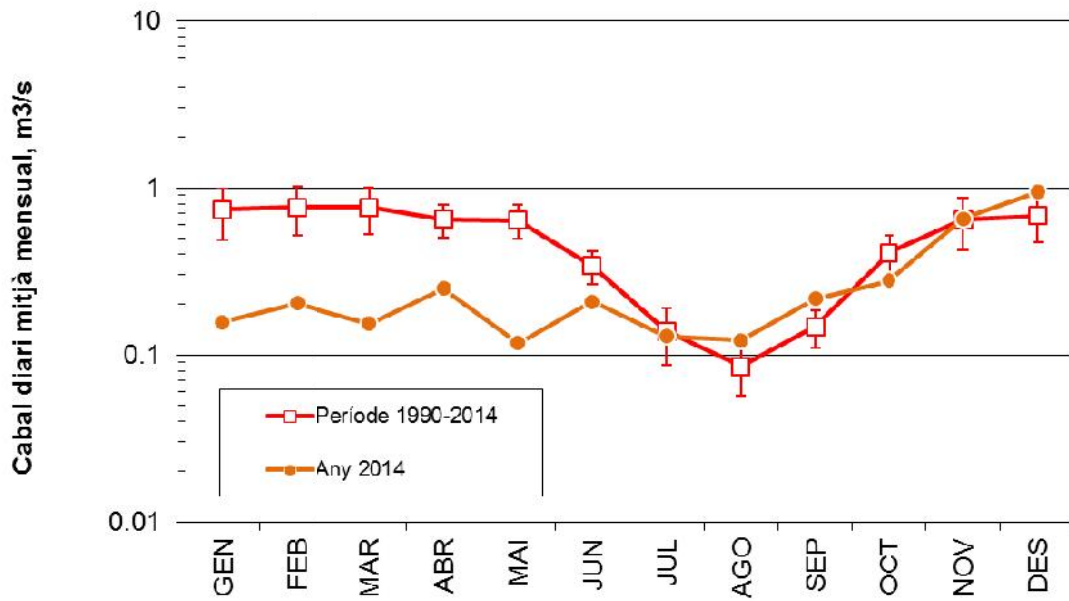


Figura 3.6. Valors dels cabals mitjans mensuals EA15 Sant Celoni, 2003-14, en m3/s.

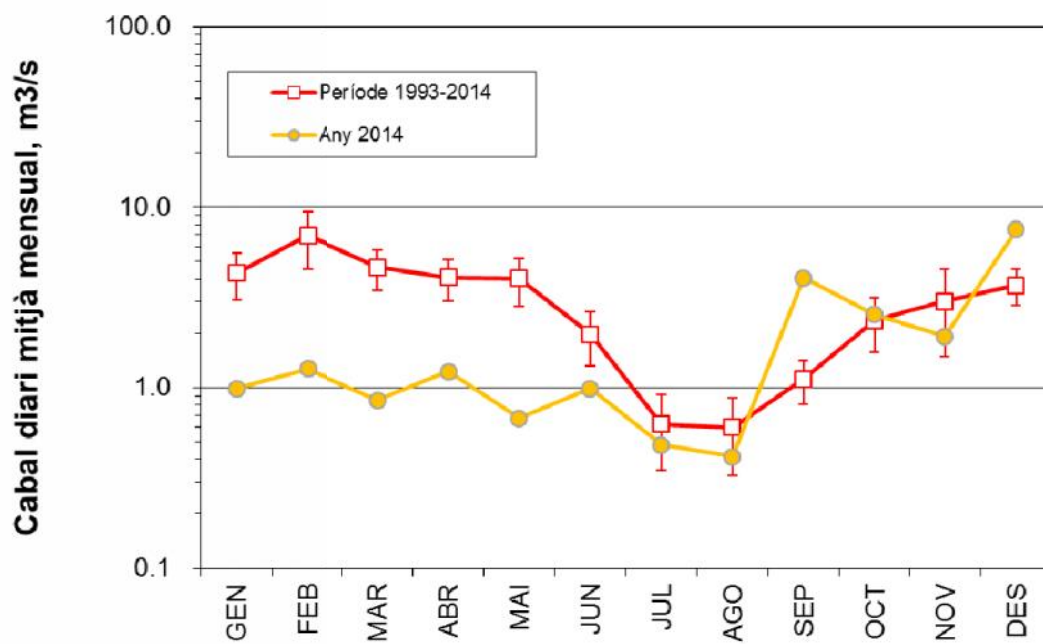


Figura 3.7. Valors dels cabals mitjans mensuals EA89 Fogars, 2003-14, en m3/s.

Taula 3.9. Estimació de la distribució dels percentils del cabal anual (en m3/s) anuals a EA 15 Sant Celoni.

Percentil	1990-2014	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	0.000	0.009	0.000	0.002	0.000	0.000	0.001	0.033	0.000	0.000	0.000	0,047	0.014
1	0.000	0.011	0.007	0.003	0.005	0.000	0.002	0.035	0.103	0.000	0.000	0,049	0.021
5	0.005	0.014	0.015	0.006	0.010	0.000	0.011	0.040	0.148	0.010	0.000	0,071	0.071
10	0.012	0.015	0.024	0.008	0.012	0.002	0.012	0.044	0.152	0.016	0.000	0,076	0.092
20	0.047	0.025	0.061	0.011	0.021	0.010	0.013	0.052	0.183	0.154	0.002	0,078	0.122
30	0.084	0.076	0.105	0.056	0.080	0.010	0.020	0.072	0.256	0.174	0.033	0,084	0.143
40	0.110	0.163	0.205	0.119	0.131	0.010	0.042	0.098	0.352	0.202	0.098	0,109	0.149
50	0.157	0.280	0.339	0.178	0.175	0.017	0.065	0.164	0.546	0.217	0.164	0,126	0.155
60	0.249	0.495	0.438	0.241	0.226	0.048	0.109	0.386	0.693	0.272	0.171	0,146	0.186
70	0.385	0.790	0.594	0.262	0.368	0.089	0.158	0.773	0.874	0.381	0.222	0,262	0.209
80	0.617	1.010	0.981	0.320	0.494	0.119	0.316	1.284	1.076	0.616	0.298	0,436	0.251
90	1.065	1.321	2.128	0.526	0.838	0.319	0.822	1.999	1.466	1.333	0.307	0,641	0.448
95	1.676	1.968	2.484	0.778	1.576	0.763	1.451	2.649	2.193	3.955	0.408	1,005	0.655
99	6.398	4.645	3.931	2.204	3.368	2.257	2.529	4.993	4.931	14.008	0.592	3,159	2.085
100	29.912	9.326	9.691	2.611	8.248	3.714	5.648	7.333	10.048	26.566	1.941	11,166	10.010

Taula 3.10. Estimació de la distribució dels percentils del cabal anual (en m³/s) anuals a EA 89 Fogars de la Selva.

Percentil	1993-2014	2003	2004	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
0	0.000	0.007	0.003	0.215	0.000	0.150	0.470	0.074	0.228	1.058	0,232	0.149
1	0.013	0.025	0.004	0.224	0.000	0.150	0.482	0.259	0.238	1.076	0,241	0.156
5	0.080	0.060	0.008	0.233	0.150	0.322	0.509	0.443	0.312	1.131	0,356	0.223
10	0.217	0.070	0.009	0.241	0.159	0.353	0.519	0.741	0.513	1.200	0,412	0.320
20	0.433	0.090	1.727	0.267	0.215	0.420	0.853	1.058	0.963	1.311	0,535	0.457
30	0.652	0.417	1.852	0.289	0.248	0.450	1.096	1.296	1.377	1.395	0,899	0.664
40	0.931	1.275	2.194	0.348	0.370	0.591	1.185	1.547	1.762	1.592	0,964	0.767
50	1.211	1.734	2.465	0.384	0.526	0.718	2.447	1.928	2.431	1.718	0,983	0.844
60	1.697	2.885	3.222	0.415	0.581	0.942	3.249	2.820	3.150	2.008	1,016	1.000
70	2.366	3.958	3.630	0.512	0.651	1.564	3.784	3.907	3.927	2.259	1,128	1.141
80	3.785	6.244	5.827	0.643	0.880	2.157	4.713	5.492	5.540	2.522	1,503	1.598
90	7.159	10.809	14.373	0.679	2.296	3.871	8.153	8.479	10.858	2.760	3,408	3.552
95	13.213	14.823	22.203	0.730	3.199	6.298	12.305	13.358	29.574	3.129	3,941	6.000
99	38.284	50.319	54.998	0.804	8.288	17.159	44.114	35.361	74.694	4.512	6,161	21.461
100	169.931	105.222	96.661	0.844	18.706	17.775	91.749	41.822	115.384	5.177	21,317	53.565

Les dades en color gris corresponen a anys amb un registre parcial de cabals anuals (Vegeu Taula 3.5, Taula 3.6 i Figura 3.5).

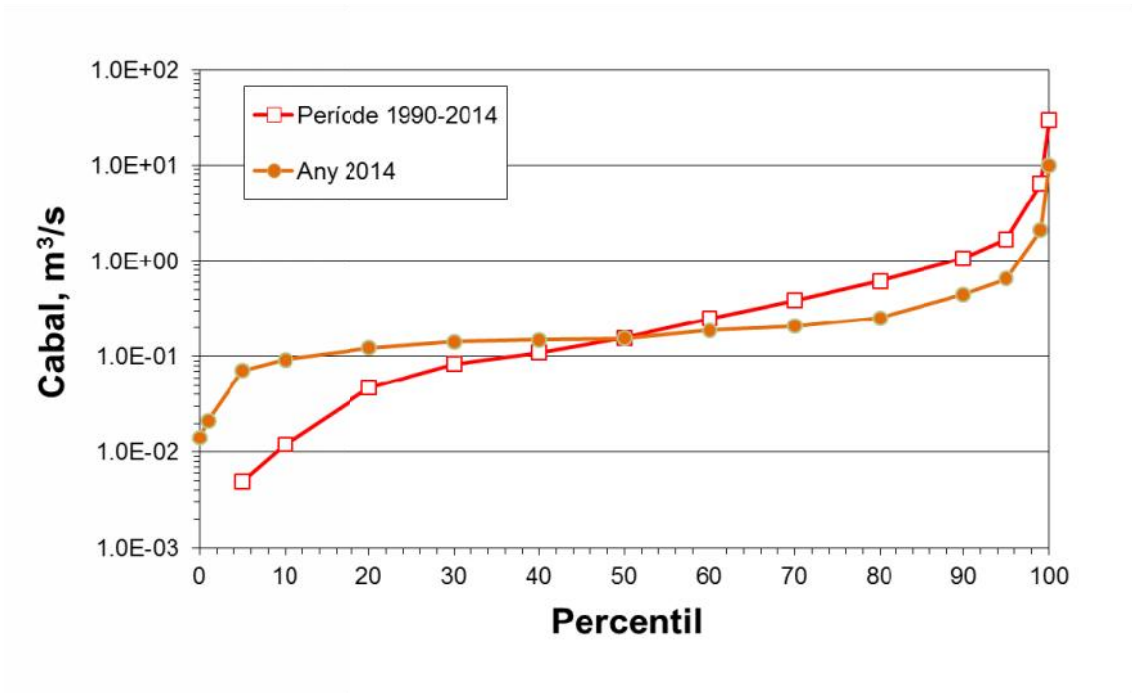


Figura 3.8. Distribució dels percentils anuals del cabal diari mitjà a EA 15 Sant Celoni.
 El rang de cabals de manteniment definits per aquesta estació d'aforament és de 0.204-0.305 m³/s; ACA, 2005).

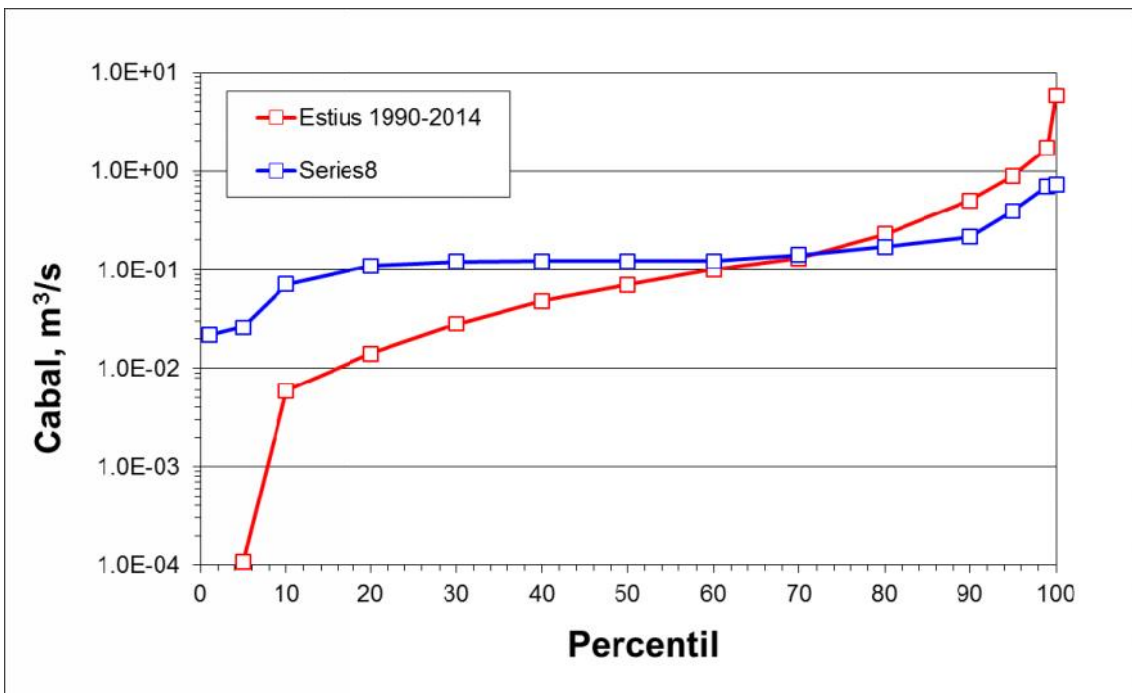


Figura 3.9. Distribució dels percentils anuals del cabal diari mitjà a EA 15 Sant Celoni durant els mesos d'estiu (juny-agost).

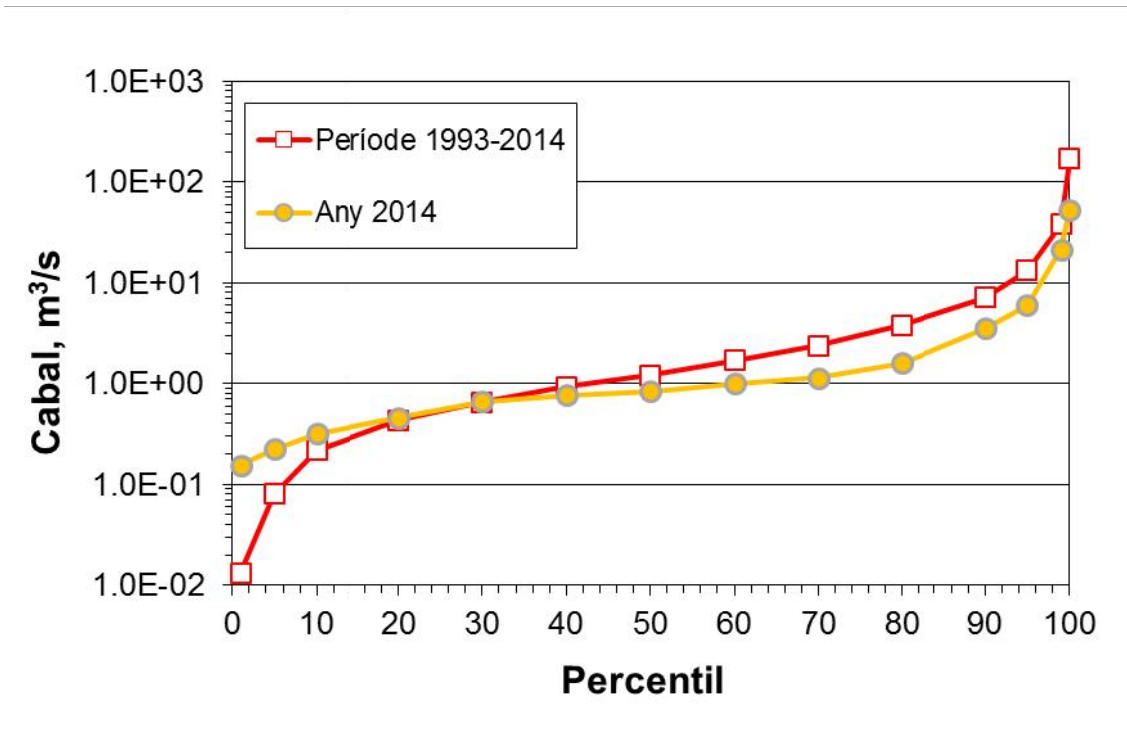


Figura 3.10. Distribució dels percentils anuals del cabal diari mitjà a EA 89 Fogars de la Selva. El rang de cabals de manteniment definits per aquesta estació d'aforament és de 0.458-0.686 m³/s; ACA, 2005). Les dades de 2013 són incompletes (veure text).

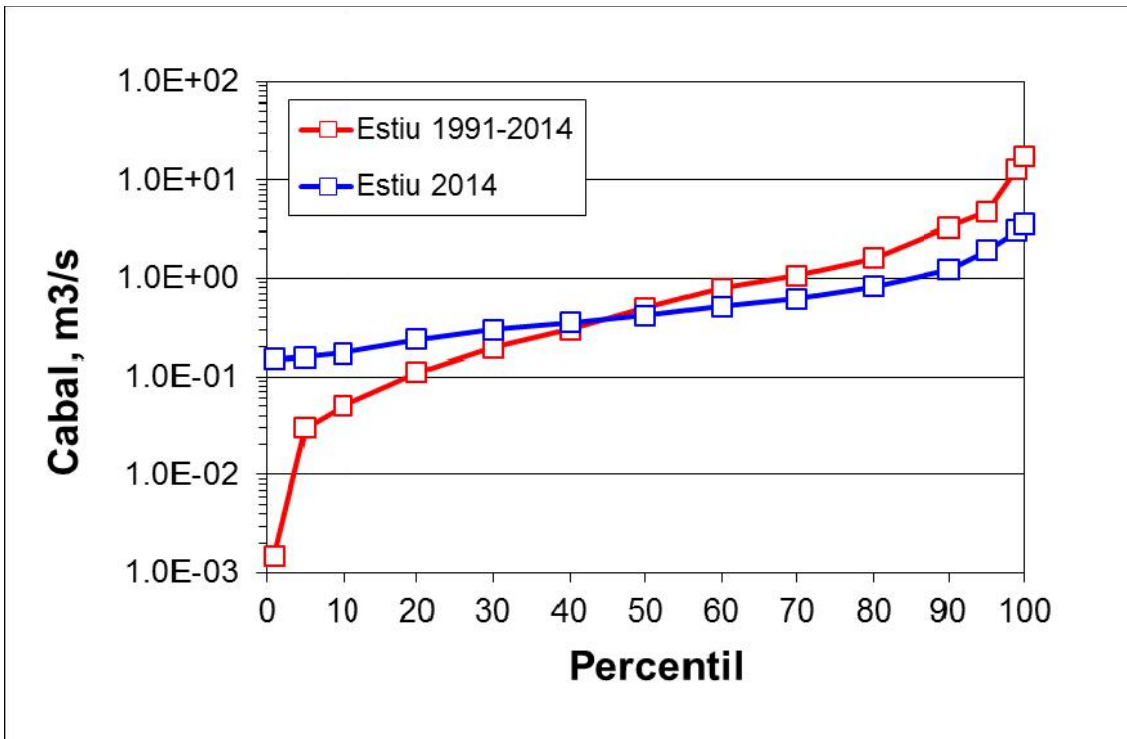


Figura 3.11. Distribució dels percentils anuals del cabal diari mitjà a EA 89 Fogars de la Selva durant els mesos d'estiu (juny-agost).

3.3.3 Dades i resultats referents al nivell hidràulic

Les mesures del nivell freàtic durant l'any 2014 s'han realitzat a un total de 10 pous a l'aqüífer superficial. Durant l'any 2013 ja es van deixar de mostrejar-se els pous Palafolls 2, de l'aqüífer superficial, i un pou situat a l'aqüífer intermedi (Tordera S2 EDAR), a causa de que no ha estat possible accedir-hi. Com s'ha esmentat, la finalitat d'aquest seguiment piezomètric és avaluar la relació riu-aqüífer; és a dir, esbrinar el sentit del flux i amb ell, la contribució del flux subterrani al cabal superficial.

En aquest exercici assumim que,

- en l'aqüífer superficial de la Tordera existeix una relació de permeabilitat eficient entre la llera i la formació al·luvial que comprèn l'aqüífer superficial, i
- el nivell de la làmina d'aigua al riu, excepte en períodes de crescuda és inferior a 1 m; és a dir, inferior al marge d'error de la lectura de la cota topogràfica en les cartografies 1:5.000 del ICC.

La situació dels pous s'indica a l'Annex 1. Les ubicacions i les cotes topogràfiques de cada un dels pous i dels punts de la llera més propers han estat corregits en base a la topografia 1:5 000 de l'aplicació *on-line* del ICC (<http://www.icc.es>, gener 2007).

Les dades corresponents al nivell hidràulic al mostreig mensual de 2014 es mostren a la Taula 3.11. L'evolució piezomètrica observada en el període 2003-2014 es presenta a la Figura 3.12; on, per cada zona, s'ha representat la cota de la llera en el punt més proper amb una línia horitzontal contínua de color blau. En la comparació entre les dades de nivell freàtic i la cota de la llera, cal recordar la influència de la restitució topogràfica en l'anàlisi dels resultats; per la qual cosa, s'entén que pot haver-hi un marge d'error (sobretot en la cota de la llera) de ± 1 m.

L'evolució temporal del nivell freàtic en distints sectors del curs de la Tordera a Malgrat, Palafolls (fins a 2012), Tordera Sud, Tordera Nord, Hostalric Est, Gorg del Perxistó i La Batllòria– mostren el caràcter hidrològic de tipus efluent-influent del riu, essent preferentment de tipus influent (és a dir, hi ha una recàrrega efectiva del riu cap a l'aqüífer) excepte als punt de control, Tordera Sud 1 on el nivell hidràulic es manté molt proper, però superior, a la llera i a la zona del Perxistó on ha anat oscil·lant però amb diferències poc significants (± 0.2 m).

L'evolució del nivell hidràulic als pous de l'aqüífer superficial de la Tordera reflecteixen un segon semestre amb precipitacions elevades, inclosos els mesos d'estiu; fet que també s'ha observat en els cabals mensuals, especialment els de setembre i desembre.

En síntesi, l'evolució del nivell durant 2014, arran de la precipitació del segon semestre, presenta poques oscil·lacions a diferència dels mostrejors en anys anteriors. Només la zona de Malgrat, on hi ha més intensitat de bombament per a ús agrícola s'observa una davallada dels nivells, però molt inferior a l'observada en anys anteriors, de manera que durant l'any 2014, en cap cas el nivell piezomètric va situar-se per sota del nivell del mar.

També, de manera general, els nivells del mes de desembre mostren una recuperació respecte a la mitjana anual (excepte al pou Tordera Nord – Júlia). Notar que en el cas del punt d'observació Tordera N – Júlia s'observa una tendència decreixent del nivell hidràulic iniciada l'any 2012 que, malgrat la variabilitat estacional en la precipitació, caldrà seguir en els propers anys. Concretament, la data de febrer de 2015, situa el nivell freàtic a una cota 8 cm inferior a la mesura de desembre de 2014.

Taula 3.11. Valor del nivell hidràulic a l'al·luvial de la Tordera, 2014.

Mes:				ABR	JUN	JUL	SET	OCT	DES
Codi	Nom	Cota pou	Cota llera	h	h	h	h	h	h
1	Malgrat 1	5.0	3.00	1.62	1.78	1.62	2.44	2.48	2.34
2	Malgrat 2	5.6	3.00	1.89	2.03	1.89	2.84	2.56	2.87
3	Malgrat 3	5.0	3.00	1.56	1.79	1.56	2.52	2.33	2.54
5	Malgrat 5	4.0	3.00	1.24	1.15	1.24	1.44	1.51	1.89
8	Tord. S 1	18.0	14.25	14.38	14.52	14.38	14.55	14.61	14.66
11	Tord. N Júlia	30.2	26.00	25.27	25.56	25.27	25.26	25.23	25.45
14	Hostalric Est	49.5	46.00	45.24	45.36	45.24	45.42	45.46	45.41
16	Can Perxistó 2	69.7	66.00	65.86	66.04	65.86	66.08	66.14	66.07
17	La Batllòria 1	90.0	86.75	85.02	85.13	85.02	85.03	85.03	84.96
18	La Batllòria 2	90.5	87.00	85.28	85.52	85.38	85.42	85.48	85.42

Valor del nivell hidràulic (h) expressat en metres sobre el nivell del mar (m s.n.m).

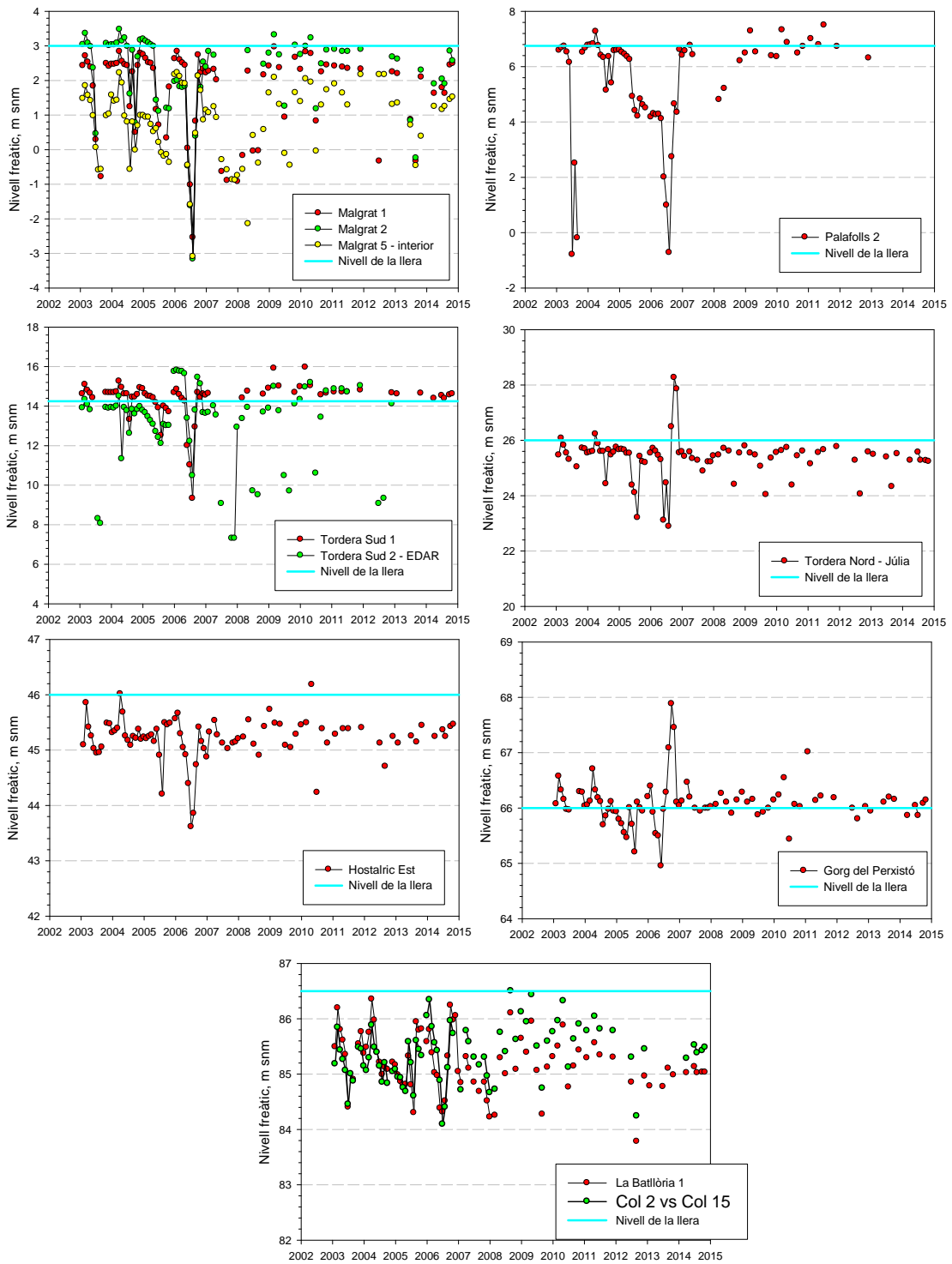


Figura 3.12. Evolució temporal del nivell freàtic de l'aquífer superficial en relació a la llera a diferents sectors de la Tordera, durant el període 2003-2014.

3.3.4 Dades i resultats al hidroquimisme de les aigües superficials

Els resultats analítics detallats de 2014, així com el balanç iònic de les mostres es presenten a les Taules 3.12 - 3.17. Tanmateix, aquests resultats estan acompanyats de la mitjana aritmètica dels paràmetres a l'any 2014 (Taula 3.18) i de les mitjanes d'aquesta paràmetres obtinguts en tots els anys de seguiment de l'Observatori (2003-2014; Taula 3.19). La Figura 3.14 mostra l'evolució històrica de la conductivitat i les concentracions en sulfat, nitrat i amoni en aquest període a determinats punts de mostreig a la part baixa i mitjana de la conca. Malauradament, les mostres corresponents al mes d'abril es malmenaren i no es pogueren analitzar completament.

A grans trets, les dades de l'any 2014 mostren els següents característiques del quimisme del riu:

- Es mantenen els pols d'aportacions dels diferents elements representatius, situats a l'entorn de Sant Celoni - La Batllòria i Hostalric, associats a la presència de pressions urbanes (bàsicament, EDARs) i industrials.
- Sobresurt un pic de clorur a Hostalric E, superior a la mitjana, acompanyat d'un pic de calci a la mateixa ubicació.
- Durant l'any 2014 s'han detectat a les campanyes de camp determinats "pics" de la concentració mitjana de les espècies nitrogenades; concretament, la concentració de amoni (8.04 mg/L, juny 2014; 7.96 mg/L, juliol 2014) i de nitrit a Hostalric W (1.85 mg/L, juny 2014; 0.52 mg/L, juliol 2014).
- Contràriament, al destacar que la concentració mitjana de nitrat ha estat visiblement inferior al de la mitjana del període de referència (2003-2014).

En relació a l'evolució temporal a punts específics mostrada a la Figura 3.14, s'observa:

- El caràcter constant i poc afectat per aportacions antròpiques de l'aigua superficial a Viladecans. Els valors dels elements/composts de 2014 són coherents amb els registres dels anys anteriors.
- Respecte al sulfat, indicador de les contribucions antròpiques a les aigües superficials, s'assoleixen valors superiors a 50 mg/L, durant els mesos d'estiu entre La Batllòria i Hostalric. Amb tot, aquest valors elevats són coherents amb altres observacions puntuals del període 2003-2013.
- En relació als composts de nitrogen –nitrat i amoni–, el nitrat no mostra valors excessivament alts i sí que s'han observat dos pics notables d'amoni a Hostalric E.

Taula 3.12. Dades hidroquímiques del mostreig del 8 d'abril 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2*	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi
		°C	(μ S/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	Malgrat	15.0	497		8.38	156.6									
2	Tordera Sud (EDAR)	14.5	579		8.25	159.6									
3	Tordera N - Júlia	15.6	483		8.12	160.1									
4	Hostalric E	16.4	444		7.90	132.7									
5	Hostalric W	16.0	396		7.73	132.7									
6	Gorg d'en Perxistó	18.5	352		7.88	124.4									
7b	La Batllòria E	18.3	399		7.91	125.9									
7a	La Batllòria W	17.2	356		8.21	113.2									
8	Sant Celoni - Central	18.0	256		8.19	94.2									
9	Pont Sta Maria	16.6	89		8.01	51.7									
10	Viladecans	16.5	88		7.63	39.5									
10b	La Llavina	no dada													
10c	Font Bona	no dada													
11	R. Arbúcies-Hostalrich	15.5	243		8.05	135.2									
12	Grions	15.2	234		8.52	132.7									
12b	ATLL	15.5	230		8.34	125.4									
13	Rieral	14.8	221		8.32	125.9									
14	Pipes	13.9	172		7.95	105.9									

* S'han observat problemes amb la membrana de la sonda, dades no fiables i per tant no s'han anotat.

Taula 3.13. Dades hidroquímiques del mostreig del 6 de juny 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	(μ S/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgP/L)
1	Malgrat	21.6	621	6.74	7.85	182.6	50.4	88.0	0.5	0.01	0.025	49.7	9.4	78.4	3.5	0.06
2	Tordera Sud (EDAR)	22.4	601	8.47	7.96	194.3	50.4	87.7	0.5	0.01	0.007	49.6	9.3	78.1	3.5	0.06
3	Tordera N - Júlia	22.4	627	9.51	8.02	185.2	49.8	95.9	1.4	0.01	<0.001	50.4	9.3	82.4	3.5	0.08
4	Hostalric E	26.5	921	6.42	7.81	190.3	82.2	300.1	3.5	0.07	0.012	97.7	9.1	176.5	5.3	0.29
5	Hostalric W	21.4	812	4.31	7.61	250.2	73.3	113.8	3.1	1.85	8.043	45.9	9.9	119.0	12.0	0.83
6	Gorg d'en Perxistó	23.3	475	8.31	7.82	155.9	47.1	60.0	0.3	<0.01	0.007	45.0	8.2	52.7	2.8	0.06
7b	La Batllòria E	28.8	648	11.23	8.05	186.4	69.5	91.5	4.2	0.07	0.048	52.8	9.6	81.8	6.9	0.10
7a	La Batllòria W	25.1	640	10.09	8.01	179.0	69.9	89.7	3.7	0.15	1.972	53.0	9.5	80.5	6.2	0.28
8	Sant Celoni - Central	20.8	449	5.51	7.84	143.9	50.7	49.0	7.1	0.01	0.018	52.0	9.6	36.6	3.9	0.19
9	Pont Sta Maria	21.5	123	7.06	7.60	49.2	8.7	7.7	4.2	0.01	0.027	13.1	4.2	9.8	1.1	0.04
10	Viladecans	19.7	110	6.98	7.81	54.7	7.7	6.6	4.3	0.01	0.040	10.6	3.8	8.9	1.1	0.04
10b	La Llavina	20.1	103	7.23	7.77	51.1	4.5	4.3	1.5	<0.01	<0.001	9.9	3.4	6.6	1.1	0.01
10c	Font Bona	no dada														
11	R. Arbúcies-Hostalrich	22.6	186	9.34	7.86	165.2	21.3	23.1	2.6	<0.01	<0.001	47.3	9.5	21.9	1.6	0.04
12	Grons	21.1	180	7.54	8.03	169.0	21.3	23.0	2.7	<0.01	0.014	47.5	9.5	21.9	1.6	0.05
12b	ATLL	21.3	182	7.68	8.29	148.4	21.4	23.1	2.7	<0.01	<0.001	47.6	9.6	22.1	1.6	0.05
13	Rieral	20.9	172	7.72	8.06	135.7	16.6	17.9	6.7	0.34	<0.001	37.5	7.0	18.1	2.7	0.24
14	Pipes	19.8	154	7.85	8.04	129.3	16.9	18.1	6.8	0.40	0.006	37.8	7.1	18.3	2.8	0.24

Alguns valors considerats anòmals, especialment d'amoni, es destaquen en color vermell.

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
1	Malgrat	21.6	621	6.74	7.85	2.993	1.050	2.481	0.007	0.000	0.001	2.478	0.770	3.412	0.091	6.53	6.75	1.66
2	Tordera Sud (EDAR)	22.4	601	8.47	7.96	3.184	1.050	2.474	0.008	0.000	0.000	2.476	0.769	3.399	0.088	6.72	6.73	0.12
3	Tordera N - Júlia	22.4	627	9.51	8.02	3.035	1.037	2.706	0.023	0.000		2.514	0.768	3.584	0.090	6.80	6.96	1.12
4	Hostalric E	26.5	921	6.42	7.81	3.119	1.712	8.466	0.057	0.002	0.001	4.874	0.751	7.677	0.136	13.35	13.44	0.32
5	Hostalric W	21.4	812	4.31	7.61	4.101	1.528	3.209	0.050	0.040	0.446	2.290	0.812	5.174	0.308	8.89	9.03	0.79
6	Gorg d'en Perxistó	23.3	475	8.31	7.82	2.556	0.981	1.694	0.004		0.000	2.246	0.673	2.291	0.072	5.23	5.28	0.45
7b	La Batllòria E	28.8	648	11.23	8.05	3.055	1.448	2.581	0.068	0.002	0.003	2.637	0.786	3.560	0.177	7.15	7.16	0.08
7a	La Batllòria W	25.1	640	10.09	8.01	2.933	1.455	2.531	0.059	0.003	0.109	2.646	0.783	3.500	0.158	6.98	7.20	1.53
8	Sant Celoni - Central	20.8	449	5.51	7.84	2.357	1.056	1.382	0.114	0.000	0.001	2.596	0.788	1.591	0.100	4.91	5.08	1.66
9	Pont Sta Maria	21.5	123	7.06	7.6	0.807	0.180	0.218	0.067	0.000	0.001	0.656	0.347	0.426	0.029	1.27	1.46	6.87
10	Viladecans	19.7	110	6.98	7.81	0.896	0.160	0.186	0.070	0.000	0.002	0.531	0.313	0.385	0.029	1.31	1.26	-2.00
10b	La Llavina	20.1	103	7.23	7.77	0.837	0.094	0.122	0.024			0.493	0.282	0.289	0.028	1.08	1.09	0.68
10c	Font Bona	no dada																
11	R. Arbúcies-Hostalric	22.6	186	9.34	7.86	2.707	0.445	0.651	0.043			2.359	0.785	0.953	0.040	3.85	4.14	3.65
12	Grions	21.1	180	7.54	8.03	2.770	0.444	0.650	0.043		0.001	2.370	0.785	0.953	0.041	3.91	4.15	3.02
12b	ATLL	21.3	182	7.68	8.29	2.432	0.446	0.653	0.043			2.376	0.789	0.960	0.042	3.57	4.17	7.65
13	Rieral	20.9	172	7.72	8.06	2.224	0.345	0.505	0.108	0.007		1.869	0.577	0.787	0.069	3.18	3.30	1.85
14	Pipes	19.8	154	7.85	8.04	2.119	0.353	0.511	0.110	0.009	0.000	1.885	0.585	0.795	0.071	3.09	3.34	3.80

Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
	°C	($\mu\text{S}/\text{cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
Mitjana:	22.31	412.00	7.76	7.91	2.48	0.81	1.82	0.05	0.01	0.05	2.19	0.67	2.34	0.09	5.17	5.33	1.96
Desv.est.:	2.44	274.99	1.68	0.17	0.90	0.53	2.01	0.03	0.01	0.13	1.01	0.18	2.03	0.07	3.12	3.11	2.44
Err:	0.59	66.69	0.41	0.04	0.22	0.13	0.49	0.01	0.00	0.04	0.25	0.04	0.49	0.02	0.76	0.75	0.59
Mínim:	19.70	103.00	4.31	7.60	0.81	0.09	0.12	0.00	0.00	0.00	0.49	0.28	0.29	0.03	1.08	1.09	-2.00
Màxim:	28.80	921.00	11.23	8.29	4.10	1.71	8.47	0.11	0.04	0.45	4.87	0.81	7.68	0.31	13.35	13.44	7.65

Taula 3.14. Dades hidroquímiques del mostreig del 24 de juliol 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	($\mu\text{S}/\text{cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgP/L)
1	Malgrat	sec														
2	Tordera Sud (EDAR)	22.0	600	7.92	7.99	191.3	50.5	87.9	0.0	0.00	0.014	49.5	9.3	78.1	3.5	0.10
3	Tordera N - Júlia	20.7	622	7.30	8.00	185.7	49.8	95.9	0.4	0.01	<0.001	50.0	9.3	81.7	3.5	0.32
4	Hostalric E	25.9	1227	5.60	7.83	191.3	82.0	299.7	1.4	0.01	0.012	97.7	9.2	176.3	5.3	0.81
5	Hostalric W	22.3	815	5.42	7.58	254.2	73.5	113.4	3.6	0.08	7.956	46.2	10.0	119.2	12.1	0.76
6	Gorg d'en Perxistó	22.5	473	7.21	7.86	154.9	47.0	60.1	3.4	1.69	0.006	44.8	8.1	52.5	2.8	0.06
7b	La Batllòria E	27.1	643	9.02	8.20	186.9	69.7	91.4	0.3	<0.01	<0.001	53.6	9.6	80.2	6.2	0.83
7a	La Batllòria W	24.1	637	8.71	7.99	183.0	69.9	89.7	3.7	0.14	0.042	53.2	9.6	80.8	6.2	0.95
8	Sant Celoni - Central	21.7	452	6.62	7.73	148.4	50.8	49.0	4.2	0.07	0.015	51.5	9.5	36.4	3.9	0.20
9	Pont Sta Maria	21.3	123	6.79	7.54	51.7	9.2	8.2	7.1	0.01	0.032	14.2	4.4	10.2	1.1	0.04
10	Viladecans	20.9	114	6.72	7.76	56.1	7.7	6.5	4.1	0.01	0.042	10.7	3.8	8.8	1.0	0.04
10b	La Llavina	19.7	99	6.83	7.73	50.3	4.5	4.4	4.3	0.01	0.005	9.8	3.4	6.6	1.1	0.00

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgP/L)
10c	Font Bona	12.5	172	6.50	7.87	120.5	4.7	2.4	1.5	<0.01	<0.001	28.3	3.8	5.2	2.2	0.00
11	R. Arbúcies-Hostalrich	sec							1.8	<0.01						
12	Grions	20.7	172	7.35	8.15	170.80	21.33	22.95	0.0	0.00	<0.001	47.22	9.53	21.85	1.53	0.05
12b	ATLL	20.4	168	7.61	8.31	180.16	21.26	22.94	2.6	<0.01	<0.001	47.27	9.53	21.83	1.55	0.05
13	Rieral	19.8	140	7.23	8.03	135.71	16.52	17.96	2.6	<0.01	0.004	37.85	7.10	18.25	2.77	0.24
14	Pipes	19.2	133	7.52	7.99	130.81	16.63	18.02	6.7	0.37	<0.001	37.60	7.07	18.17	2.77	0.24

Alguns valors considerats anòmals, especialment d'amoni, es destaquen en color vermell.

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
1	Malgrat	sec																
2	Tordera Sud (EDAR)	22	600	7.92	7.99	3.135	1.052	2.479	0.000	0.000	0.001	2.472	0.767	3.398	0.089	6.67	6.73	0.45
3	Tordera N - Júlia	20.7	622	7.3	8.00	3.043	1.038	2.705	0.007	0.000		2.497	0.763	3.555	0.090	6.79	6.90	0.81
4	Hostalric E	25.9	1227	5.6	7.83	3.135	1.708	8.455	0.023	0.000	0.001	4.873	0.754	7.670	0.136	13.32	13.43	0.42
5	Hostalric W	22.3	815	5.42	7.58	4.167	1.530	3.199	0.058	0.002	0.441	2.304	0.823	5.186	0.309	8.95	9.06	0.60
6	Gorg d'en Perxistó	22.5	473	7.21	7.86	2.539	0.980	1.696	0.055	0.037	0.000	2.236	0.670	2.282	0.071	5.27	5.26	-0.10
7b	La Batllòria E	27.1	643	9.02	8.20	3.063	1.452	2.579	0.004			1.413	0.786	3.513	0.158	7.10	5.87	-9.48
7a	La Batllòria W	24.1	637	8.71	7.99	2.999	1.456	2.530	0.059	0.003	0.002	2.676	0.786	3.513	0.158	7.10	7.13	0.24
8	Sant Celoni - Central	21.7	452	6.62	7.73	2.431	1.058	1.383	0.068	0.002	0.001	2.571	0.783	1.583	0.100	4.94	5.04	0.98
9	Pont Sta Maria	21.3	123	6.79	7.54	0.848	0.191	0.233	0.114	0.000	0.002	0.710	0.362	0.443	0.029	1.39	1.55	5.50
10	Viladecans	20.9	114	6.72	7.76	0.919	0.160	0.183	0.066	0.000	0.002	0.532	0.314	0.382	0.027	1.33	1.26	-2.76

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
10b	La Llavina	19.7	99	6.83	7.73	0.824	0.093	0.123	0.069	0.000	0.000	0.491	0.281	0.288	0.029	1.11	1.09	-0.91
10c	Font Bona	12.5	172	6.5	7.87	1.975	0.098	0.068	0.024			1.414	0.310	0.224	0.056	2.17	2.00	-3.88
11	R. Arbúcies-Hostalrich	sec																
12	Grions	20.7	172	7.35	8.15	2.952	0.444	0.647	0.000	0.000		2.357	0.784	0.949	0.040	4.04	4.13	1.04
12b	ATLL	20.4	168	7.61	8.31	2.224	0.443	0.647	0.042			2.359	0.584	0.794	0.071	3.36	3.81	6.30
13	Rieral	19.8	140	7.23	8.03	2.144	0.344	0.507	0.041		0.000	1.889	0.582	0.790	0.071	3.04	3.33	4.65
14	Pipes	19.2	133	7.52	7.99	1.975	0.346	0.508	0.108	0.008		1.876	0.310	0.224	0.056	2.94	2.47	-8.74

Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
	°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
Mitjana:	21.30	411.88	7.15	7.91	2.40	0.77	1.75	0.05	0.00	0.05	2.04	0.57	1.97	0.09	4.97	4.70	-2.60
Desv.est.:	3.20	327.85	0.95	0.21	0.94	0.57	2.09	0.04	0.01	0.14	1.05	0.22	2.17	0.07	3.28	3.25	10.03
Err:	0.80	81.96	0.24	0.05	0.24	0.14	0.52	0.01	0.00	0.04	0.26	0.05	0.54	0.02	0.82	0.81	2.51
Mínim:	12.50	99.00	5.42	7.54	0.82	0.09	0.07	0.00	0.00	0.00	0.49	0.28	0.22	0.03	1.11	1.09	-36.50
Màxim:	27.10	1227.00	9.02	8.31	4.17	1.71	8.46	0.11	0.04	0.44	4.87	0.82	7.67	0.31	13.32	13.43	6.30

Taula 3.15. Dades hidroquímiques del mostreig del 3 de setembre 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	(<i>uS/cm, 25°C</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>--</i>)	(<i>mg HCO3/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mg/L</i>)	(<i>mgP/L</i>)
1	Malgrat	23.4	577	7.69	8.01	173.3	40.9	74.7	5.85	<0.01	<0.001	47.1	8.9	65.3	4.3	4.11
2	Tordera Sud (EDAR)	22.1	591	7.57	8.15	184.7	41.7	77.8	5.77	<0.01	<0.001	46.1	9.0	68.8	4.2	4.01
3	Tordera N - Júlia	22.3	579	7.02	8.08	185.7	42.3	78.4	6.27	0.067	0.032	45.4	8.9	70.5	4.4	4.20
4	Hostalric E	21.8	492	6.98	8.11	183.8	36.1	41.2	3.56	0.274	0.658	62.5	10.4	36.6	2.8	2.63
5	Hostalric W	21.7	496	7.09	8.02	165.3	51.7	64.6	6.21	0.519	1.412	41.1	8.3	59.4	4.4	4.29
6	Gorg d'en Perxistó	20.9	458	6.37	8.19	149.3	32.1	35.4	4.17	0.153	0.022	52.4	10.0	30.8	2.5	1.88
7b	La Batllòria E	21.5	479	6.92	8.15	143.1	36.1	45.4	5.61	0.313	0.678	45.8	8.7	42.8	4.1	3.94
7a	La Batllòria W	21.3	472	7.05	8.06	133.7	37.5	47.7	6.14	0.287	0.043	43.7	8.9	40.5	4.0	3.15
8	Sant Celoni - Central	21.5	479	6.92	8.03	101.8	26.3	34.6	8.28	<0.01	<0.001	42.0	7.8	22.1	2.7	1.52
9	Pont Sta Maria	sense dada														
10	Viladecans	sense dada														
10b	La Llavina	sense dada														
10c	Font Bona	15.3	173.0	7.58	7.87	106.4	6.9	3.1	2.39	<0.01	<0.001	28.8	4.3	5.9	2.3	0.32
11	R. Arbúcies-Hostalric	21.7	341	7.91	8.16	160.5	20.5	32.0	11.18	0.012	<0.001	41.8	9.0	18.7	17.1	3.29
12	Grions	18.4	331	7.35	8.27	152.7	20.1	17.7	10.48	0.012	<0.001	43.3	8.9	18.3	1.9	3.21
12b	ATLL	17.3	327	7.21	8.37	164.0	19.5	16.9	9.91	0.022	0.0	41.0	8.8	17.8	2.0	3.21
13	Rieral	19.8	302	7.42	8.10	132.1	17.6	16.2	7.48	0.237	0.7	37.5	7.4	16.8	2.3	3.21
14	Pipes	18.6	215	8.12	8.16	102.0	10.4	9.2	3.76	0.004	0.0	29.2	5.3	10.3	1.9	1.39

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg $\text{HCO}_3\text{/L}$)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
1	Malgrat	23.4	577	7.69	8.01	2.840	0.851	2.106	0.094			2.349	0.731	2.842	0.111	5.89	6.03	1.19
2	Tordera Sud (EDAR)	22.1	591	7.57	8.15	3.027	0.869	2.194	0.093			2.300	0.738	2.991	0.106	6.18	6.14	-0.39
3	Tordera N - Júlia	22.3	579	7.02	8.08	3.044	0.882	2.212	0.101	0.001	0.002	2.264	0.734	3.065	0.113	6.24	6.18	-0.49
4	Hostalric E	21.8	492	6.98	8.11	3.012	0.753	1.161	0.057	0.006	0.036	3.117	0.856	1.593	0.072	4.98	5.68	6.50
5	Hostalric W	21.7	496	7.09	8.02	2.709	1.077	1.821	0.100	0.011	0.078	2.053	0.681	2.586	0.113	5.71	5.51	-1.75
6	Gorg d'en Perxistó	20.9	458	6.37	8.19	2.447	0.668	0.998	0.067	0.003	0.001	2.616	0.826	1.340	0.065	4.18	4.85	7.40
7b	La Batllòria E	21.5	479	6.92	8.15	2.346	0.752	1.281	0.090	0.007	0.038	2.283	0.713	1.862	0.106	4.47	5.00	5.62
7a	La Batllòria W	21.3	472	7.05	8.06	2.191	0.781	1.344	0.099	0.006	0.002	2.180	0.730	1.760	0.103	4.42	4.77	3.90
8	Sant Celoni - Central	21.5	479	6.92	8.03	1.668	0.548	0.976	0.134			2.095	0.645	0.963	0.069	3.33	3.77	6.28
9	Pont Sta Maria	sense dada																
10	Viladecans	sense dada																
10b	La Llavina	sense dada																
10c	Font Bona	15.34	173	7.58	7.87	1.744	0.143	0.088	0.039			1.437	0.357	0.257	0.058	2.01	2.11	2.30
11	R. Arbúcies-Hostalric	21.7	341	7.91	8.16	2.630	0.427	0.903	0.180	0.000		2.085	0.740	0.813	0.437	4.14	4.07	-0.80
12	Grións	18.4	331	7.35	8.27	2.503	0.419	0.501	0.169	0.000		2.161	0.735	0.796	0.049	3.59	3.74	2.04
12b	ATLL	17.3	327	7.21	8.37	2.688	0.407	0.476	0.160	0.000	0.001	2.048	0.723	0.773	0.050	3.73	3.59	-1.86
13	Rieral	19.8	302	7.42	8.10	2.165	0.366	0.456	0.121	0.005	0.040	1.869	0.612	0.731	0.059	3.11	3.31	3.17
14	Pipes	18.6	215	8.12	8.16	1.672	0.217	0.259	0.061	0.000	0.001	1.459	0.433	0.449	0.048	2.21	2.39	3.94

Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
	°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
Mitjana:	20.51	420.80	6.07	8.12	2.45	0.61	1.12	0.10	0.004	0.022	2.15	0.68	1.52	0.10	4.28	4.48	2.47
Desv.est.:	2.19	131.20	2.82	0.12	0.48	0.27	0.71	0.04	0.004	0.028	0.41	0.13	0.96	0.10	1.34	1.32	3.11
Err:	0.56	33.88	0.66	0.03	0.12	0.07	0.18	0.01	0.001	0.009	0.11	0.03	0.25	0.02	0.35	0.34	0.80
Mínim:	15.34	173.00	0.00	7.87	1.67	0.14	0.09	0.04	0.000	0.001	1.44	0.36	0.26	0.05	2.01	2.11	-1.86
Màxim:	23.40	591.00	8.12	8.37	3.04	1.08	2.21	0.18	0.011	0.078	3.12	0.86	3.07	0.44	6.24	6.18	7.40

Taula 3.16. Dades hidroquímiques del mostreig del 9 d'octubre 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgP/L)
1	Malgrat	19.2	546	7.29	7.99	176.7	40.9	74.6	5.9	<0.01	<0.001	47.3	8.8	65.2	4.3	4.99
2	Tordera Sud (EDAR)	18.2	563	7.39	8.13	182.0	42.4	78.9	5.9	<0.01	<0.001	47.8	8.9	68.8	4.1	4.97
3	Tordera N - Júlia	18.8	569	6.82	8.06	186.4	42.1	78.1	6.2	0.06	<0.001	47.7	8.9	70.4	4.4	5.25
4	Hostalric E	18.8	538	6.78	8.09	181.8	38.9	45.3	4.0	0.32	0.769	43.5	8.1	59.6	4.4	2.62
5	Hostalric W	18.9	516	6.70	7.83	164.0	51.4	64.4	6.2	0.49	1.503	58.9	9.9	40.8	3.1	5.27
6	Gorg d'en Perxistó	18.3	451	6.37	8.00	139.3	42.9	52.8	7.0	0.28	0.060	42.0	7.8	48.0	3.9	4.29
7b	La Batllòria E	18.6	456	6.78	8.13	139.8	41.6	55.1	7.1	0.41	0.834	45.3	8.3	45.9	4.6	5.20
7a	La Batllòria W	18.9	449	6.97	8.21	133.7	39.5	51.0	6.7	0.32	0.081	39.6	7.8	49.9	5.0	4.36
8	Sant Celoni - Central	18.2	305	6.67	8.18	97.1	27.0	29.9	10.0	0.01	<0.001	33.4	6.4	26.5	3.4	2.93
9	Pont Sta Maria	17.6	129	6.45	8.16	82.6	11.3	9.5	6.9	<0.01	<0.001	29.1	4.9	10.7	1.4	2.10
10	Viladecans	18.5	102	6.58	7.72	67.6	9.2	6.4	6.9	0.00	<0.001	24.5	3.7	8.5	1.1	2.07
10b	La Llavina	18.3	92	7.12	7.68	51.3	4.8	4.2	1.5	<0.01	<0.001	9.4	2.9	6.5	1.5	1.86

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	P-PO4
		°C	(µS/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO3/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgP/L)
10c	Font Bona	10.8	177	7.88	7.45	105.9	5.3	2.1	1.9	<0.01	<0.001	28.4	3.8	5.1	2.2	0.21
11	R. Arbúcies-Hostalric	19.0	330	7.21	8.31	162.5	19.4	17.7	10.8	<0.01	<0.001	44.2	8.6	18.3	1.9	2.43
12	Grions	17.6	324	7.88	8.30	150.3	19.0	17.3	10.2	0.01	<0.001	43.6	8.6	18.1	1.9	3.42
12b	ATLL	17.4	318	7.92	8.36	144.4	18.6	16.6	9.8	0.01	<0.001	43.0	8.5	17.5	1.9	3.42
13	Rieral	16.9	289	8.23	8.05	136.2	16.6	15.7	7.2	0.23	6.025	37.6	7.1	16.5	2.2	3.54
14	Pipes	15.3	205	8.48	8.22	99.6	9.1	8.3	3.3	<0.01	<0.001	29.1	4.8	9.8	1.4	1.55

Alguns valors considerats anòmals, especialment d'amoni, es destaquen en color vermell.

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	(µS/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO3/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
1	Malgrat	19.2	546	7.29	7.99	2.895	0.852	2.104	0.095			2.360	0.725	2.837	0.111	5.946	6.032	0.72
2	Tordera Sud (EDAR)	18.2	563	7.39	8.13	2.983	0.883	2.224	0.095			2.386	0.734	2.993	0.106	6.186	6.218	0.26
3	Tordera N - Júlia	18.8	569	6.82	8.06	3.055	0.877	2.204	0.100	0.001		2.382	0.736	3.062	0.114	6.236	6.293	0.45
4	Hostalric E	18.8	538	6.78	8.09	2.979	0.811	1.277	0.065	0.007	0.043	2.172	0.670	2.592	0.114	5.132	5.590	4.27
5	Hostalric W	18.9	516	6.7	7.83	2.687	1.071	1.817	0.099	0.011	0.083	2.940	0.817	1.774	0.079	5.674	5.693	0.17
6	Gorg d'en Perxistó	18.3	451	6.37	8.00	2.283	0.895	1.491	0.114	0.006	0.003	2.097	0.644	2.086	0.101	4.782	4.931	1.54
7b	La Batllòria E	18.6	456	6.78	8.13	2.291	0.867	1.555	0.115	0.009	0.046	2.259	0.682	1.997	0.117	4.828	5.101	2.75
7a	La Batllòria W	18.9	449	6.97	8.21	2.191	0.822	1.439	0.107	0.007	0.005	1.976	0.638	2.170	0.128	4.559	4.916	3.77
8	Sant Celoni - Central	18.2	305	6.67	8.18	1.591	0.562	0.842	0.162	0.000		1.665	0.523	1.155	0.088	3.158	3.430	4.14
9	Pont Sta Maria	17.6	129	6.45	8.16	1.354	0.236	0.267	0.111			1.450	0.403	0.466	0.036	1.968	2.355	8.95
10	Viladecans	18.5	102	6.58	7.72	1.108	0.191	0.181	0.112	0.000		1.222	0.302	0.368	0.027	1.592	1.919	9.33

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
10b	La Llavina	18.3	92	7.12	7.68	0.841	0.100	0.118	0.024			0.469	0.239	0.283	0.038	1.083	1.029	-2.59
10c	Font Bona	10.8	177	7.88	7.45	1.735	0.111	0.060	0.030			1.419	0.309	0.220	0.056	1.937	2.004	1.70
11	R. Arbúcies-Hostalric	19	330	7.21	8.31	2.663	0.405	0.500	0.174			2.203	0.711	0.798	0.049	3.742	3.762	0.27
12	Grons	17.6	324	7.88	8.30	2.463	0.397	0.489	0.165	0.000		2.174	0.710	0.788	0.048	3.514	3.719	2.84
12b	ATLL	17.4	318	7.92	8.36	2.366	0.388	0.468	0.157	0.000		2.145	0.696	0.761	0.049	3.380	3.650	3.84
13	Rieral	16.9	289	8.23	8.05	2.231	0.345	0.444	0.116	0.005	0.334	1.877	0.584	0.719	0.057	3.137	3.571	6.48
14	Pipes	15.3	205	8.48	8.22	1.632	0.189	0.234	0.053			1.452	0.395	0.425	0.037	2.109	2.309	4.54

Alguns valors considerats anòmals, especialment d'amoni, es destaquen en color vermell.

Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
	°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
Mitjana:	17.74	353.28		8.05	2.19	0.56	0.98	0.11	0.00	0.09	1.92	0.58	1.42	0.08	3.83	4.03	2.97
Desv.est.:	1.97	164.75		0.24	0.67	0.33	0.78	0.04	0.00	0.13	0.56	0.18	1.02	0.03	1.67	1.65	3.10
Err:	0.46	38.83		0.06	0.16	0.08	0.18	0.01	0.00	0.05	0.13	0.04	0.24	0.01	0.39	0.39	0.73
Mínim:	10.80	92.00		7.45	0.84	0.10	0.06	0.02	0.00	0.00	0.47	0.24	0.22	0.03	1.08	1.03	-2.59
Màxim:	19.20	569.00		8.36	3.05	1.07	2.22	0.17	0.01	0.33	2.94	0.82	3.06	0.13	6.24	6.29	9.33

Taula 3.17. Dades hidroquímiques del mostreig del 23 de desembre 2014 a la Tordera (Concentracions en mg/L).

Codi	Nom	Temp.	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	TOC	P-PO4	P-PT
		°C	(μ S/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO3/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mgC/L)	(mgP/L)	(mgP/L)
1	Malgrat	10.6	550	7.40	8.06	177.1	46.3	75.0	11.0	0.10	0.047	51.2	9.9	66.3	3.8	2.87	0.138	0.156
2	Tordera Sud (EDAR)	10.5	55.3	7.81	8.08	189.3	46.4	75.4	9.7	0.06	0.014	51.2	9.9	68.0	3.7	2.62	0.120	0.130
3	Tordera N - Júlia	10.6	559	7.87	8.07	184.0	45.9	77.2	9.8	0.10	0.047	51.3	9.7	69.2	3.9	2.90	0.123	0.151
4	Hostalric E	10.9	476	7.21	8.01	146.9	45.7	64.7	8.9	0.14	0.173	44.7	8.2	56.1	3.6	3.75	0.115	0.153
5	Hostalric W	11.7	461	7.66	7.85	147.9	50.9	53.9	7.9	0.09	1.288	43.1	8.4	51.8	4.6	4.52	0.231	0.258
6	Gorg d'en Perxistó	10.8	413	8.06	7.89	137.9	41.8	47.5	8.7	0.10	0.081	42.3	8.0	42.6	3.7	3.69	0.115	0.147
7b	La Batllòria E	10.8	395	8.40	8.11	139.6	39.2	43.2	10.9	0.20	2.284	40.3	7.7	39.0	4.8	5.57	0.274	0.336
7a	La Batllòria W	9.8	388	8.81	8.12	126.9	38.6	41.7	11.3	0.18	0.273	40.2	7.7	37.6	4.4	4.34	0.121	0.163
8	Sant Celoni - Central	8.5	373	8.00	7.88	110.3	33.4	32.0	16.8	0.25	0.077	40.3	7.9	27.1	3.1	2.45	0.203	0.208
9	Pont Sta Maria	8.1	165	8.01	7.39	53.7	14.4	13.3	7.1	0.08	0.169	18.1	4.5	12.4	1.8	1.90	0.050	0.070
10	Viladecans	7.0	93	8.95	7.29	43.9	7.0	6.3	3.7	0.03	0.034	11.8	3.1	6.8	0.7	1.34	0.013	0.016
10b	La Llavina	6.8	81	8.30	7.70	37.6	4.3	4.8	1.5	<0.01	0.007	10.6	2.7	5.4	0.8	1.18	0.011	0.015
10c	Font Bona	9.3	160	6.95	7.47	93.2	4.2	3.3	1.5	<0.01	0.002	26.3	3.6	4.8	2.2	0.41	0.003	<LOQ
11	R. Arbúcies-Hostalric	8.1	277	8.20	8.11	132.2	16.1	14.6	8.4	0.04	0.036	38.7	8.6	15.8	1.9	1.46	0.049	0.064
12	Grions	7.2	268	9.64	8.18	135.7	15.3	13.4	8.1	0.04	0.059	38.0	7.4	15.6	1.8	1.41	0.042	0.061
12b	ATLL	6.9	266	9.10	8.04	132.2	15.0	13.0	8.1	0.06	0.032	37.6	7.3	14.0	1.7	1.24	0.044	0.048
13	Rieral	8.3	248	9.17	8.06	117.6	14.4	13.9	5.9	0.17	0.366	34.5	6.3	14.5	2.2	1.85	0.077	0.099
14	Pipes	7.0	180	8.93	7.91	94.2	7.9	9.1	3.2	<0.01	<0.001	26.6	4.4	8.6	1.2	0.88	0.020	0.020

Alguns valors considerats anòmals, especialment d'amoni, es destaquen en color vermell.

Codi	Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
		°C	(μ S/cm, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
1	Malgrat	10.6	550	7.40	8.06	2.903	0.965	2.115	0.178	0.002	0.003	2.553	0.813	2.885	0.098	6.16	6.35	1.50
2	Tordera Sud (EDAR)	10.5	55.3	7.81	8.08	3.103	0.966	2.127	0.157	0.001	0.001	2.554	0.812	2.957	0.095	6.35	6.42	0.51
3	Tordera N - Júlia	10.6	559	7.87	8.07	3.015	0.956	2.178	0.158	0.002	0.003	2.559	0.801	3.011	0.100	6.31	6.47	1.29
4	Hostalric E	10.9	476	7.21	8.01	2.407	0.953	1.824	0.144	0.003	0.010	2.228	0.674	2.438	0.092	5.33	5.44	1.02
5	Hostalric W	11.7	461	7.66	7.85	2.423	1.061	1.519	0.127	0.002	0.071	2.152	0.693	2.252	0.118	5.13	5.29	1.46
6	Gorg d'en Perxistó	10.8	413	8.06	7.89	2.259	0.872	1.339	0.140	0.002	0.004	2.110	0.658	1.855	0.095	4.61	4.72	1.17
7b	La Batllòria E	10.8	395	8.40	8.11	2.287	0.816	1.217	0.176	0.004	0.127	2.010	0.636	1.694	0.122	4.50	4.59	0.97
7a	La Batllòria W	9.8	388	8.81	8.12	2.079	0.805	1.177	0.182	0.004	0.015	2.006	0.633	1.636	0.112	4.25	4.40	1.80
8	Sant Celoni - Central	8.5	373	8.00	7.88	1.807	0.697	0.902	0.271	0.005	0.004	2.012	0.646	1.178	0.079	3.68	3.92	3.11
9	Pont Sta Maria	8.1	165	8.01	7.39	0.880	0.301	0.376	0.114	0.002	0.009	0.904	0.369	0.538	0.046	1.67	1.87	5.48
10	Viladecans	7	93	8.95	7.29	0.720	0.146	0.179	0.060	0.001	0.002	0.587	0.259	0.298	0.018	1.11	1.16	2.58
10b	La Llavina	6.8	81	8.30	7.7	0.616	0.089	0.136	0.025		0.000	0.527	0.225	0.235	0.022	0.87	1.01	7.64
10c	Font Bona	9.3	160	6.95	7.47	1.527	0.087	0.092	0.024		0.000	1.311	0.296	0.207	0.057	1.73	1.87	3.90
11	R. Arbúcies-Hostalric	8.1	277	8.20	8.11	2.167	0.334	0.412	0.135	0.001	0.002	1.929	0.704	0.686	0.048	3.05	3.37	4.97
12	Grions	7.2	268	9.64	8.18	2.223	0.318	0.378	0.131	0.001	0.003	1.895	0.611	0.680	0.045	3.05	3.23	2.91
12b	ATLL	6.9	266	9.10	8.04	2.166	0.312	0.366	0.131	0.001	0.002	1.877	0.603	0.608	0.044	2.98	3.13	2.60
13	Rieral	8.3	248	9.17	8.06	1.927	0.299	0.393	0.095	0.004	0.020	1.723	0.519	0.632	0.057	2.72	2.95	4.11
14	Pipes	7	180	8.93	7.91	1.544	0.165	0.257	0.052			1.326	0.360	0.373	0.031	2.02	2.09	1.74

Nom	Temp	Cond	O2	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Anions	Cations	Error (%)
	°C	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(mg/L)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)	(meq/L)			
Mitjana:	9.05	300.46		7.90	2.00	0.56	0.94	0.13	0.002	0.016	1.79	0.57	1.34	0.07	3.64	3.79	2.71
Desv.est.:	1.69	158.98		0.27	0.73	0.36	0.75	0.06	0.001	0.033	0.63	0.19	1.01	0.03	1.79	1.78	1.89
Err:	0.40	37.47		0.06	0.17	0.09	0.18	0.01	0.000	0.008	0.15	0.04	0.24	0.01	0.42	0.42	0.44
Mínim:	6.80	55.30		7.29	0.62	0.09	0.09	0.02	0.001	0.000	0.53	0.22	0.21	0.02	0.87	1.01	0.51
Màxim:	11.70	559.00		8.18	3.10	1.06	2.18	0.27	0.005	0.127	2.56	0.81	3.01	0.12	6.35	6.47	7.64

Taula 3.18. Valor mitjà dels diferents paràmetres hidroquímics a la Tordera per l'any 2014.

Codi	Nom		T ^a camp	Cond	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi
			(°C)	($\mu\text{S/cm}$, 25°C)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	Malgrat	<i>Mitjana:</i>	18.71	573.57	7.28	177.44	44.63	78.04	5.80	0.05	0.04	48.79	9.24	68.83	4.01
2	Tordera Sud (EDAR)	<i>Mitjana:</i>	19.07	582.87	7.84	187.26	46.18	81.89	4.40	0.03	0.02	48.87	9.26	72.62	3.83
3	Tordera N - Júlia	<i>Mitjana:</i>	18.96	591.29	7.70	185.40	45.98	85.12	4.83	0.05	0.04	48.96	9.24	74.84	3.96
4	Hostalric E	<i>Mitjana:</i>	20.79	792.41	6.60	178.81	56.99	150.19	4.29	0.16	0.32	69.20	9.00	101.02	4.30
5	Hostalric W	<i>Mitjana:</i>	19.21	620.06	6.24	196.33	60.16	82.00	5.39	0.61	4.04	47.05	9.30	78.04	7.24
6	Gorg d'en Perxistó	<i>Mitjana:</i>	19.17	454.14	7.27	144.81	42.20	51.18	4.71	0.56	0.04	45.32	8.44	45.30	3.15
7	La Batllòria W	<i>Mitjana:</i>	19.85	517.28	8.33	151.26	51.07	63.96	6.29	0.22	0.48	45.95	8.68	57.84	5.15
8	Sant Celoni - Central	<i>Mitjana:</i>	18.15	411.66	6.74	120.28	37.65	38.89	9.28	0.09	0.04	43.85	8.23	29.74	3.41
9	Pont Sta Maria	<i>Mitjana:</i>	17.13	130.75	7.56	48.73	11.35	10.79	9.64	0.02	0.01	14.17	4.46	10.35	1.74
10	Viladecans	<i>Mitjana:</i>	16.71	111.18	7.45	51.33	7.88	6.45	4.77	0.01	0.04	14.39	3.61	8.23	0.99

Taula 3.19. Valor mitjà i error associat dels diferents paràmetres hidroquímics a la Tordera, del període 2003-2014.

Codi	Nom		Tª camp	Cond	pH	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi
			(°C)	(µS/cm, 25°C)	(--)	(mg HCO ₃ /L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)
1	Malgrat	Mitjana	14.42	580.72	7.60	165.82	49.98	82.72	8.35	0.36	0.18	44.32	8.84	69.73	4.26
		Error	0.75	19.98	0.07	5.81	2.50	6.62	0.82	0.15	0.02	1.13	0.24	4.51	0.31
2	Tordera Sud (EDAR)	Mitjana	15.39	579.89	7.41	171.61	52.28	85.90	6.34	0.09	0.16	45.37	8.78	74.02	3.73
		Error	0.67	18.75	0.16	5.11	2.19	4.05	0.55	0.02	0.02	1.23	0.22	3.26	0.10
3	Tordera N - Júlia	Mitjana	17.17	623.05	7.61	178.30	55.79	87.99	6.40	0.08	0.16	47.30	8.99	78.34	3.91
		Error	0.71	22.00	0.07	5.27	2.01	4.55	0.74	0.01	0.01	1.05	0.21	3.40	0.11
4	Hostalric E	Mitjana	17.61	712.48	7.36	164.66	66.85	116.65	7.10	0.15	0.25	48.84	8.20	96.40	4.75
		Error	0.70	37.88	0.06	5.49	3.67	10.31	0.70	0.02	0.02	2.17	0.19	6.86	0.26
5	Hostalric W	Mitjana	17.30	696.65	7.16	178.71	87.24	94.30	10.68	0.25	0.72	41.94	8.69	101.39	5.89
		Error	0.63	37.36	0.07	7.05	7.13	8.10	1.25	0.04	0.20	1.25	0.26	9.33	0.47
6	Gorg d'en Perxistó	Mitjana	17.24	456.93	7.28	153.88	50.44	54.59	6.43	0.22	0.30	42.91	8.07	50.22	3.24
		Error	0.73	13.32	0.14	5.75	1.81	2.18	0.70	0.03	0.06	1.64	0.22	2.08	0.13
7	La Batllòria W	Mitjana	17.36	524.82	7.68	158.55	61.47	71.15	8.63	0.34	0.41	45.61	8.45	63.04	5.63
		Error	0.72	24.73	0.08	6.84	3.38	4.61	0.60	0.03	0.05	1.97	0.26	3.93	0.32
8	Sant Celoni - Central	Mitjana	16.59	433.74	7.59	136.56	51.03	48.76	10.63	0.15	0.19	48.00	8.85	35.35	3.26
		Error	0.67	18.55	0.07	5.99	3.22	3.16	0.78	0.01	0.02	2.23	0.33	1.80	0.12
9	Pont Sta Maria	Mitjana	15.19	137.92	7.12	48.86	15.18	10.28	6.19	0.07	0.13	12.59	4.34	9.90	1.19
		Error	0.67	4.92	0.08	1.79	1.64	0.66	0.35	0.01	0.01	0.47	0.14	0.45	0.08
10	Viladecans	Mitjana	14.50	114.16	7.03	43.46	11.25	7.52	4.38	0.04	0.13	10.68	3.71	8.59	1.12
		Error	0.60	3.04	0.07	1.43	1.30	0.45	0.32	0.00	0.01	0.50	0.12	0.41	0.11



Figura 3.13. Evolució espacial mitjana de les dades hidroquímiques corresponents al període 2003-2014, i de la mitjana dels mateixos paràmetres per a les mostres de l'any 2014.

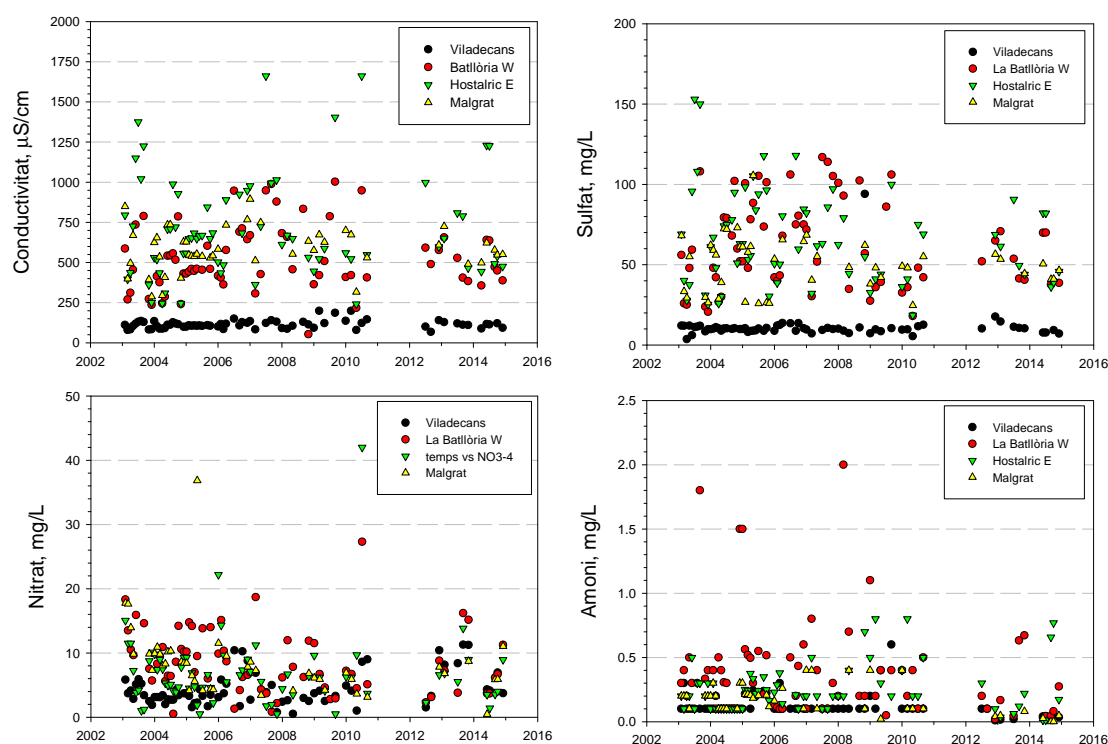


Figura 3.14. Evolució temporal de la conductivitat, sulfat, nitrat i amoni a diferents punts de mostreig en el període 2003-2014.

Els valors d'amoni inferiors al límit de detecció s'han representat com igual al límit, essent de 0.1 mg NH₄/L.

Com s'ha comentat a la introducció, per a la campanya de 2012 es va recuperar el punt "La Batllòria E" amb la finalitat d'observar l'evolució de les espècies nitrogenades en aquest tram. Les Figures 3.15 i 3.16 mostren l'evolució de aquests composts en els dos punts situats a l'entorn de la Batllòria.

S'observa que, durant el darrer any, la conductivitat elèctrica i la concentració de clorur és similar a tots dos punts (Figura 3.15). Pel que fa a la concentració dels composts de nitrogen (Figura 3.16), la semblança és menor en el cas de l'amoni, especialment en els mostresos des de 2012 quan la concentració al punt Batllòria E (7b) augmenta notablement. Les concentracions observades responen a les pressions antròpiques que tenen lloc a l'entorn de la Batllòria i l'augment d'amoni comentat podria relacionar-se a la major densitat de població del nucli urbà atès el desenvolupament urbanístic dels darrers anys. No es descarta que el fet de mostrejar aquest punt en un horari diferent (durant el període 2003-2006 es feia al matí, entre les 10 i les 12 h, i des de 2012 al migdia, entre les 14 i 15 h) reflecteixi la variabilitat horària de la concentració dels abocaments a la llera, especialment en forma de nitrogen orgànic, encara no transformat, i amoni.

El fet que nitrit i nitrat, d'altra banda es comportin de forma similar s'atribueix a la presència majoritària de nitrogen orgànic i amoni en relació als compostos oxigenats de nitrogen; els quals encara no han pogut transformar-se atesa l'escassa distància entre el punt 7b i l'abocament d'aigües residuals, malgrat que la mostra 7b es pren un cop hi ha hagut la mescla dels abocaments amb el cabal del riu. Al següent punt de control aigües avall, al Gorg del Perxistó, les concentracions d'aquests tres composts són ja molt baixes a causa dels efectes de la dilució per aportació d'aigua subterrània en aquest punt i per les reaccions bioquímiques i d'assimilació que afecten aquests nutrients en aigües superficials.

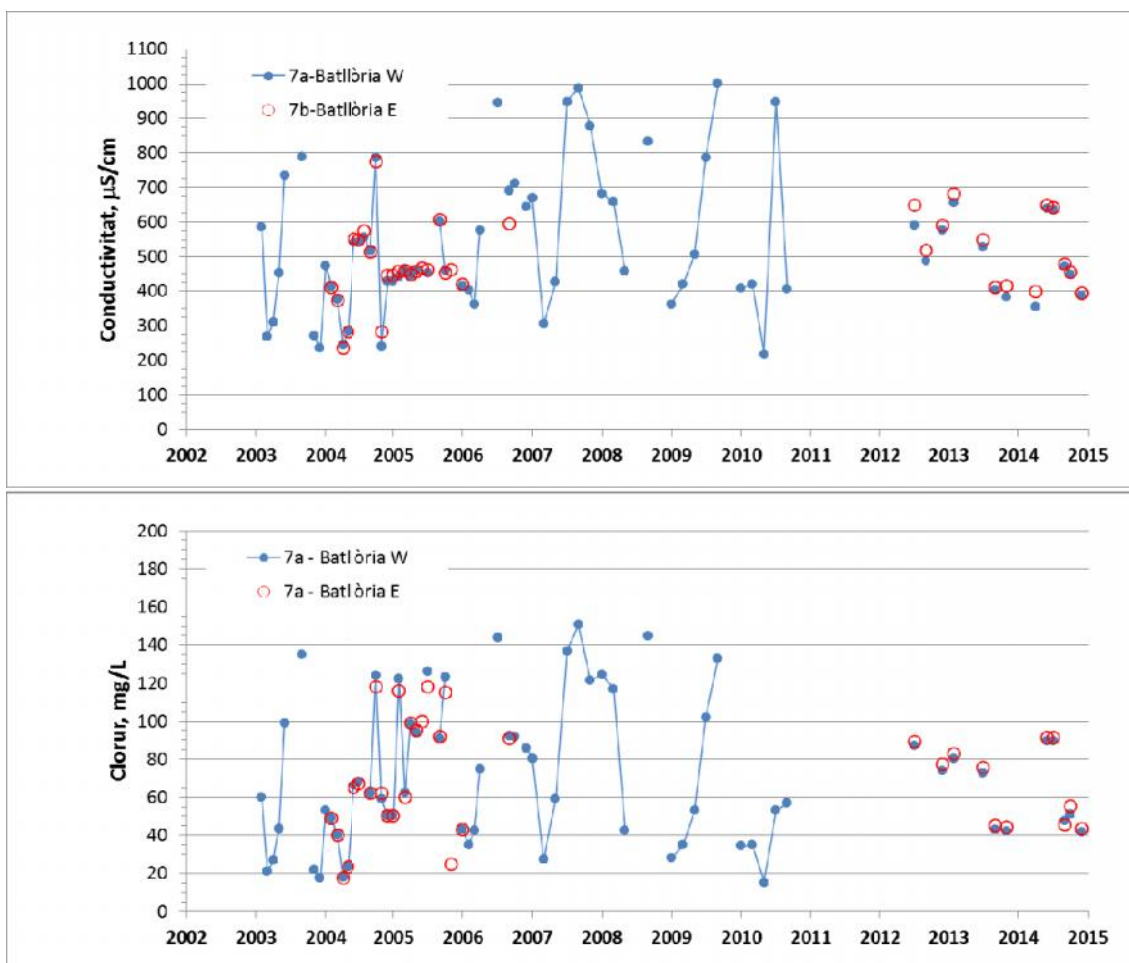


Figura 3.15. Evolució temporal de la conductivitat elèctrica i de la concentració de clorur a la Batllòria, punts 7a i 7b, Batllòria W i Batllòria E, respectivament, durant el període 2003-2014.

Finalment, les dades de quimisme obtingudes en el tram entre Sant Esteve de Palautordera i la EDAR de Sant Celoni, aigües avall de la intersecció de la riera del Pertegàs, es mostren a la Taula 3.20. El valor d'aquests resultats és la mesura del quimisme dels efluents industrials i de les EDAR que s'aboquen a la Tordera, il·lustrant el seu impacte en la qualitat de l'aigua del riu. Pel que fa a aquests resultats, destacar l'elevada concentració de sulfat, clorur, calci i sodi dels efluents industrials, els quals, però presenten concentracions molt baixes de composts nitrogenats. La capacitat de dilució del riu es posa de manifest amb el fet que els inputs industrials, tot i deixar la seva petja, redueixen notablement la concentració dels components més abundants. Esmentar que la concentració de la molts dels elements majoritaris té el primer increment notable a l'entorn de Sant Celoni (Figura 3.13). Les dades obtingudes pels estudiants il·lustren amb detall aquesta observació que ha estat constant en tots els anys de seguiment.

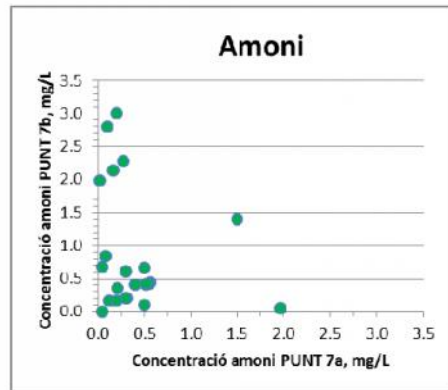
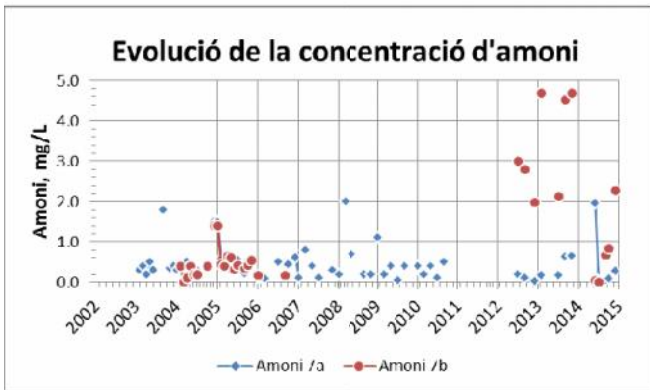
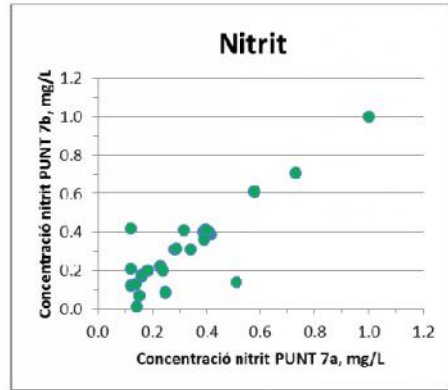
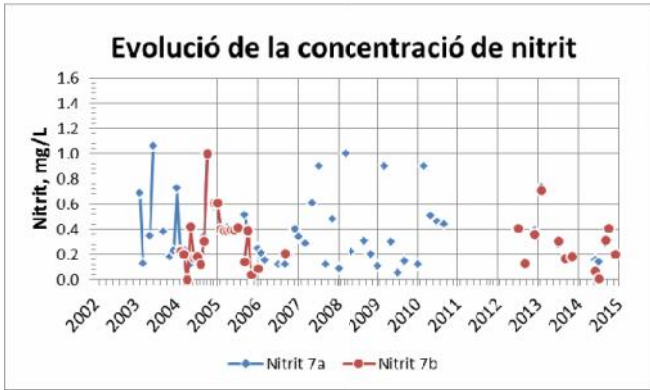
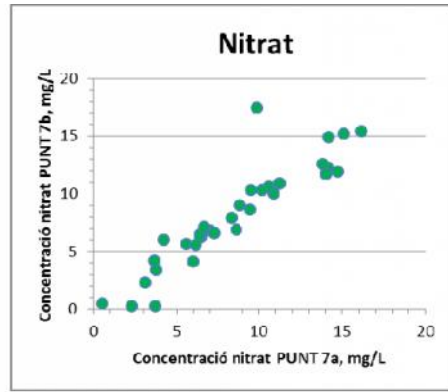
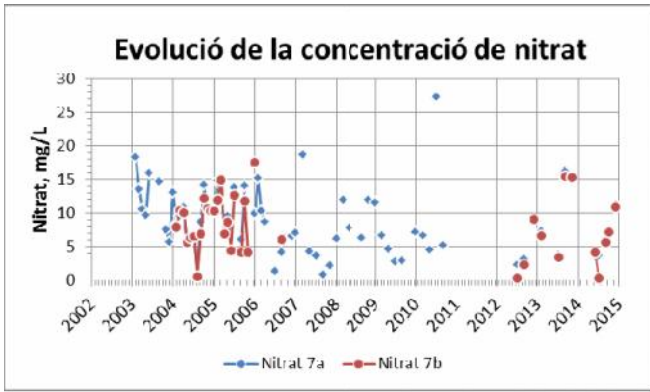


Figura 3.16. Evolució temporal dels composts de nitrogen a la Batllòria, punts 7a i 7b, Batllòria W i Batllòria E, respectivament, durant el període 2003-2014.

Taula 3.20. Resultats hidroquímics del mostreig realitzat el 5 de maig de 2014 pels estudiants de l'IES Reguissol i ubicació de les mostres.

	Nom	Temp.	Cond	pH	Oxigen dissolt	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Fosfat	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Error
		°C	($\mu\text{S}/\text{cm}$, 25°C)	(-)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(%)
A	Sant Esteve (X=453443,2 ; Y=4617085,5 ; UMT 31 N)	13.4	926	7.60	0.92	60.52	13.97	11.56	15.512	< 0.013	< 0.002	0.087	17.78	5.34	11.83	1.21	0.28
B	Abans depuradora Palautordera (X=454494,4 ; Y=4615674,0 ; UMT 31 N)	12.3	118	7.77	0.72	31.19	4.79	3.82	2.649	< 0.013	< 0.002	0.039	7.22	2.22	5.25	0.52	1.39
C	Després depuradora Palautordera (X=455114,9 ; Y=4614726,5 ; UMT 31 N)	11.7	228	7.41	0.94	84.51	23.76	31.60	5.610	0.041	1.930	2.328	19.34	4.94	28.37	4.30	-1.98
D	Abans fàbrica Arkema (X=457005,9 ; Y=4613925,5 ; UMT 31 N)	11.6	93	7.53	1.01	50.65	7.96	7.71	3.703	< 0.013	0.082	< 0.009	10.81	3.84	8.81	2.53	1.35
E	Fàbrica sense depurar (X=457179,9 ; Y=4613958,5 ; UMT 31 N)	13.6	2990	7.29	1.92	286.08	315.70	598.0 1	< 0.102	< 0.013	17.928	1.387	246.08	12.97	284.7	35.67	-0.96
F	Fàbrica depurada (X=457179,9 ; Y=4613958,5 ; UMT 31 N)	12.2	2400	7.61	2.47	182.26	1430.08	232.7 7	0.640	< 0.013	2.284	0.411	639.13	11.16	141.9	7.84	-0.07
G	Després fàbrica Arkema (X=457473,9 ; Y=4614401,5 ; UMT 31 N)	12.8	289	8.08	2.80	70.17	23.12	25.43	3.268	0.014	0.112	0.341	21.82	4.20	18.25	2.54	-2.41
H	Abans depuradora St. Celoni (X=458389,4 ; Y=4615184,5 ; UMT 31 N)	13.5	303	7.89	0.92	110.20	39.00	33.85	6.562	< 0.013	< 0.002	0.860	36.36	6.84	27.91	3.12	-0.47
I	Després depuradora St. Celoni (X=459722,4 ; Y=4616661,5 ; UMT 31 N)	12.6	467	7.83	1.01	126.22	49.26	65.37	6.370	0.354	2.388	0.633	41.81	7.41	56.22	6.31	3.48

Nom	Temp.	Cond	pH	Oxigen dissolt	Alcalinitat	Sulfat	Clorur	Nitrat	Nitrit	Amoni	Fosfat	Calci	Magnesi	Sodi	Potassi	Error
				O ₂	HCO ₃ ⁻	SO ₄ (²⁻)	Cl(⁻)	NO ₃ (⁻)	NO ₂ (⁻)	NH ₄ (⁺)	PO ₄ (³⁻)	Ca(²⁺)	Mg(²⁺)	Na(⁺)	K(⁺)	
	°C	(μ S/cm, 25°C)	(--)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(mg/L)	(%)
Mitjana:	12.63	868.22	7.67	1.41	111.31	211.96	112.24	5.54	0.14	4.12	0.76	115.59	6.55	64.82	7.12	0.07
Desv.est.:	0.75	1074.78	0.25	0.78	79.76	467.14	195.48	4.51	0.19	6.84	0.77	210.12	3.52	92.71	10.96	1.83
Err:	0.25	358.26	0.08	0.26	26.59	155.71	65.16	1.59	0.11	2.79	0.27	70.04	1.17	30.90	3.65	0.61
Mínim:	11.60	93	7.29	0.72	31.19	4.79	3.82	0.64	0.01	0.08	0.04	7.22	2.22	5.25	0.52	-2.41
Màxim:	13.60	2990	8.08	2.80	286.08	1430.1	598.0	15.51	0.35	17.93	2.33	639.13	12.97	284.7	35.67	3.48

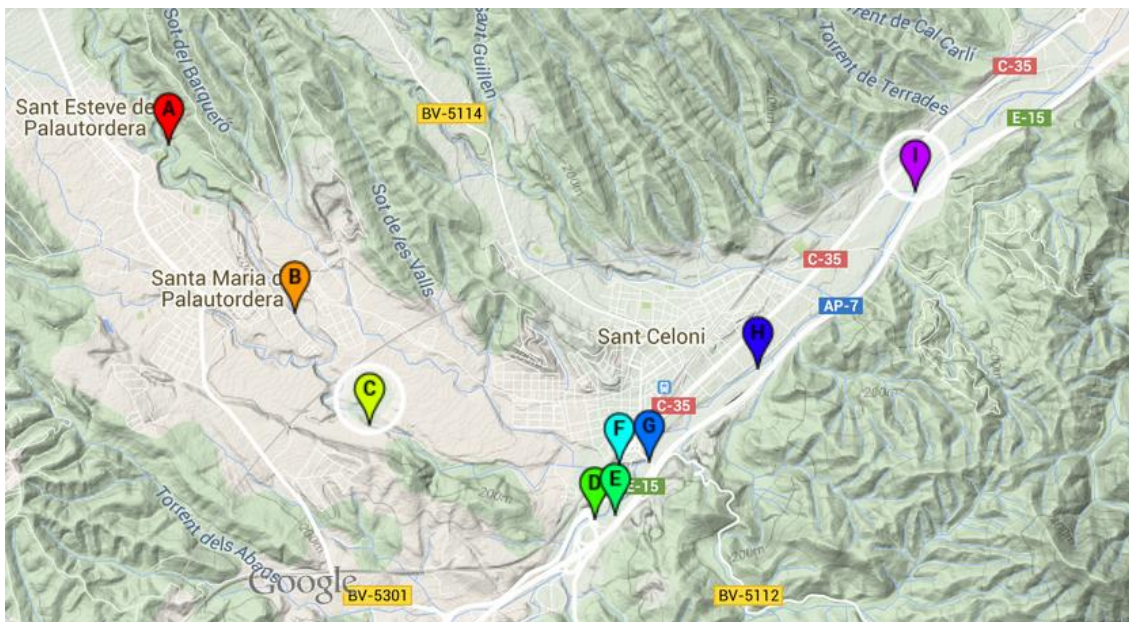


Figura 3.17. Ubicació del mostreig realitzat pels estudiants de l'IES Reguissol

3.3.5 Indicadors referents a la precipitació

El valor de l'indicador, segons la proposta metodològica, pren com a referent la relació entre la precipitació mensual i la precipitació mensual mitjana en el període de registre de l'Observatori. Per a establir les categories d'estat per a la precipitació, es té en compte el coeficient de variació de les dades mensuals; és a dir, la relació entre la desviació estàndard normalitzada a la mitjana dels valors (σ/P_m). Els valors de referència s'estableixen segons les categories mostrades a la Taula 3.21.

Taula 3.21. Indicador referent a la precipitació.

Condició	Valor de l'indicador	Estat	Color
$P > P_m + \frac{1}{2}$	$P/P_m > 1 + \frac{1}{2} / P_m$	Excel·lent	Blau
$P_m - \frac{1}{2} \leq P \leq P_m + \frac{1}{2}$	$1 - \frac{1}{2} / P_m \leq P/P_m \leq 1 + \frac{1}{2} / P_m$	Acceptable	Verd
$P_m - \frac{1}{2} > P > P_m - 1$	$1 - \frac{1}{2} / P_m > P/P_m > 1 - 1 / P_m$	Mediocre	Amarell
$P_m - 1 > P > P$	$1 - \frac{1}{2} / P_m > P/P_m > P/P_m$	Dolent	Vermell

Els valors dels indicadors mensuals corresponents a la precipitació s'expressen a la Taula 3.22.

Taula 3.22. Resultats de l'indicador referent a la precipitació a l'any 2014.

	Montseny	Corredor	Malgrat
GEN	Acceptable	Acceptable	Acceptable
FEB	Acceptable	Acceptable	Acceptable
MAR	Mediocre	Acceptable	Mediocre
ABR	Acceptable	Acceptable	Mediocre
MAI	Acceptable	Acceptable	Acceptable
JUN	Excel·lent	Acceptable	Acceptable
JUL	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
AGO	Excel·lent	Excel·lent	Acceptable
SEP	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
OCT	Dolent	Dolent	Dolent
NOV	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
DES	Mediocre	Mediocre	Mediocre

L'evolució de l'indicador en el període 2003-2014 es mostra a la Figura 3.18. L'indicador de la precipitació mensual per estacions per aquest darrer any reflecteix el valor mitjà de la precipitació durant el 2014 i les variacions estacionals descrites a l'apartat 3.1; i especialment el caràcter humit de pràcticament tot l'any, amb l'excepció del mes d'octubre. L'any 2014 ha estat el cinquè any més plujós de la sèrie de l'Observatori, però sobretot destaca pel caràcter uniforme de les precipitacions des d'abril a agost, que a la Figura 3.18, a diferència dels anys anteriors, no assoleixen qualificatius d' 'acceptable' sinó d' 'excel·lent'.

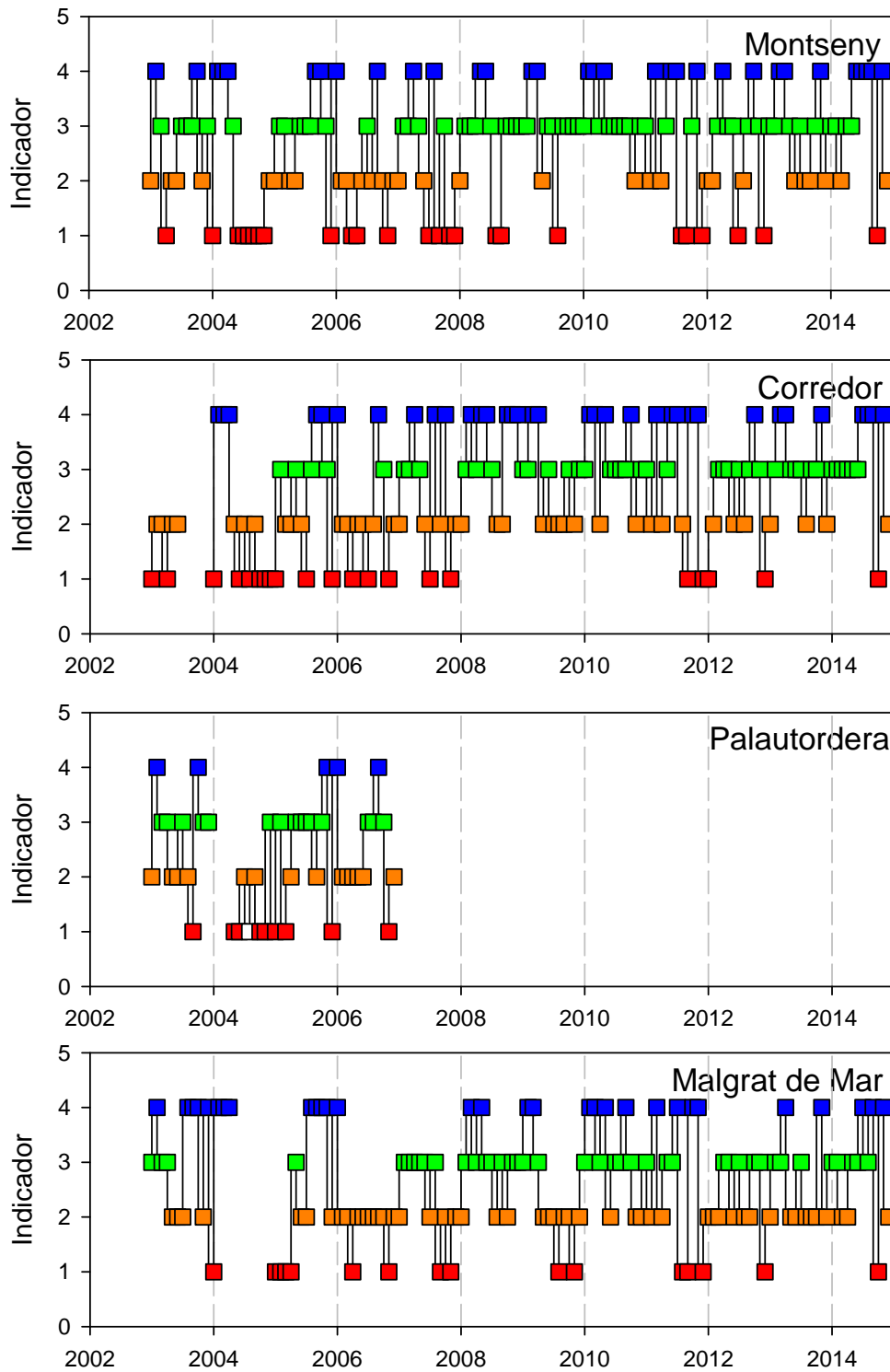


Figura 3.18. Evolució de l'indicador de la precipitació durant el període 2003-2014.
 El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

3.3.6 Indicadors referents al cabal

La comparació del valor del cabal de manteniment es fa en relació a la distribució dels percentils corresponents a la distribució dels cabals mitjans diaris mensuals, o anuals. El valor del percentil ens indica la probabilitat de què el cabal del riu presenti un valor inferior o igual al cabal corresponent a aquest percentil. Per tant, si hom coneix la distribució mensual a posteriori, es pot calcular quin percentatge de dies el cabal real ha estat igual o inferior al de manteniment. Així, els valors de referència per a l'indicador s'estableixen segons les categories mostrades a la Taula 3.23.

Taula 3.23. Indicador referent al cabal.

Condicció	Estat	Color
$Q_{\text{mant}} < Q(0.20)$	Excel·lent	Blue
$Q(0.20) < Q_{\text{mant}} < Q(0.40)$	Acceptable	Green
$Q(0.40) < Q_{\text{mant}} < Q(0.75)$	Mediocre	Yellow
$Q_{\text{mant}} > Q(0.75)$	Dolent	Red

on, Q_{mant} és el valor del cabal de manteniment i, per exemple, $Q(0.40)$ és el valor del cabal corresponent al percentil 0.40 (40%) en la distribució mensual, anual o plurianual. Aquestes categories són, doncs, aplicables tant a nivell mensual com anual. Els resultats es mostren a les Taules 3.24 i 3.25, i a les Figures 3.19 i 3.20.

Com s'ha després de les anàlisis de les dades de cabal precedent, els percentils mensuals per a EA15 Sant Celoni mostren un comportament "dolent" pràcticament durant tot l'any, excepte al mes de desembre on mostra l'augment de cabal atribuïble a les precipitacions de novembre. Aquest baix indicador és coherent amb els cabals del primer semestre, els quals foren notablement baixos, com indica la Figura 3.6. Sobte que les precipitacions proporcionalment més abundants als mesos d'estiu en relació a altres anys no suposin una millora de l'indicador del cabal. Cal recordar el cabal derivat a la resclosa de Viladecans que captura gran part de la precipitació incident al Montseny i que una notable influència en el cabal de l'inici del curs mitjà de la Tordera.

Contràriament, l'indicador de cabal a l'EA89 Fogars té un comportament "Excel·lent" durant els mesos de gener a abril i de octubre a desembre, coherent amb els registres d'anys anteriors i comportament habitual excepte durant la sequera 2006-08. En aquest cas, el cabal de manteniment és preserva més del 80% dels dies i s'atribueix a les aportacions de les rieres d'Arbúcies i Santa Coloma. Només els mesos de maig i agost mostren un comportament "Dolent" atès que els valors absoluts de cabal van ser molt inferiors a la mitjana del període 1994-2014 (Taula 3.8).

Taula 3.24. Indicador referent al cabal a EA15 Sant Celoni durant el període 2003-2014.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN	D	E	D	E	D	D	E	A	D	D	D	D
FEB	M	M	A	E	D	D	E	E	D	D	D	D
MAR	E	E	D	E	D	D	E	E	A	D	E	D
ABR	E	E	D	D	E	D	E	E	M	M	A	D
MAI	M	E	D	D	D	A	E	E	M	M	E	D
JUN	D	E	D	D	D	E	M	E	A	E	D	D
JUL	D	D	D	D	D	D			A	D	D	D
AGO	D	D	D	D	D	D	D		D	D	D	D
SEP	D	D	D	M	D	D	D		D	D	D	D
OCT	M	D	A	A	D	D	D	A	D	D	D	D
NOV	E	D	A	D	D	M	D	D	E	D	M	D
DES	E	A	M	D	D	D	D		A	D	D	E

Taula 3.25. Indicador referent al cabal a EA89 Fogars de la Selva durant el període 2003-2014.

	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN	E	E			D	D	E	E	E	E		E
FEB	E	E			M	D	E	E	E	E		E
MAR	E	E			D	M	E	E	E	E		E
ABR	E				E	E	E	E	E	E		E
MAI	E				A	A	E	E	E	E	E	D
JUN	D				D	E	E	E	E	E	E	A
JUL	D				D	D	E	M	E	M	E	M
AGO	D				D			A	M	D	E	D
SEP	M				D			E	D	D	A	A
OCT	A				D	D	E	E	M		D	E
NOV	E				D	E	M	E	E		M	E
DES	E				D	A	M	E	E		E	E

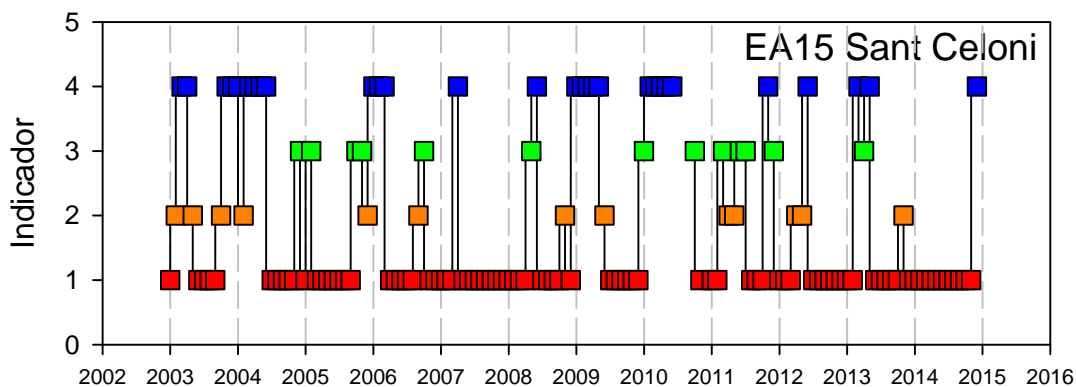


Figura 3.19. Evolució de l'indicador referent al cabal a EA15 Sant Celoni, durant el període 2003-2014. El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

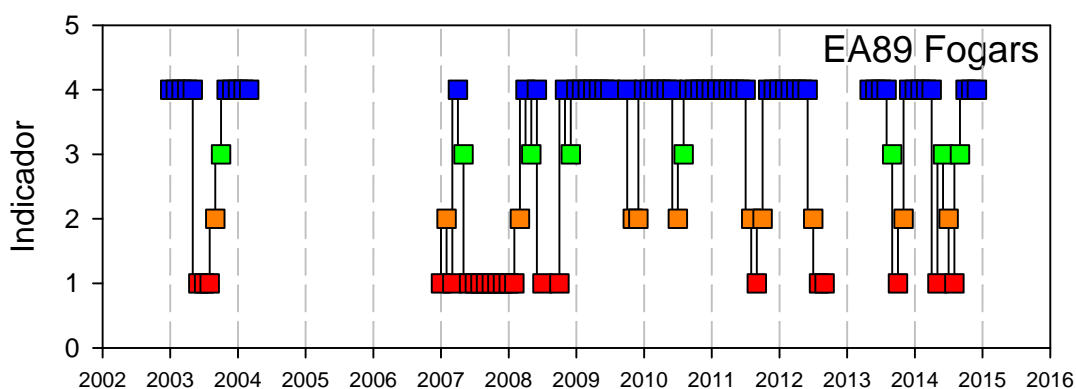


Figura 3.20. Evolució de l'indicador referent al cabal a EA89 Fogars de la Selva, durant el període 2003-2014.

El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

Els valors de juliol a setembre de 2012 es basen en observacions de camp.

3.3.7 Indicadors referents al nivell freàtic

L'indicador que es proposa consisteix en avaluar la diferència entre la cota del nivell freàtic en el piezòmetre, o pou de control situat en la formació al·luvial en contacte hidràulic amb el riu, i la cota de la llera en el punt més proper al piezòmetre,

$$\Delta \text{Nivell freàtic} = \text{Cota piezometre} - \text{Cota llera}$$

on les cotes topogràfiques es mesuren en referència a la topografia E 1:5.000. Així, una diferència positiva indicarà una dinàmica efluent, i una diferència negativa, influent. En el càlcul de l'indicador s'han de considerar les dinàmiques estacionals. Entendrem que una dinàmica influent és habitual, i per tant acceptable, durant els mesos d'octubre a abril; en tant que és indicativa d'extraccions significants d'aigua subterrània a l'estiu (maig-setembre) que no permeten desenvolupar un cabal d'esgotament apropiat, i per tant indicadora d'una qualitat deficient. En relació a la dinàmica efluent, aquesta indica una bona situació hidràulica als aqüífers (nivells freàtics alts); per la qual cosa denotarà un estat acceptable del sistema. En

períodes d'hivern, si la precipitació és escassa, una dinàmica efluent no indica forçosament un estat dolent a la llera, malgrat que les derivacions de cabal superficial destinades a abastament puguin afavorir-ho (Taula 3.26).

Taula 3.26. Indicador referent al nivell freàtic.

Situació	Hivern	Estiu
Efluència, $\Delta NF \geq 1.0$ m	Excel·lent	Excel·lent
Efluència, $1.0 > \Delta NF \geq 0.0$ m	Acceptable	Acceptable
Influència, $0.0 > \Delta NF \geq -1.0$ m	Acceptable	Mediocre
Influència, $\Delta NF < -1.0$ m	Mediocre	Dolent

on, ΔNF representa la diferència de nivell freàtic (NF) expressada a la fórmula anterior.

Durant l'any 2014 ha dominat la condició influent on té lloc la infiltració de l'escorriment superficial cap a l'aquífer, fent disminuir l'aigua disponible a la llera per a l'activitat hidromorfològica i ecosistèmica (Taula 3.27 i Figura 3.21). Cal esmentar que els pous de Malgrat mostren una millora de l'indicador a partir del mes de setembre; en tant que la situació a la Batllòria segueixen rebent el qualificatiu de 'Dolent, malgrat que el valor del niell hidràulic s'ha mantingut a cotes superiors a 85 m durant el 2014.

Taula 3.27. Indicador referent al nivell freàtic, període 2014.

		GEN	FEB	MAR	ABR	MAI	JUN	JUL	AGO	SET	OCT	NOV	DES
Codi	Nom												
1	Malgrat 1				D		D	D		M	M		M
2	Malgrat 2				D		M	D		M	M		M
3	Malgrat 3				D		D	D		M	M		M
5	Malgrat 5 - interior				D		D	D		D	D		D
8	Tordera Sud 1				A		A	A		A	A		A
11	Tordera Nord - Júlia				M		M	M		M	M		M
14	Hostalric Est				M		M	M		M	M		M
16	Can Perxistó 2 - ACA				M		A	M		A	A		A
17	La Batllòria 1				D		D	D		D	D		D
18	La Batllòria 2				D		D	D		D	D		D

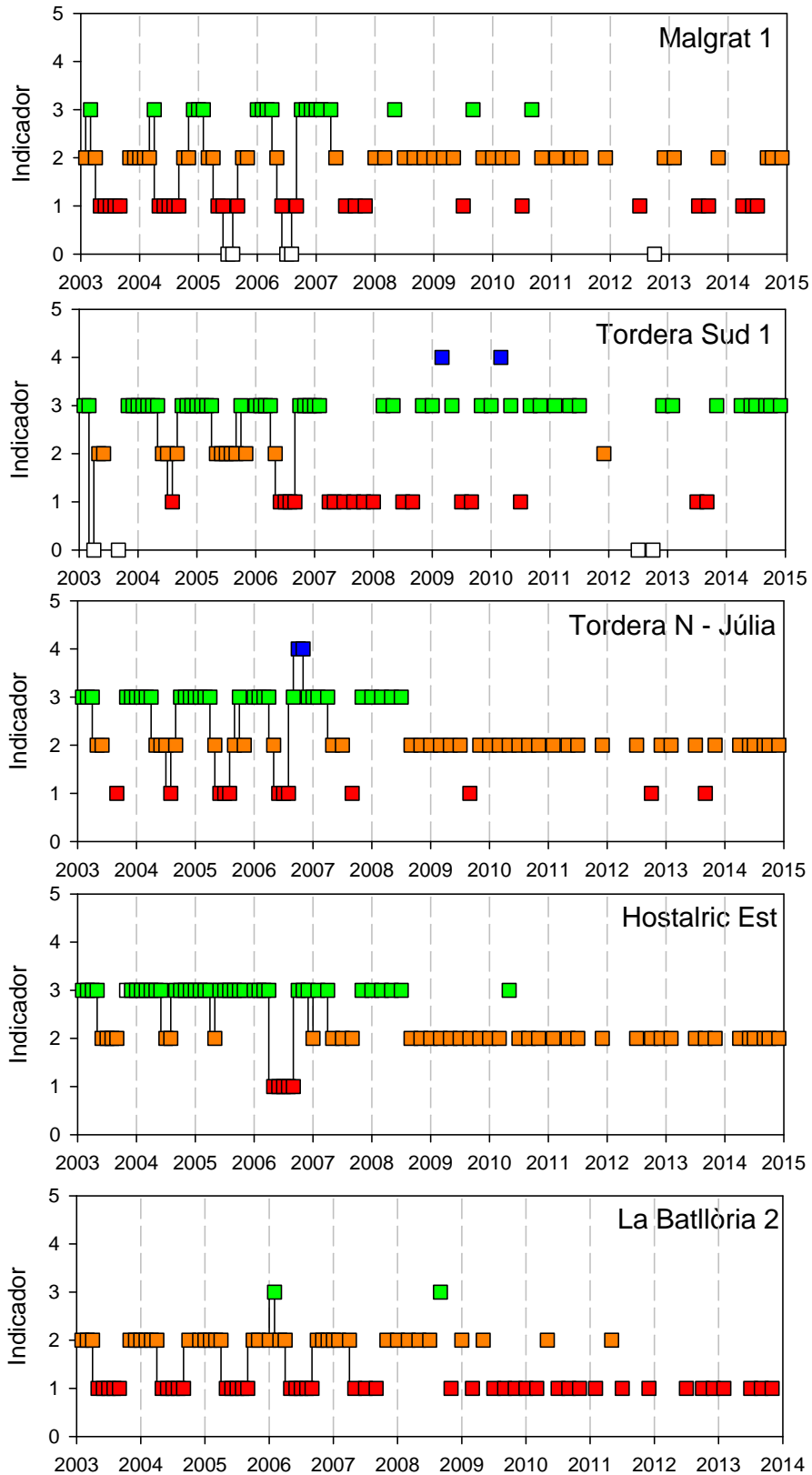













Figura 3.21. Seguiment de l'indicador de nivell freàtic a cinc punts de mostreig en el període 2003-2014. El valor de l'indicador és de 0: pou sec; 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

3.3.8 Indicadors referents a l'estat hidroquímic

Segons els barems definits per Prat *et al.* (2001), s'han avaluat els diferents valors de l'indicador en base a les dades de amoni, nitrit i nitrat presents a les aigües superficials de la Tordera. Els rangs establerts són els següents (Taula 3.28).

Taula 3.28. Interpretació dels rangs de nutrients nitrogenats en aigües superficials (Prat *et al.*, 2001).

Rang	Concentració	Descripció	Indicador	
Amoni (NH₄, mg/L)				
1	< 0.13	Aigües netes	Excel·lent	
2	0.13 – 0.51	Aigües amb possibles símptomes d'estrès en funció del pH i del temps de residència	Acceptable	
3	0.51 – 1.16	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema	Mediocre	
4	1.16 – 5.14	Aigües amb un gran estrès	Dolent	
5	> 5.14	Aigües molt contaminades amb un alt grau de toxicitat.	Dolent	
Nitrit (NO₂, mg/L)				
	< 0.1		Excel·lent	
N	0.1 – 10	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema	Mediocre	
NN	> 10	Aigües amb un gran estrès	Dolent	
Nitrat (NO₃, mg/L)				
	< 1		Excel·lent	
N	3 - 45	Aigües amb elevada probabilitat de presentar desequilibris en el funcionament de l'ecosistema. Presència d'abocaments propers d'aigües residuals o lixiviats laterals.	Mediocre	
NN	> 45	Aigües que poden presentar elevats símptomes d'eutrofització.	Dolent	

Els indicadors corresponents als valors dels composts de nitrogen mensuals corresponents a 2014 es mostren a la Taula 3.29. En base a les dades (Taula 3.29), destaca el predomini de les condició de "Excel·lent" pel que fa a les dades referents a la concentració d'amoni i en menor grau, de nitrit; i dels indicadors de "Mediocrés" que dominen les concentracions de nitrat.

Taula 3.29. Indicadors mensuals referents a l'hidroquimisme durant 2014.

Les concentracions dels composts nitrogenats s'expressen en mg/L.

	Codi	Nom	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-NH4	N-NO2	N-NO3
Juny	1	Malgrat	0.025	0.01	0.45	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	2	Tordera Sud (EDAR)	0.007	0.01	0.50	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	3	Tordera N - Júlia	<LOQ	0.01	1.43	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	4	Hostalric E	0.012	0.07	3.51	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	5	Hostalric W	8.043	1.85	3.13	Dolent	Dolent	Mediocre
	6	Gorg d'en Perxistó	0.007	<LOQ	0.28	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	7b	La Batllòria-post clav. E	0.048	0.07	4.20	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	7a	La Batllòria W	1.972	0.15	3.68	Dolent	Mediocre	Mediocre
	8	Sant Celoni - Central	0.018	0.01	7.07	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	9	Pont Sta Maria	0.027	0.01	4.17	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
10	Viladecans	0.040	0.01	4.31	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre	
Juliol	1	Malgrat		sec				
	2	Tordera Sud (EDAR)	0.014	0.00	0.00	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	3	Tordera N - Júlia	<LOQ	0.01	0.45	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	4	Hostalric E	0.012	0.01	1.42	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	5	Hostalric W	7.956	0.08	3.57	Dolent	Excel·lent	Mediocre
	6	Gorg d'en Perxistó	0.006	1.69	3.38	Excel·lent	Dolent	Mediocre
	7b	La Batllòria-post clav. E	<LOQ	<LOQ	0.27	Excel·lent	Excel·lent	Excel·lent
	7a	La Batllòria W	0.042	0.14	3.69	Excel·lent	Mediocre	Mediocre
	8	Sant Celoni - Central	0.015	0.07	4.19	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	9	Pont Sta Maria	0.032	0.01	7.07	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
10	Viladecans	0.042	0.01	4.12	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre	
Setembre	1	Malgrat	<LOQ	<LOQ	5.85	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	2	Tordera Sud (EDAR)	<LOQ	<LOQ	5.77	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	3	Tordera N - Júlia	0.032	0.07	6.27	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	4	Hostalric E	0.658	0.27	3.56	Mediocre	Mediocre	Mediocre
	5	Hostalric W	1.412	0.52	6.21	Dolent	Mediocre	Mediocre
	6	Gorg d'en Perxistó	0.022	0.15	4.17	Excel·lent	Mediocre	Mediocre
	7b	La Batllòria-post clav. E	0.678	0.31	5.61	Mediocre	Mediocre	Mediocre
	7a	La Batllòria W	0.043	0.29	6.14	Excel·lent	Mediocre	Mediocre
	8	Sant Celoni - Central	<LOQ	<LOQ	8.28	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	9	Pont Sta Maria		No dada				
10	Viladecans		No dada					
Octubre	1	Malgrat	<LOQ	<LOQ	5.88	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	2	Tordera Sud (EDAR)	<LOQ	<LOQ	5.91	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	3	Tordera N - Júlia	<LOQ	0.06	6.20	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	4	Hostalric E	0.769	0.32	4.02	Mediocre	Mediocre	Mediocre
	5	Hostalric W	1.503	0.49	6.16	Dolent	Mediocre	Mediocre
	6	Gorg d'en Perxistó	0.060	0.28	7.05	Excel·lent	Mediocre	Mediocre

	Codi	Nom	N-NH4	N-NO2	N-NO3	N-NH4	N-NO2	N-NO3
Desembre	7b	La Batllòria-post clav. E	0.834	0.41	7.14	Mediocre	Mediocre	Mediocre
	7a	La Batllòria W	0.081	0.32	6.66	Excel·lent	Mediocre	Mediocre
	8	Sant Celoni - Central	<LOQ	0.01	10.04	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	9	Pont Sta Maria	<LOQ	<LOQ	6.89	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	10	Viladecans	<LOQ	0.00	6.93	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	1	Malgrat	0.047	0.10	11.03	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	2	Tordera Sud (EDAR)	0.014	0.06	9.72	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	3	Tordera N - Júlia	0.047	0.10	9.81	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre
	4	Hostalric E	0.173	0.14	8.95	Acceptable	Mediocre	Mediocre
	5	Hostalric W	1.288	0.09	7.87	Dolent	Excel·lent	Mediocre
6	Gorg d'en Perxistó	0.081	0.10	8.67	Excel·lent	Mediocre	Mediocre	
7b	La Batllòria-post clav. E	2.284	0.20	10.92	Dolent	Mediocre	Mediocre	
7a	La Batllòria W	0.273	0.18	11.27	Acceptable	Mediocre	Mediocre	
8	Sant Celoni - Central	0.077	0.25	16.80	Excel·lent	Mediocre	Mediocre	
9	Pont Sta Maria	0.169	0.08	7.06	Acceptable	Excel·lent	Mediocre	
10	Viladecans	0.034	0.03	3.71	Excel·lent	Excel·lent	Mediocre	

Tanmateix, les Figures 3.22, 3.23 i 3.24 mostren l'evolució d'aquests indicadors en tots els punts mostrejats en el període 2003-2014. En el cas de l'amoni, els resultats solen ser "Excel·lents", excepte en el tram mig de la Tordera, entre Sant Celoni i el Gorg del Perxistó, on s'han registrat indicadors "Mediocre" i "Dolent" en diversos ocasions. Respecte al nitrit, també és aquest tram, juntament amb els punts a l'entorn d'Hostalric, on dominen els qualificatius "Mediocre" respecte a l'estat òptim de l'aigua superficial observat en la resta de punts. És destacable la persistència de qualificatius baixos a l'entorn de la Batllòria, tant en el punt 7a com en el punt 7b.

El nitrat sol presentar el qualificatiu de "Mediocre" de forma habitual en tots els punts. Aquest comprèn un ampli rang de concentració de nitrat (3-45 mg/L) i les mostres de la Tordera, habitualment no superen els 10 mg/L i rarament estan per damunt del 20 mg/L (Figura 3.14), de manera que es trobarien a la fracció més positiva del interval.

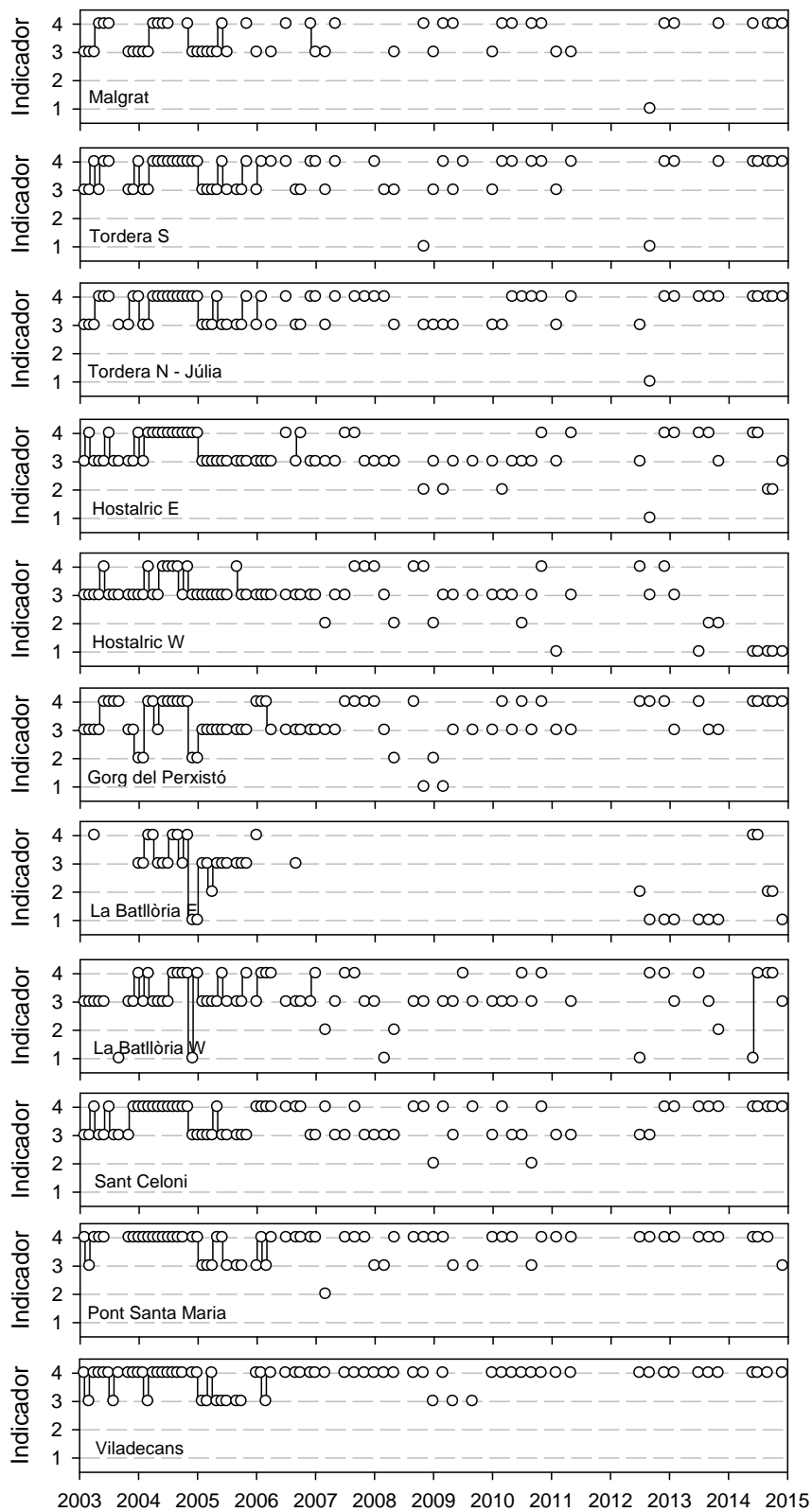


Figura 3.22. Seguiment de l'indicador de contingut d'amoni en el període 2003-2014.
 El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

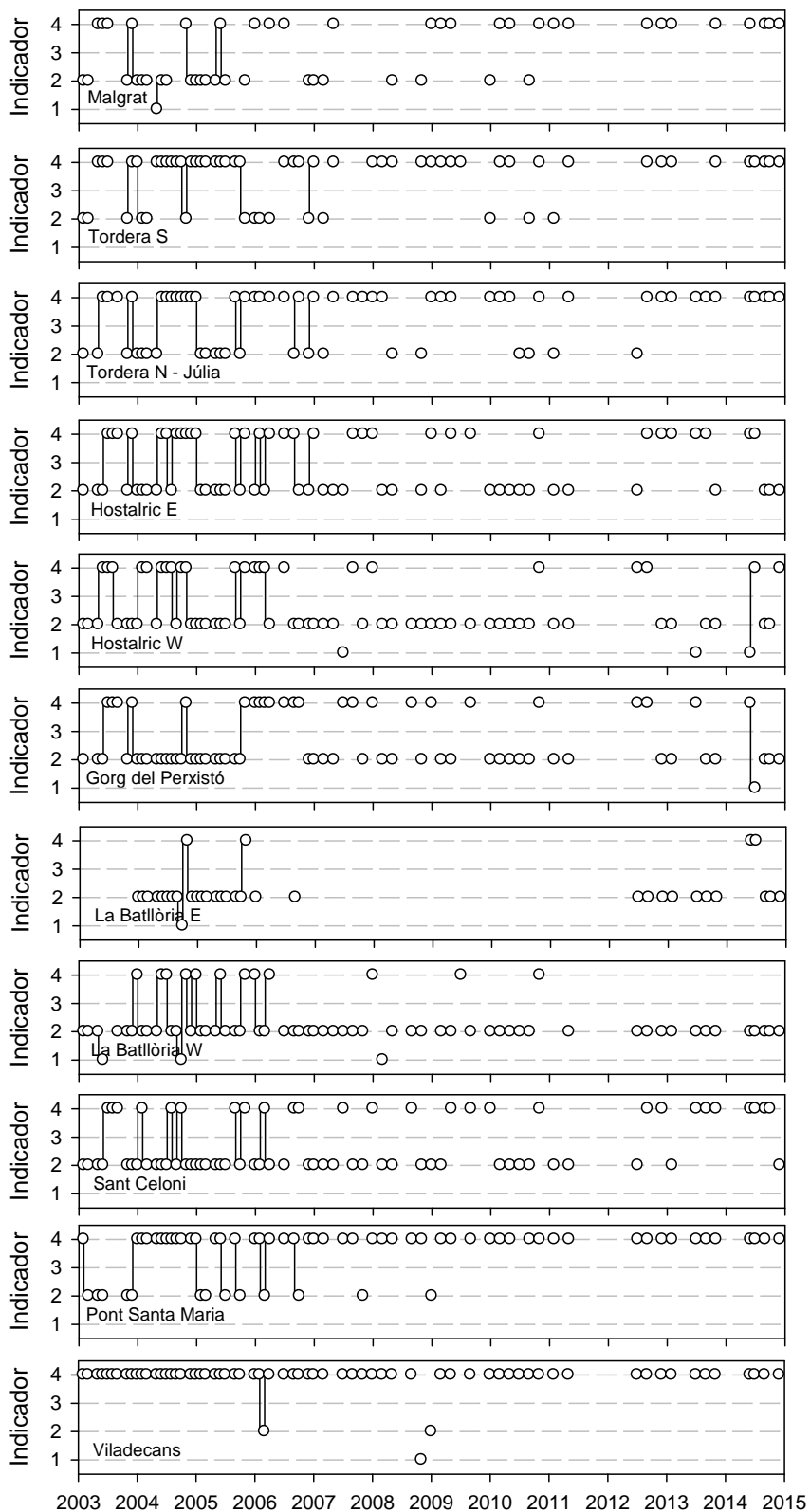


Figura 3.23. Seguiment de l'indicador de contingut de nitrit en el període 2003-2014.
 El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

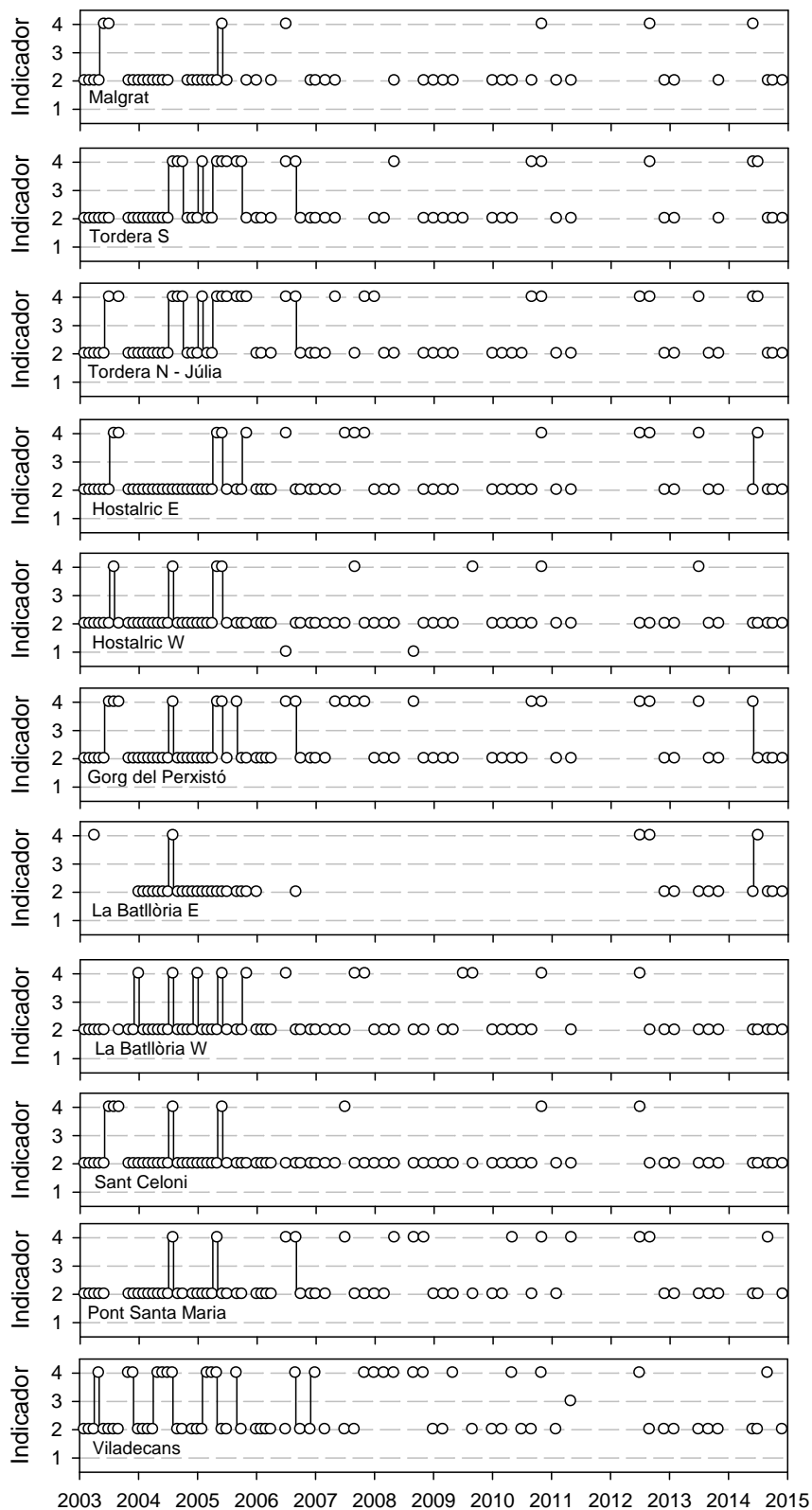


Figura 3.24. Seguiment de l'indicador de contingut de nitrat en el període 2003-2014. El valor de l'indicador és de 1: Dolent, 2.- Mediocre, 3.- Acceptable, 4.- Excel·lent.

3.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

A la Taula 3.30 es presenta la síntesi de l'estat hidrològic de la conca de la Tordera en base als indicadors analitzats, corresponents a l'any 2014.

Taula 3.30. Síntesi dels resultats i dels indicadors a la Tordera.

Tram	Riu Tordera 2013
Generals	<p>L'any 2014 s'ha caracteritzat una precipitació dissimètrica amb un primer quadrimestre poc plujós, un període de maig a setembre amb precipitacions uniformes superiors a la mitjana i un novembre amb precipitació molt elevada. Aquesta distribució, com és habitual ha controlat els paràmetres hidrològics en el riu Tordera, amb un primer semestre amb baixos cabals i un segon semestre similar a la mitjana, notant-se les precipitacions elevades de setembre i finals de novembre. Els valors de nivell hidràulic han reflectint majoritàriament una dinàmica influent entre el riu i l'aqüífer, com ja és habitual a la Tordera.</p> <p>En relació al quimisme, cal esmentar que les concentracions mesurades al 2014 són coherents amb les mitjanes registrades al llarg del període 2003-2013, destacant unes concentracions lleugerament menors de sulfat i nitrat, i uns pics d'amoni i nitrit a l'entorn de Hostalric i la Batllòria.</p> <p>Els indicadors reflecteixen aquest comportament hidrològic anual. L'indicador de precipitació reflecteix la precipitació mitjana, amb qualificatius dominants d' "Acceptable" i "Excel·lent" arreu de la conca. Destaca el qualificatiu "Dolent" pel mes d'octubre, habitualment més plujós. L'indicador de cabal mostra uns valors dolents a l'EA15 a Sant Celoni. La paradoxa entre un indicador de precipitació "Mediocre" i un de cabal "Excel·lent" al mes de desembre s'explica perquè les precipitacions elevades tingueren lloc els darrers dies de novembre, de manera que el cabal elevat es perllongar al mes següent. L'indicador de cabal és "Excel·lent" a l'EA89 a Fogars, excepte al període estival, tot i que la precipitació rep bons qualificatius en aquesta estació. S'atribueix a les derivacions de cabal i a la captura per part d'extraccions d'aigua subterrània.</p> <p>En relació al quimisme, els indicadors de les espècies nitrogenades han seguit la tendència habitual, amb resultats mediocres en els trams més antropitzats del tram mig (Sant Celoni – La Batllòria i Hostalric), especialment en els mesos de juliol i setembre.</p>
Curs alt	<p>Curs alt: aigües amunt de la resclosa de Viladecans (curs alt), hom distingeix un comportament poc diferenciat dels anys anteriors, amb el cabal propi d'aquest tram, i l'efecte de la resclosa de Viladecans més impactant als mesos d'estiu..</p> <p>El quimisme presenta indicadors habitualment bons: "Excel·lent" i "Acceptable" en referència a NH₄ i NO₂, i "mediocres" pel que fa al NO₃.</p>
Curs mitjà	<p>Curs mig-alt: Les consideracions al cabal, per curs mig-alt, depenen de la derivació de Viladecans. Ja s'ha comentat que els cabals de Sant Celoni van ser molt reduïts el primer semestre, fet que dona lloc a qualificatius de l'indicador dolents. A partir de Sant Celoni cal considerar l'efecte influent de l'aqüífer associat a la zona industrial i que es fa palès en l'indicador, també dolent, de nivell hidràulic de la Batllòria.</p> <p>Els indicadors químics són habitualment "mediocres" pel que fa al nitrat i nitrit, i variables en relació a l'amoni; havent-se assolit qualificatius de "dolent" a l'entorn de la Batllòria. Cal esmentar els valors anòmalament baixos de nitrat en tot el curs mitjà i baix.</p> <p>Curs mig-baix: A nivell de la relació riu-aqüífer ha dominat el caràcter influent del riu, per exemple, a la zona d'Hostalric, permetent una significativa infiltració del cabal superficial a l'aqüífer, excepte en el cas paradigmàtic del Perxistó.</p> <p>En relació a l'indicador hidroquímic, els qualificatius són generalment bons per l'amoni i el nitrat, si bé el nitrit presentà el rang de mediocre durant el mes de juliol. Citar els pics de nitrit i amoni entre Hostalric W i la Batllòria.</p>

Curs baix

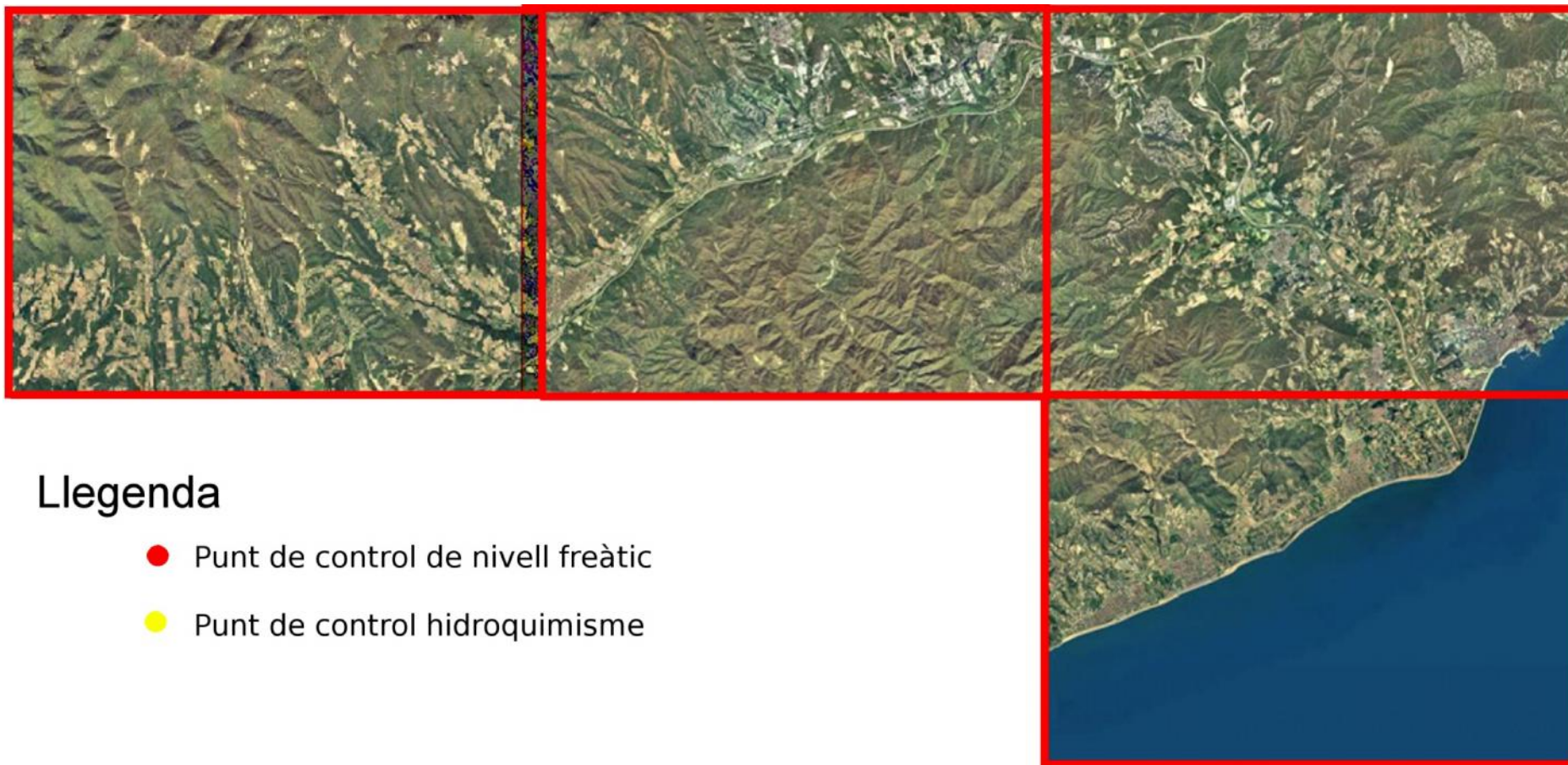
Curs baix: Els indicadors de cabal empitjoren als mesos d'estiu, havent mostrat un valor de l'indicador de cabal "Excel·lent" durant el primer quadrimestre de l'any i en els tres darrers mesos. El tram baix, durant els mesos de juliol i agost, ha estat sec a partir de l'EDAR de Blanes fins a mar.

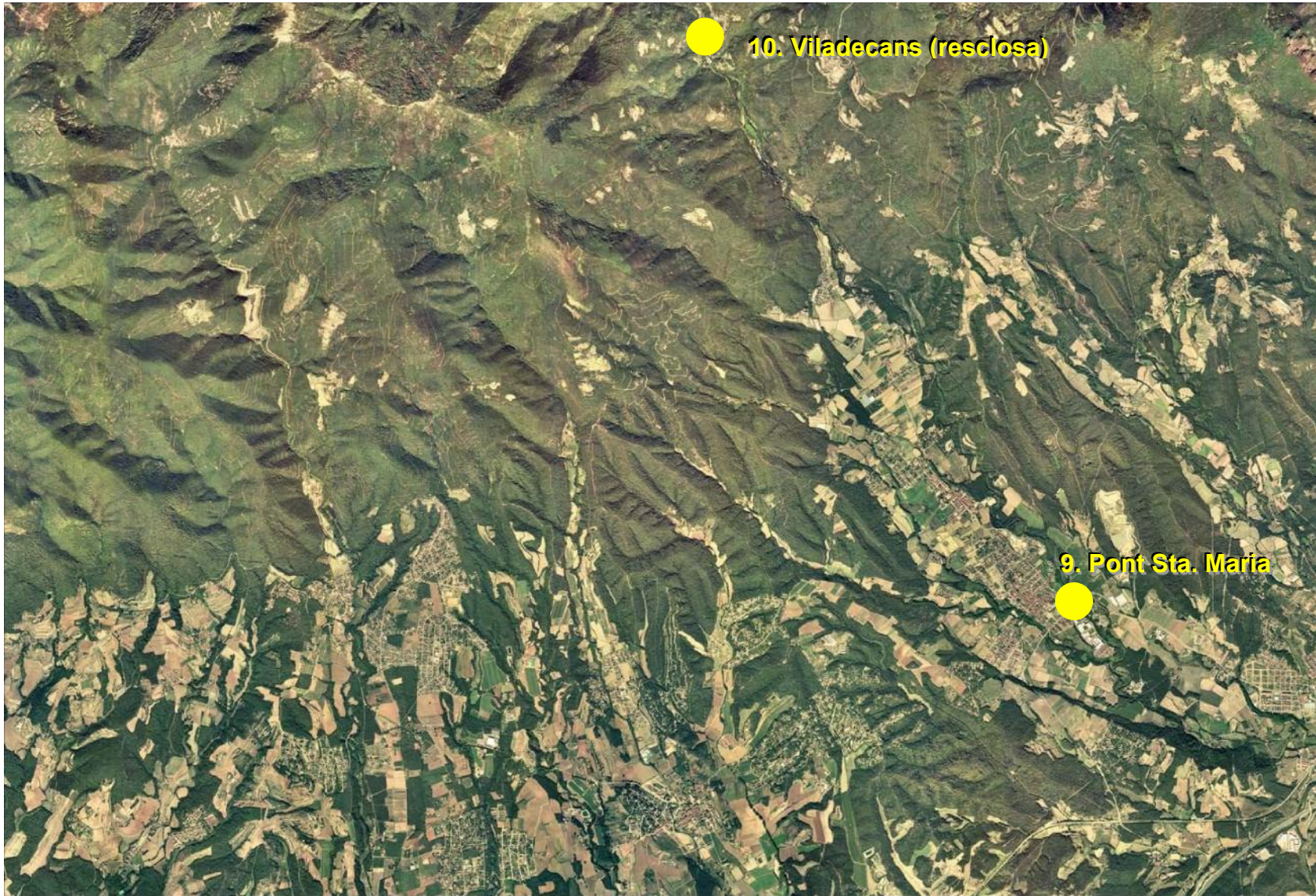
Respecte al nivell freàtic, cal notar el caràcter dominantment influent del riu, si bé a la zona de Malgrat es mostra una recuperació a partir de setembre atribuïble a la pluviometria estival ja comentada. Destacar que els pous Malgrat 1, Malgrat 2 mostren un progressiva recuperació del nivell, fet que també té lloc a Malgrat 4 (interior) però que es reflecteix a l'indicador de nivell. Això evidencia el balanç entre el règim d'extraccions i la recàrrega de l'aqüífer superficials, ja sigui per la precipitació incident o per les aportacions del riu, menors a les zones allunyades de la llera.

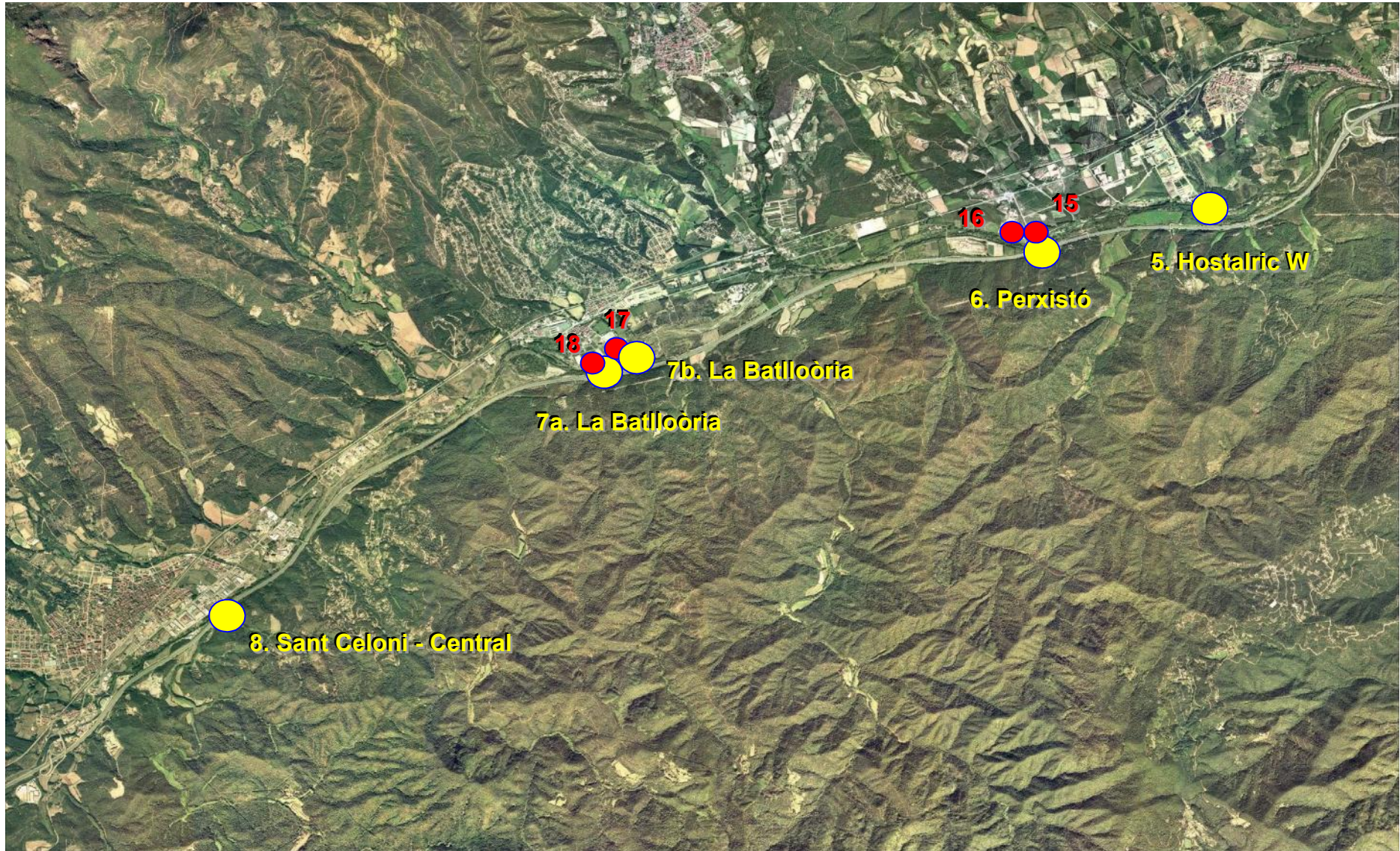
Els indicadors de quimisme són "Excel·lents" per nitrit i amoni, i "Excel·lent -Mediocre" al mediocre pel que fa al nitrat.

3.5 ANNEXOS

3.5.1 ANNEX 1: Coordenades de situació dels punts de mostreig (modificat a 2012)











3.5.2 ANNEX 2: Taules de resultats meteorològics per observatoris

Estació meteorològica SMC

Malgrat de Mar

Altitud: 3 m

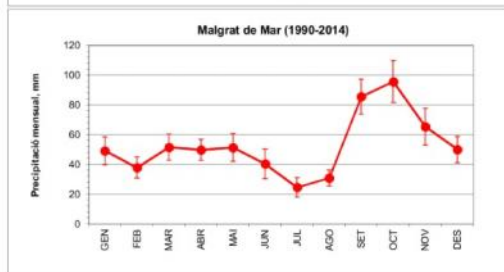
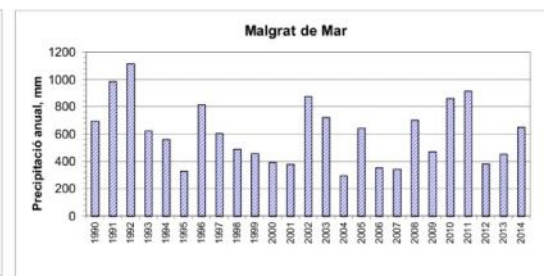
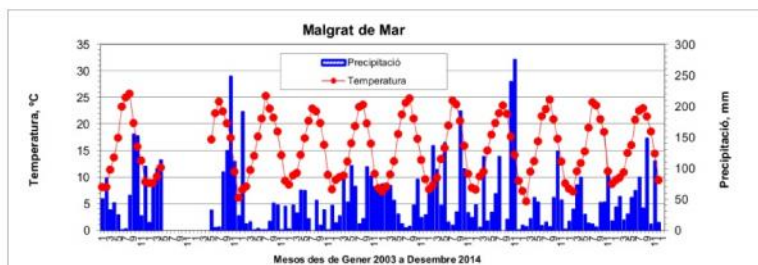
Dades precipitació mensual

	1990	1991	1992	1993	1994	1995	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN	0.20	37.20	113.20	15.30	25.30	25.10	128.30	75.80	34.50	103.50	11.90	71.00	30.60	50.20	12.10		191.20	2.0	11.70	74.10	65.40	40.70	7.60	13.60	37.2
FEB	0.90	90.30	26.30	81.70	38.10	10.20	21.00	1.10	21.00	3.00	0.80	46.40	37.00	83.40	72.00		9.90	40.2	23.00	66.30	135.80	4.20	5.60	33.50	53.7
MAR	12.70	170.70	78.00	77.10	22.40	22.40	60.60	1.40	1.50	31.60	25.90	32.40	39.60	32.40	99.30		13.10	27.4	91.90	71.90	98.00	118.70	18.30	72.60	16.2
ABR	4.60	44.90	77.40	91.90	56.50	4.10	84.10	40.90	29.30	34.20	49.40	7.20	137.30	43.60	113.10		0.10	63.9	44.70	47.70	39.70	14.20	52.60	84.90	26
MAI	65.80	138.80	109.10	21.20	20.40	0.00	15.60	18.90	65.40	30.80	8.80	36.00	155.60	24.50		32.20	2.40	63.7	104.00	26.10	141.10	28.30	44.50	25.30	52.6
JUN	41.60	38.60	218.90	28.40	25.50	0.80	54.80	120.20	28.70	13.30	45.80	2.40	91.30	0.80			3.70	18.3	70.00	10.10	12.70	58.70	7.00	11.00	63.8
JUL	22.40	2.90	104.40	19.80	0.00	3.50	29.80	18.70	18.10	26.70	33.60	39.60	12.60	1.80		32.20	0.80	0.0	10.10	3.20	7.60	118.90	12.50	9.60	85.2
AGO	49.40	34.90	72.10	18.60	1.40	59.80	24.20	13.90	16.40	26.70	8.00	18.70	82.70	55.90		5.10	93.80	13.80	47.9	18.30	5.80	29.10	0.00	5.70	35.6
SET	229.60	114.80	50.70	139.00	111.30	66.40	96.10	17.20	92.60	65.70	39.60	60.70	37.80	154.80		128.10	43.10	7.6	101.80	40.00	192.20	17.30	52.40	44.40	148.2
OCT	137.70	84.80	182.70	79.30	213.40	16.40	41.30	51.50	40.70	55.50	70.10	43.00	118.40	151.60		248.40	40.20	32.5	86.50	82.10	98.90	239.70	127.10	44.50	9.7
NOV	73.70	94.80	14.70	49.20	32.00	52.30	104.70	162.80	34.60	41.60	27.50	16.50	83.40	22.90		110.50	0.60	0.8	69.80	20.30	21.80	275.30	48.30	97.30	111.6
DES	56.60	133.60	70.70	3.00	15.40	70.20	157.00	83.30	107.10	26.10	70.60	6.20	51.20	103.10		23.00	38.30	39.7	71.80	24.20	20.10	0.10	1.50	13.90	11.9
Total:	695.20	986.30	1118.20	624.50	661.70	331.20	817.50	605.70	489.90	458.70	392.00	380.10	877.50	725.00	296.50	644.80	353.70	344.00	703.60	471.80	862.40	916.10	383.10	455.50	651.70

	Mitjana	Desvest	n	Error
GEN	49.07	46.88	24	9.57
FEB	37.73	35.27	24	7.20
MAR	51.50	42.55	24	8.69
ABR	49.68	34.92	24	7.13
MAI	51.30	45.64	24	9.32
JUN	40.28	49.24	24	10.05
JUL	24.45	32.60	24	6.65
AGO	30.73	26.44	24	5.40
SET	85.48	57.68	24	11.77
OCT	95.67	68.81	24	14.05
NOV	65.29	60.94	24	12.44
DES	49.94	43.46	24	8.87

Total: 631.11

Font: www.meteocat.cat / www.ruralcat.net/



Estació meteorològica SMC

Corredor-Dosrius

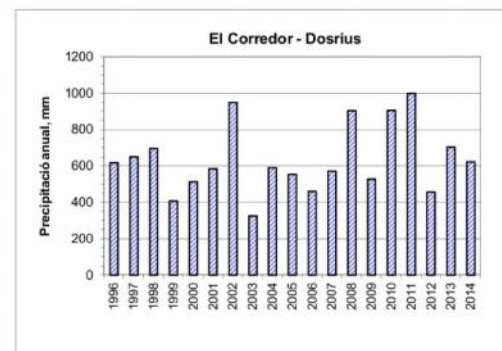
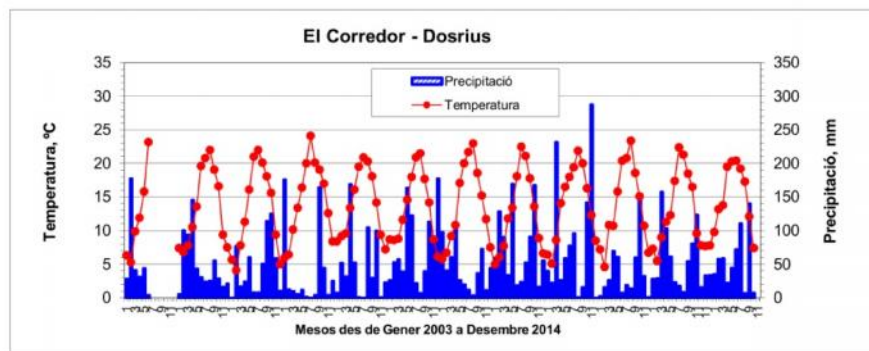
Altitud: 460 m

Dades precipitació mensual

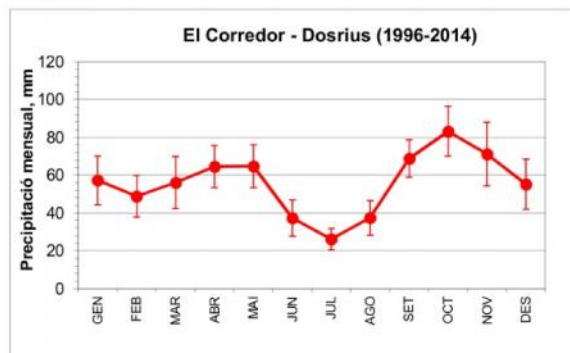
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN		127.2	154.6	69.2	13.2	118.8	43.0	28.4	5.7	0.4	176.1	7.7	26.40	97.3	59.2	40.2	2.6	28.2	33.3
FEB		3.0	26.2	2.8	4.4	54.8	44.9	177.5	100.3	77.4	12.4	51.8	53.00	40.8	128.8	22.5	15.7	29.4	33.8
MAR		1.6	2.4	24.2	33.9	29.4	65.4	41.0	94.2	17.0	9.9	31.5	57.30	60.5	90.6	231.9	26.3	158.0	35
ABR		53.2	37.1	39.2	70.4	21.1	132.2	31.3	145.8	24.4	5.5	169.0	39.40	103.3	33.5	26.3	69.9	103.6	57.7
MAI		19.9	77.0	29.8	39.0	34.1	154.5	44.1	43.7	60.3	11.8	52.3	163.60	26.4	169.5	59.1	60.7	61.3	59
JUN		131.9	40.8	22.4	67.4	3.9	68.4	4.1	30.6	8.1	1.6	1.0	122.90	20.0	18.5	77.9	7.4	23.1	22.4
JUL		24.3	19.3	8.2	30.5	57.9	38.0		24.2	7.9	0.2	0.6	21.90	12.1	24.0	95.8	18.7	17.7	44.8
AGO	27.3	18.4	60.5	36.6	44.9	0.8	143.0		25.2	50.6	4.0	105.0	6.90	3.4	52.5	0.9	14.1	8.5	72.3
SET	111.7	41.1	83.3	100.8	8.1	92.6	30.4		55.4	114.1	164.9	29.6	39.70	36.5	91.0	16.0	59.9	54.3	111
OCT	195.3	33.3	43.4	0.0	56.4	58.7	81.8		28.8	125.3	44.4	100.1	113.20	72.7	167.8	142.2	148.0	80.8	6.9
NOV	134.3	107.0	11.4	54.0	30.2	94.8	75.3		16.2	58.9	4.2	1.0	83.10	11.4	16.4	288.0	32.4	123.7	140.6
DES	149.4	90.1	141.1	21.0	115.3	19.6	74.5		21.5	10.5	25.4	22.8	177.60	44.7	55.5	0.8	1.1	15.9	7.6
Total:	618.0	651.0	697.1	408.2	513.7	586.5	951.4	326.4	591.6	554.9	460.4	572.4	905.0	529.1	907.3	1001.6	456.8	704.5	624.4

	Mitjana	Desvest	n	Error
GEN	57.31	54.77	18	12.91
FEB	48.86	46.64	18	10.99
MAR	56.12	58.38	18	13.76
ABR	64.61	47.22	18	11.13
MAI	64.78	48.02	18	11.32
JUN	37.36	40.37	18	9.52
JUL	26.24	23.38	17	5.67
AGO	37.49	38.95	18	9.18
SET	68.91	41.88	18	9.87
OCT	83.28	55.88	18	13.17
NOV	71.27	71.45	18	16.84
DES	55.24	56.23	18	13.25

Total: 671.47



Font: www.meteocat.cat / www.ruralcat.net



Estació meteorològica SMC

Montserrat - Tagamanent

Altitud: 990 m

Dades precipitació mensual

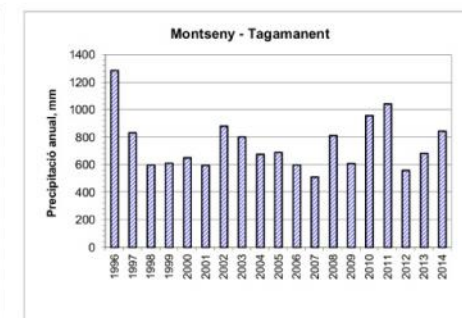
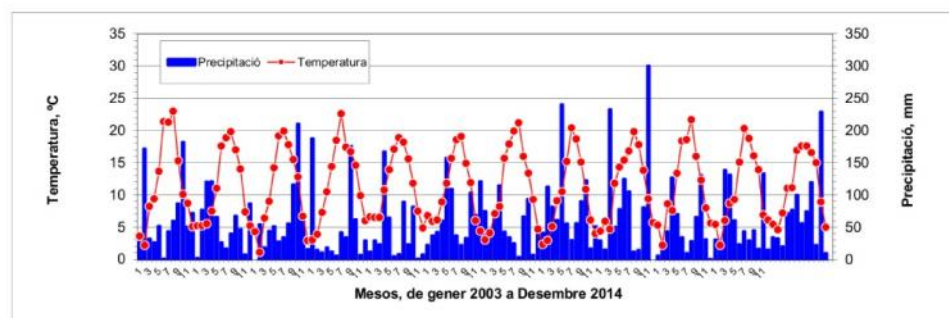
	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
GEN	196.6	116.0	82.4	68.0	6.2	60.0	22.0	26.8	2.0	0.0	188.0	12.0	22.0	75.0	41.4	29.2	5.7	30.4	33.9
FEB	13.0	3.0	13.0	2.2	4.0	56.8	37.2	171.4	76.6	54.0	14.2	29.0	36.8	33.0	112.4	15.0	15.1	19.6	32.7
MAR	52.6	1.4	7.6	6.6	26.2	41.2	44.4	32.2	120.4	18.0	10.6	23.4	42.2	64.8	81.6	233.0	43.3	138.6	19.7
ABR	100.8	45.6	60.8	51.8	103.8	30.6	135.6	26.0	121.2	44.0	18.4	167.2	60.2	114.6	60.8	50.2	126.7	131.1	71.7
MAI	62.0	39.0	60.2	58.6	82.0	67.4	115.2	51.8	65.2	51.2	12.0	64.2	157.2	42.8	240.2	77.9	70.3	60.6	76.5
JUN	115.2	214.2	27.8	27.8	60.6	6.0	55.6	1.2	26.0	27.6	5.4	4.4	109.40	33.8	55.8	124.8	34.0	23	100
JUL	14.8	28.4	31.8	27.6	13.0	75.8	48.6	43.4	17.0	34.0	41.6	8.0	36.80	24.6	29.6	105.4	9.4	43.1	55.9
AGO	46.6	52.4	16.8	33.0	48.6	40.4	123.0	59.6	39.8	55.4	34.0	88.8	22.40	3.6	56.0	11.8	28.0	29.1	74.5
SET	90.6	96.4	75.4	133.8	61.4	55.6	41.2	86.4	67.4	116.0	176.2	23.4	33.00	66.6	90.0	14.3	65.2	44.6	119.3
OCT	163.6	25.4	54.6	110.2	66.0	44.2	85.2	181.8	46.8	210.2	62.2	81.8	103.20	93.6	122.4	80.8	131.0	16.4	22
NOV	192.8	82.4	11.8	82.8	31.2	110.8	87.0	50.6	7.4	63.6	7.0	1.2	68.60	6.8	16.8	300.3	30.8	133.1	228.9
DES	237.0	128.6	157.4	10.6	149.6	7.2	86.6	71.6	86.4	15.8	29.0	7.6	120.80	50.8	51.2	0.0	0.7	14.7	9.4

Total: 1285.6 832.8 599.6 613.0 652.6 596.0 881.6 802.8 676.2 689.8 598.6 511.0 812.6 610.0 958.2 1042.7 560.2 684.3 844.5

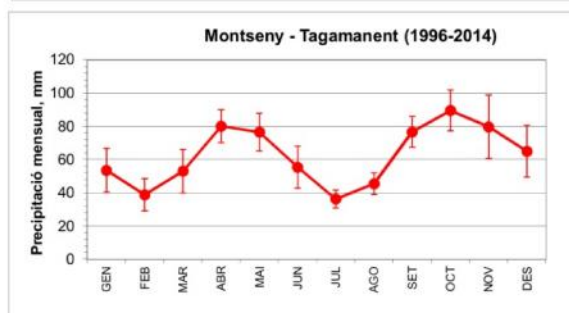
750.11

	Mitjana	Desvest	n	Error
GEN	53.56	57.80	19	13.26
FEB	38.89	42.44	19	9.74
MAR	53.04	57.10	19	13.10
ABR	80.06	43.39	19	9.95
MAI	76.54	49.58	19	11.37
JUN	55.40	54.85	19	12.58
JUL	36.25	23.85	19	5.47
AGO	45.46	28.24	19	6.48
SET	76.67	40.35	19	9.26
OCT	89.55	54.04	19	12.40
NOV	79.68	83.04	19	19.05
DES	65.00	67.12	19	15.40

Total: 750.11



Font: www.meteocat.cat / www.ruralcat.net/



Seguiment de diatomees a la conca de la Tordera Informe 2014

Dr. Joan Gomà

jgoma@ub.edu

Departament d'Ecologia.
Universitat de Barcelona

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

Antecedents
Objectius
Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

Context metodològic
Treball de camp: Calendari
Elements de seguiment: paràmetres i índexs
Paràmetres d'estudi utilitzats
Índexs que se n'obtenen

INFORME DE RESULTATS

Resultats globals 2014
Índexs de qualitat i estat ecològic
Evolució dels resultats

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Curs principal de la Tordera
Tram 3
Tram 4
Riera d'Arbúcies
Tram 8

ANNEX

4. SEGUIMENT DE DIATOMEES

4.1 INTRODUCCIÓ

4.1.1 Antecedents

El seguiment de les comunitats de diatomees de la conca de la Tordera i llur capacitat indicadora de la qualitat biològica de l'aigua es duu a terme cada primavera i estiu ininterrompudament des de l'any 2001. En total doncs, hi ha 13 anys de dades.

Des de l'any 2011 però, el seguiment s'ha reduït als trams centrals de la Tordera i alguna riera afluent, principalment la d'Arbúcies.

4.1.2 Objectius

- Continuitat de l'avaluació i seguiment al llarg del temps i l'espai de la diversitat de diatomees bentòniques.
- Realitzar un seguiment de les espècies al·lòctones.
- Avaluar la qualitat de les aigües del riu per mitjà de l'índex de diatomees IPS.
- Seguiment de la qualitat al llarg del temps i l'espai.

4.1.3 Investigadors i col·laboradors

Joan Gomà: obtenció de dades de camp, anàlisi de les dades i elaboració de l'informe.

4.2 METODOLOGIA

4.2.1 Context metodològic

- ACA (2006). BIORI Protocols d'avaluació de la qualitat biològica dels rius. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge.

- Gomà, J. (2005). "Metodologia per a l'estudi de les diatomees a la conca de la Tordera". A: L'Observatori. Estació de seguiment de la conca de la Tordera (CD). Boada, M. et al (ed.). Sant Celoni: L'Observatori de la Tordera

- Índex emprat: IPS (Índex de Pol·luosensibilitat). És un índex de pol·lució global, no específic de cap pertorbació concreta tot i que és afí a la pol·lució tròfica i sapròbica i menys acurat pel que fa al pol·lució salina.

4.2.2 Treball de camp: Calendari

La Taula 4.1 mostra les dates i localitats de mostreig.

Taula 4.1. Calendari del treball de camp realitzat el 2014.

Curs fluvial	Massa Aigua/ correspondència PSiC	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari
Curs principal de la Tordera	ES1001400030	T3	E06	Tordera – Pertegàs (Sant Celoni)	6/VI
	ES1001400060	T3	E07	Tordera – riera de Gualba (Gualba)	6/VI
	ES1001400060	T4	E09	La Ferreria (Sant Celoni)	6/VI
	ES1001400060	T4	E29	Gorg del Perxistor (Fogars de la Selva)	6/VI
	ES1001400060	T4	E12	A7-PK97 (Fogars de la Selva)	6/VI
Riera d'Arbúcies	ES1001400130	T8	E33	El Rieral (Arbúcies)	6/VI

4.2.3 Elements de seguiment: paràmetres i índexs

Paràmetres d'estudi utilitzats

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Comunitat de Diatomees epilítiques	primavera-estiu	Estacions d'estudi de la conca	

Índexs que se n'obtenen

Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
IPS	primavera-estiu	Estacions d'estudi de la conca	

Taula 4.2. Equivalències de l'índex IPS amb la qualitat biològica.

Nivell de qualitat	IPS	Qualitat biològica (síntesi)
Molt bona	$i \leq 17$	Satisfactori
Bona	$17 > i \geq 13$	
Mediocre	$13 > i \geq 9$	No satisfactori
Deficient	$9 > i \geq 5$	
Dolenta	< 5	

4.3 INFORME DE RESULTATS

4.3.1 Resultats globals 2014

L'any 2014 s'ha mostrejat la part mitja de la Tordera, 5 punts situats entre Sant Celoni i Hostalric, més un punt de la Riera d'Arbúcies, situat per sota de la població d'Arbúcies (E-33). Enguany a tots els punts hi circulava aigua en totes dues campanyes de mostreig.

En aquests mostrejos en tots els punts estudiats en ambdós períodes s'han identificat un total de 81 tàxons. Aquest valor és superior al trobat els anys 2012 i 2013 on es van mostrejar els mateixos punts i és més de la meitat de tàxons que es trobaven quan s'estudiaven fins a 23 punts per tota la conca.

El número d'espècies trobat per punt varia força entre localitats i en l'època de mostreig (Taula 4.3). Els valors de riquesa trobats són similars als darrers anys y estan dins del rang de valors descrits en els 10 anys de mostreig.

Taula 4.3. Riquesa de tàxons per localitat.

Curs fluvial	Estació	Primavera	Estiu
Tordera	E6	17	13
	E7	13	14
	E9	13	13
	E29	38	30
	E12	28	32
R. Arbúcies	E33	21	29

Del total de tàxons trobats n'hi ha 18 (el 22%) que tenen una abundància superior al 5% en almenys un punt mostrejat en algun dels dos períodes mostrejats. Aquests són els taxons més influents en els valors dels índexs de qualitat que es calculin. L'abundància relativa d'aquestes 19 espècies al llarg del tram mig de la Tordera es mostra a les Figures 4.1 i 4.2, i per al punt de la riera d'Arbúcies a la Figura 4.3.

La distribució i abundàncies dels tàxons més abundants en els trams estudiats va variar entre els dos períodes de mostreig. A la primavera hi havia un gran domini de *Cocconeis placentula* en els tres primers punts de la Tordera, vora el 60% d'abundància, que disminueix en els dos darrers punts. Aquí la comunitat és més diversa i no hi ha una espècie dominant.

A l'estiu també hi ha presència de *C. placentula*, però només amb abundàncies de 60% al primer punt, a partir de l'E7 3 petites naviculàcies: *Fistulifera saprofila*, *Mayamea atomus* var. *permitis* i *Eolimna subminuscula* es reparteixen el domini de la comunitat de diatomees. *F. saprofila* al principi, *E. subminuscula* seguidament i després *M. permitis* es van reemplaçant el la dominança de la comunitat, sumant abundàncies de fins al 70%. Aquestes espècies són indicadores de baixa qualitat de l'aigua del riu, per pol·lució tròfica.

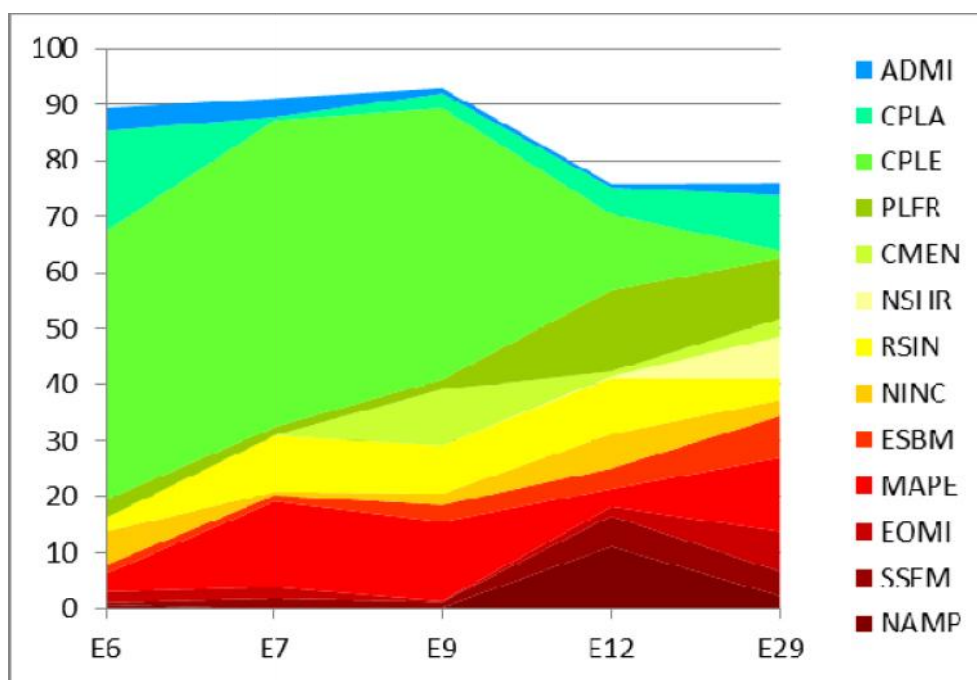


Figura 4.1. Abundàncies relatives de diversos tàxons al tram mig de la Tordera la primavera de 2014.

Els colors de les espècies estan en relació amb el grau d'indicació de la qualitat de l'aigua. Vermells foscos: tàxons d'aigües fortament pertorbades. Verds i Blaus: Tàxons d'aigües poc pertorbades.

ADMI: *Achnantheidium minutissimum*, CPLA: *Cocconeis placentula*, CPLE: *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, CMEN: *Cyclotella meneghiniana*, DCOF: *Diadomesis confervacea*, EOMI: *Eolimna minima*, ESBM: *E. subminuscula*, FSAP: *Fistulifera saprofila*, MAPE: *Mayamea atomus* var. *permitis*, NAMP: *Nitzschia amphibia*, NINC: *N. inconspicua*, NGRE: *Navicula gregaria*, NSHR: *Navicula schroeteri* PLFR: *Planothidium frequentissimum*, RSIN: *Reimeriasinuata*, SSEM: *S. seminulum*.

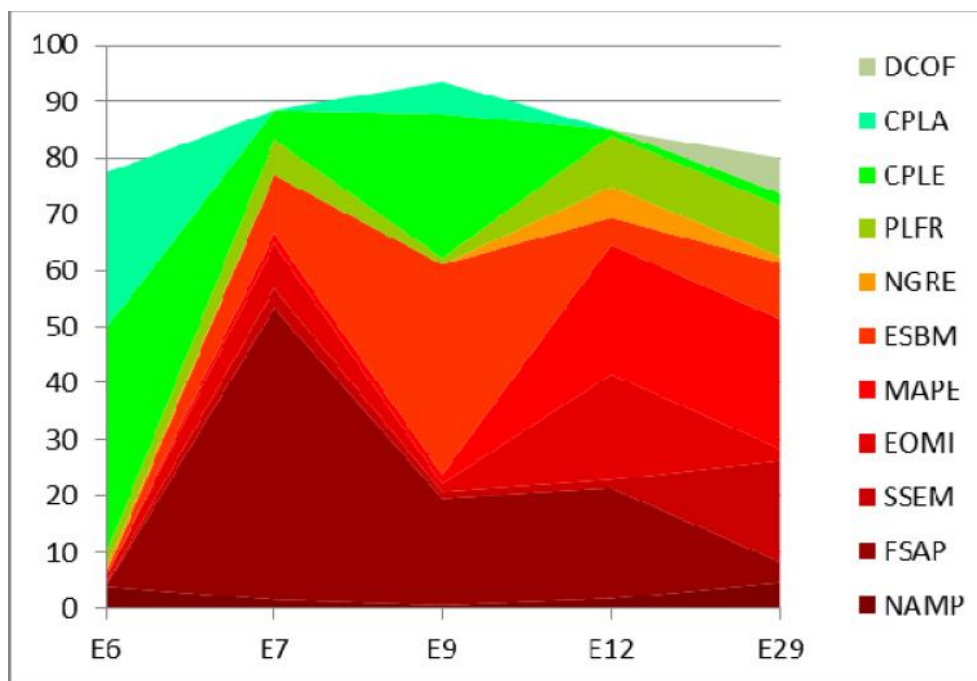


Figura 4.2. Abundàncies relatives de diversos tàxons al tram mig de la Tordera l'estiu 2014.

Els colors de les espècies estan en relació amb el grau d'indicació de la qualitat de l'aigua. Vermells foscos: tàxons d'aigües fortament pertorbades. Verds i Blaus: Tàxons d'aigües poc pertorbades.

ADMI: *Achnanthydium minutissimum*, CPLA: *Cocconeis placentula*, CPLE: *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, CMEN: *Cyclotella meneghiniana*, DCOF: *Diadesmis confervacea*, EOMI: *Eolimna minima*, ESBM: *E. subminuscula*, FSAP: *Fistulifera saprofila*, MAPE: *Mayamea atomus* var. *permitis*, NAMP: *Nitzschia amphibia*, NINC: *N. inconspicua*, NGRE: *Navicula gregaria*, NSHR: *Navicula schroeteri* PLFR: *Planotheridium frequentissimum*, RSIN: *Reimeriasinuata*, SSEM: *S. seminulum*.

Altres espècies adaptades a nivells elevats d'eutròfia es van desenvolupar a l'estiu, com *Nitzschia amphibia* i *Navicula gregaria*. Les altres espècies presents en aquest tram també són indicadores de un cert grau de pol·lució, destacant *Nitzschia inconspicua*, i *Planotheridium frequentissimum*.

L'efecte de l'entrada de les aigües efluentes de la planta de tractament de Sant Celoni al riu queda molt reflectida en el canvi de la composició de la comunitat entre els punts E6 i E7 que té lloc durant el mostreig d'estiu. Com s'ha comentat, espècies tolerants a la pol·lució desplacen les dos espècies de *Cocconeis* i es fan dominants en la resta de riu estudiat. A la primavera no s'hi observa aquest canvi tant dràstic i les espècies indicadores de pol·lució augmenten la seva abundància progressivament aigües avall, però no acaben de desplaçar les altres espècies. Això podria indicar una major dilució dels abocaments habituals per un major cabal al riu.

A la riera d'Arbúcies la comunitat era ben diferent, dominada per dos espècies del gènere *Achnanthydium*: *A. biasoletianum* i *A. atomus*, indicadores ambdues de bona qualitat ecològica del riu. Aquesta dominància s'accentuaven a l'estiu fins l'extrem de representar el 80% de la comunitat. El caràcter colonitzador d'aquestes espècies pot explicar l'elevat grau de creixement que trobem. A la primavera s'hi desenvolupaven poblacions prou importants de *Cocconeis placentula*, igual com es donava als punts de la Tordera. Les espècies indicadores de mala qualitat hi creixen, però amb abundàncies relatives de menys del 10%. Les més destacades són *Nitzschia inconspicua* i *Sellaphora seminulum*.

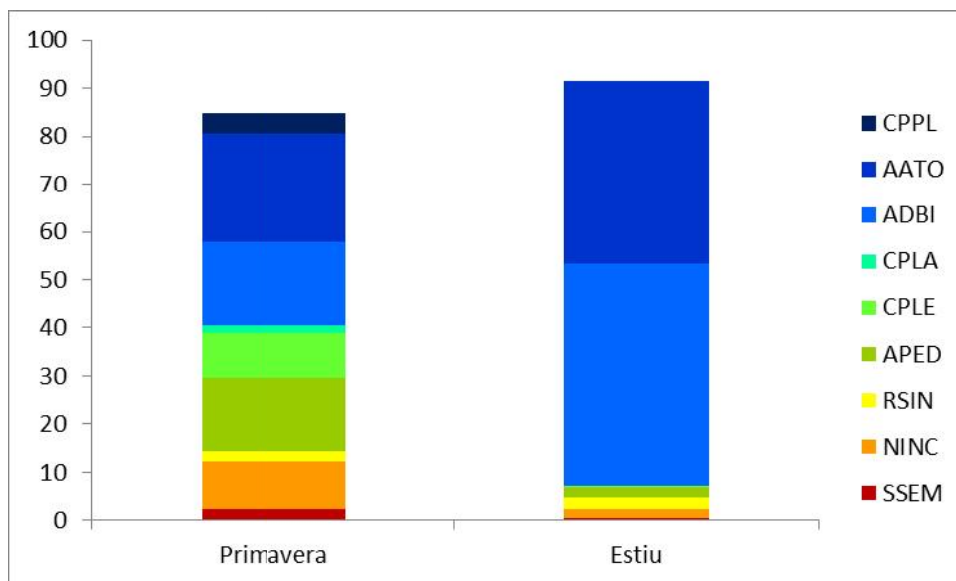


Figura 4.3. Abundàncies relatives de diversos tàxons al punt E 33 de la Riera d'Arbúcies.

Els colors de les espècies estan en relació amb el grau d'indicació de la qualitat de l'aigua. Vermells foscos: tàxons d'aigües fortament pertorbades. Verds i Blaus: Tàxons d'aigües poc pertorbades.

ADBI: *Achnanthydium biasoletianum*, AATO: *A. atomus*, APED: *Amphora pediculus*, CPPL: *Cocconeis placentula* var. *pseudolineata*, CPLA: *Cocconeis placentula*, CPLE: *Cocconeis placentula* var. *euglypta*, NINC: *Nitzschia. inconspicua*, RSIN: *Reimeria sinuata*, SSEM: *S. seminulum*.

A la campanya d'estiu d'enguany s'han trobat les dos espècies al·lòctones habitualment identificades a la conca amb poca presència tant en localitats com en abundància. *Achnanthydium subhudsoni* apareix anecdòticament al punt E6, mentre que *Diademesis confervacea* es desenvolupa al punt E29 amb una abundància remarcable del 6%. La presència d'aquestes espècies a la conca és continua des que es van trobar per primer cop, fet que indicaria la seva naturalització en les comunitats bentòniques del riu. La seva poca abundància i poca distribució indica que no tenen un caràcter invasiu a la conca.

4.3.2 Índexs de qualitat i estat ecològic

A continuació (Taula 4.4) es mostren els valors de l'Índex de Pol·lu-sensibilitat (IPS) de l'any 2014 pels mostreigs de primavera i estiu per al tram mig de la Tordera i el punt E33 de la Riera d'Arbúcies.

Taula 4.4. Resultats de l'índex IPS

Estació	Riu	Lloc	Estiu	Primavera
E6	Tordera	Sant Celoni	12.6	13.3
E7	Tordera	Gualba	6.4	12.2
E9	Tordera		8.7	11.3
E29	Tordera	Sant Feliu de Buixalleu	9.1	10.5
E12	Tordera	Hostalrich	7.1	9.7
E33	Riera d'Arbúcies	El Rieral	19.1	17

Els valors de l'IPS obtinguts de les comunitats de diatomees presents són similars als obtinguts l'any passat. Els de primavera són clarament superiors en tots els punts tret del d'aigües avall a Hostalric, que mostra un valor similar al de l'any passat. Aquests valors més elevats es tradueixen en un salt de categoria de qualitat, tot i que no assolint la categoria d'acceptable. Pel que fa als valors d'estiu, aquests són similars als de l'any anterior. Respecte a la mitja dels valors per als punts obtingut dels últims 11 anys d'estudi, els valors del 2014 són superiors, però entren perfectament dins el rang de variació observat durant aquests anys (Figures 4.4 i 4.5).

El patró que segueixen els valors del IPS és el mateix que en els anys anteriors. La qualitat més alta es dona en el punt primer punt mostrejat, E6 a Sant Celoni, i disminueix i es manté baixa en la resta del tram estudiat, amb lleugeres millores als punts E9 i E12 abans d'Hostalric. La qualitat biològica del riu segons les diatomees només assoleix la qualitat d'acceptable en el tram estudiat de la Tordera al primer punt analitzat, l'E6. Els valors més baixos els trobem en els punts situats aigües avall de l'abocament de les aigües de la depuradora de Sant Celoni, els punts E7 i E9. L'efecte d'aquest abocament i els més que probables abocaments de les indústries instal·lades en aquest tram és molt clar, amb una destacada baixada dels valors respecte els del punt E6. De fet en aquest punt és l'únic que assoleix una puntuació de 13, valor límit de la categoria de Bona.

La diferència dels valors de l'índex entre les dos èpoques de l'any mostrejades –primavera i estiu- és similar a l'observada en els altres anys. Els valors d'estiu són més baixos, reflectint una concentració de pol·luents per la baixada del cabal.

Els resultats a la Riera d'Arbúcies d'enguany qualifiquen les aigües dins la categoria de Molt Bona. Els valors d'enguany estan clarament per sobre de la mitja històrica situada entre 14 i 16 (categoria de qualitat Bona) (Figura 4.4). Aquest fet és degut al creixement de les dos espècies d'*Achnantheidium*, que són molt ben classificades com a indicadores. Aquestes espècies tenen també però la característica de ser espècies colonitzadores, de creixement ràpid. Abundàncies relatives tant elevades de tant sol dos espècies poden indicar algun factor que hagi facilitat el seu creixement que esbiaixaria els resultats indicats per l'índex.

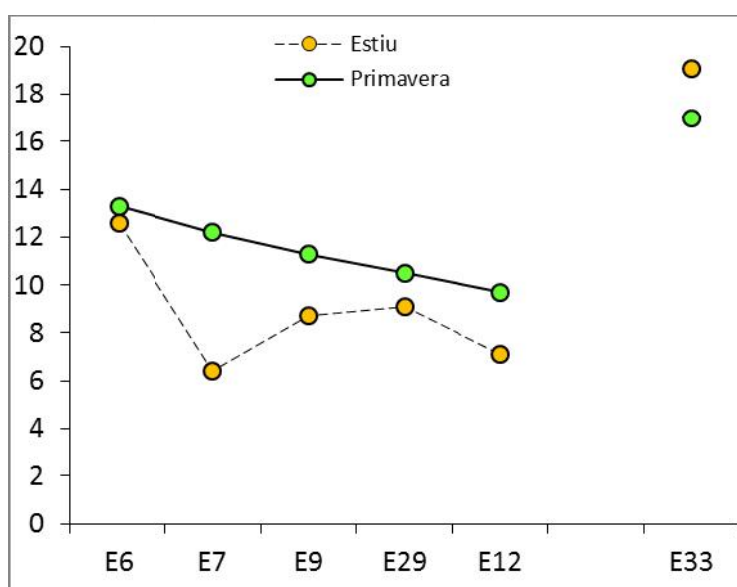


Figura 4.4. Evolució espacial de l'IPS al llarg del tram mig de la Tordera i al punt E33 de la riera d'Arbúcies a la primavera (verd) i estiu (taronja).

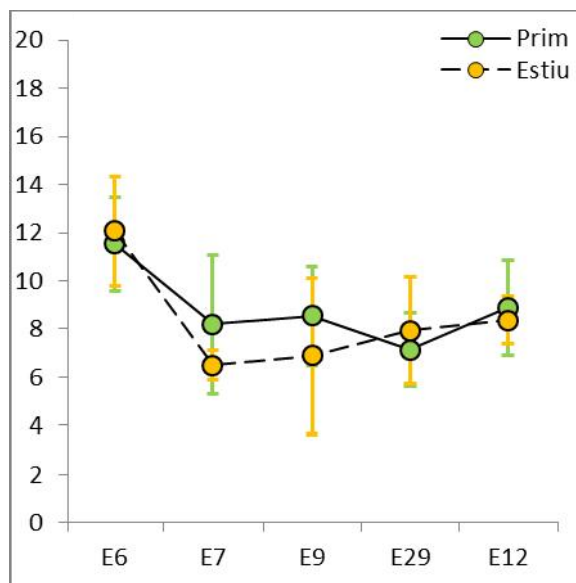


Figura 4.5. Mitges i variàncies dels valors de l'IPS del període 2003-2013 en el tram mig de la Tordera.

4.3.3 Evolució dels resultats

La composició de comunitats de diatomees que creixen en el tram mig de la Tordera no ha variat en excés en els darrers anys. Les espècies dominants és repeteixen al llarg del temps amb les normals fluctuacions d'abundància. Així, la composició específica presentada als Resultats globals és representativa de la comunitat trobada durant els anys anteriors per la similitud temporal que presenten. Enguany hi ha un major creixement i dominància de *Cocconeis placentula* que en fa variar la composició habitual. Aquests episodis de dominància d'aquesta espècie s'han succeït altres anys.

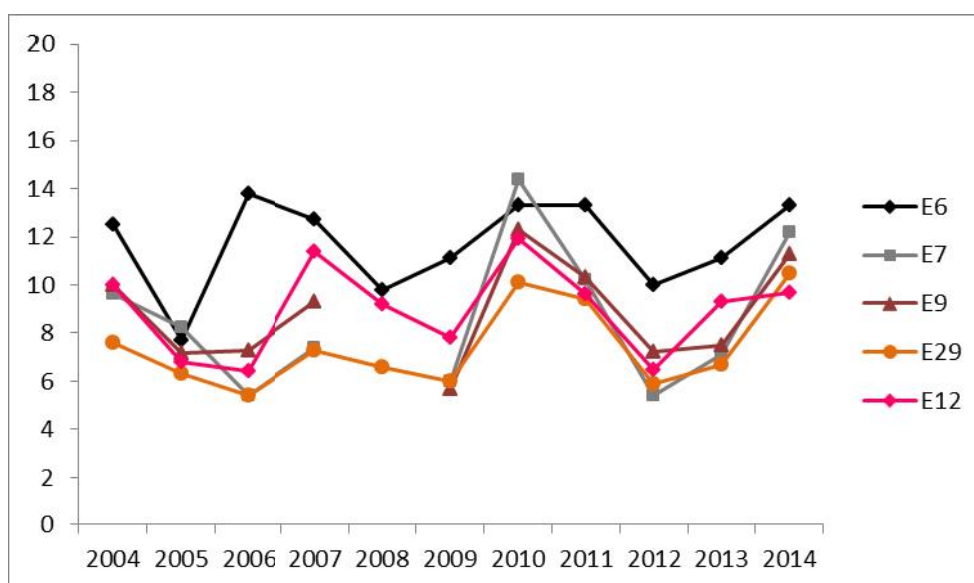


Figura 4.6. Evolució en els darrers 10 anys dels valors del IPS en els punts del tram mig de la Tordera a la primavera.

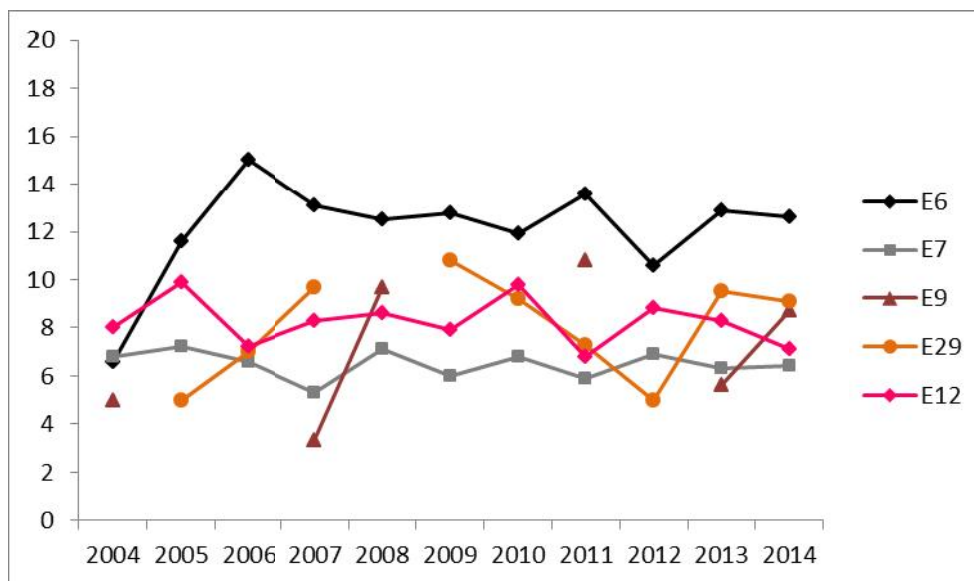


Figura 4.7. Evolució en els darrers 10 anys dels valors del IPS en els punts del tram mig de la Tordera a l'estiu.

Aquesta similitud temporal de les comunitats es veu reflectida en els resultats de l'índex de qualitat IPS, que mostra una elevada estabilitat al llarg dels anys estudiats sense cap tendència en el temps, ni ha millorat ni a empitjorat (Figures 4.6 i 4.7). Enguany els resultats enllacen 2 anys de pujades de qualitat, fet que s'ha donat altres vegades, però generalment era seguit d'una baixada. Hi ha una normal variació interanual, si bé els rangs en que s'han mogut han estat sempre dins l'ordinalitat de qualitat descrita més amunt, on s'expressava que la qualitat era millor al punt 6 i baixava a mínims en el tram comprès entre l'E7 i l'E29, i es recuperava lleugerament en l'E29.

L'evolució dels valors de la qualitat de l'aigua en cada un dels punts estudiats durant els 10 anys de seguiment ha estat més variable en els períodes de primavera que en els d'estiu. Tret dels punt E9 i E29 –també són els punts trobats secs en alguns anys-, els altres han donat resultats pràcticament iguals al llarg dels anys estudiats. Això es degut a que la qualitat de l'aigua expressada per les diatomees està relacionada amb pol·lució de soluts en l'aigua, tant de nutrients com de clorurs o sulfats o altres substàncies que afecten a les comunitats de diatomees. La concentració de soluts va molt lligada a la dilució d'aquests en l'aigua, que és en gran mesura depenent del cabal d'aigua circulant. A l'estiu aquest cabal és normalment més baix i sobretot més estable en el temps, mentre que a la primavera aquests és més variable. Aquesta variació fa variar la concentració de pol·luents en l'aigua que al seu torn es reflexa en variacions de la composició de la comunitat de diatomees, que finalment captura l'IPS.

L'evolució temporal dels valors de l'IPS del punt E33 de la Riera d'Arbúcies es mostra a la Figura 4.8. Com en els punts de la Tordera la qualitat de l'aigua en aquest punt no mostra cap tendència al llarg dels anys estudiats. Dins d'un rang de variació interanual força ampli, però sempre en valors de qualitat bona i molt bona, les aigües d'aquest punt no han ni millorat ni empitjorat en el global dels 10 anys de seguiment.

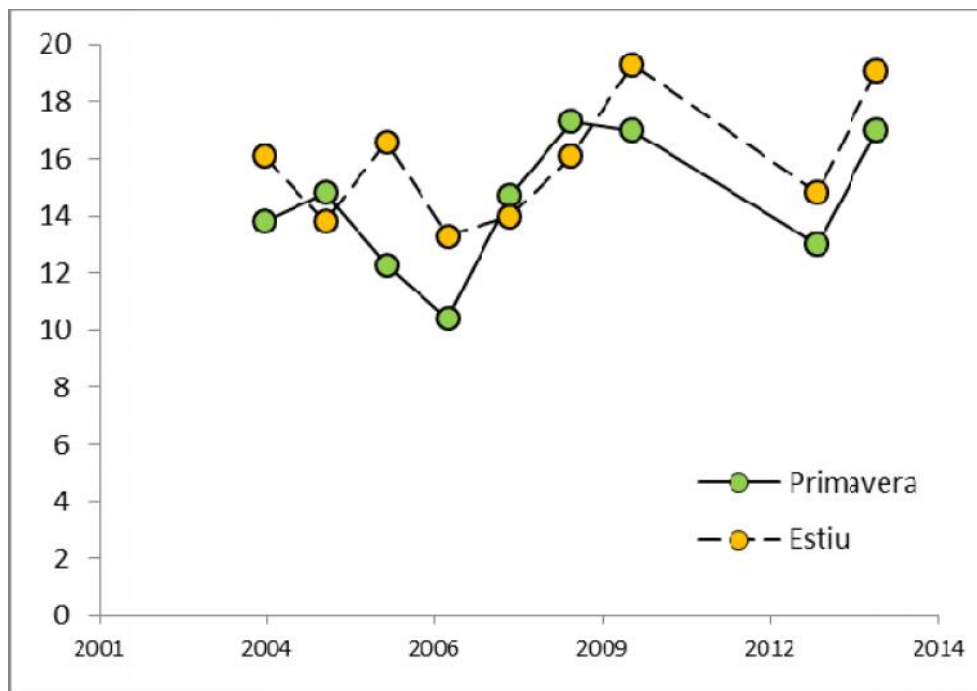


Figura 4.8. Evolució en els darrers 10 anys dels valors del IPS a la Riera d'Arbúcies a la primavera i l'estiu.

4.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

4.4.1 Curs principal de la Tordera

Tram 3

En aquest tram es produeix històricament un notable canvi en les comunitats de diatomees per l'entrada dels efluent de la planta de tractament de Sant Celoni. El 2014 aquest canvi es manifesta clarament a l'estiu: Hi ha una disminució de les poblacions de diversos tàxons de *Cocconeis placentula* en favor de diverses petites naviculàcies.

Aquest fet implica un descens del valor del IPS, ja que les espècies que passen a dominar el riu al punt E7 són indicadores d'un nivell alt de pol·lució.

Per contra a la primavera aquesta substitució d'espècies es dona menys brusquement.

Tram 4

A la primavera la comunitat de diatomees continua el gradual canvi de composició cap a espècies tolerants que es veu reflectit en la progressiva disminució de valors en l'IPS.

A l'estiu la comunitat de tàxons tolerants a la població es manté al llarg del tram sense canvis notables, amb un IPS indicant mala qualitat biològica de l'aigua.

4.4.2 Riera d'Arbúcies

Tram 8

A diferència de l'any passat les comunitats del punt 33 de la riera d'Arbúcies no mostren impacte de la població d'Arbúcies sobre la qualitat de l'aigua de la riera. Els valors de l'índex situen la localitat en la màxima qualitat biològica. La dominància de les dos espècies d'*Achnanthydium*, espècies oportunistes de creixement ràpid, ben considerades en el càlcul de l'índex, podria emmascarar un cert grau de pertorbació.

4.5 ANNEX

Taula 4.5. Inventaris dels punts mostrejats en l'any 2014. Abundàncies de les espècies en tant per cent.

	Localitat	E6	E7	E9	E12	E29	E33	E6	E7	E9	E12	E29	E33
		Període mostreig	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu
<i>Achnanthes atomus</i> Hustedt	AATO	0	0	0	0.2	0	23	0	0	0	0	0	38.1
<i>Achnantheidium biasolettianum</i> (Grunow) Lange-Bertalot	ADBI	0	0.1	0.1	1.4	0	17	0	0	0	0.23	0	46.3
<i>Achnantheidium eutrophilum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	ADEU	0	0	0	0.4	4.9	0	0	0	0	0	0.25	0
<i>Achnantheidium minutissimum</i> (Kütz.) Czarnecki	ADMI	4.1	3.3	1	0.6	2.2	1.7	0.26	0	0	1.38	0.62	0
<i>Amphora montana</i> Krasske	AMMO	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0
<i>Amphora ovalis</i> (Kutzing) Kutzing	AOVA	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0	0	0	0
<i>Amphora pediculus</i> (Kutzing) Grunow	APED	2.8	0.2	0.1	0.4	0	15	2.82	0	1.42	0.34	0.87	2.06
<i>Achnanthes pyrenaica</i> Hustedt	APYR	0.2	0.1	0.2	0	0	0	0	0	1.7	0	0	0
<i>Achnanthes subhudsonis</i> Hustedt	ASHU	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0	0	0	0
<i>AULACOSEIRA</i> G.H.K. Thwaites	AULA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
<i>Amphora veneta</i> Kutzing	AVEN	0.2	0	0	0	0.3	0	0.37	0.13	0	0	0	0
<i>Cyclotella atomus</i> Hustedt	CATO	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.12	0
<i>Caloneis bacillum</i> (Grunow) Cleve	CBAC	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>Cyclotella meneghiniana</i> Kutzing	CMEN	0	0	10	0.9	3.2	0	0	0	0	0.12	0.63	0
<i>Craticula molestiformis</i> (Hustedt) Lange-Bertalot	CMLF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0
<i>Cocconeis pediculus</i> Ehrenberg	CPED	0.2	0	0	0	0	0.8	0.5	0	0	0	0	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>placentula</i>	CPLA	18	0.6	2.6	4.8	9.8	1.8	27.6	0.06	5.68	0	0	0
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>euglypta</i> (Ehr.)Grunow	CPLE	48	55	48	14	1.5	9.4	40	5.11	25.6	1.05	2.24	0.23
<i>Cocconeis placentula</i> Ehrenberg var. <i>pseudolineata</i> Geitler	CPPL	0	0	0.3	0	0	4.4	0	0	0	0	0	0
<i>Cymbella tumida</i> (Brebisson)Van Heurck	CTUM	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.51	0
<i>Diadesmis confervacea</i> Kützing	DCOF	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	6.28	0

	Localitat	E6	E7	E9	E12	E29	E33	E6	E7	E9	E12	E29	E33
	Període mostreig	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu
<i>Diatoma vulgare Bory</i>	DVUL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.23
<i>Encyonopsis minuta Krammer & Reichardt</i>	ECPM	0	0.4	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Encyonema minutum (Hilse) D.G. Mann</i>	ENMI	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Eolimna minima (Grunow) Lange-Bertalot</i>	EOMI	1.9	2	0.1	1.6	7.2	0.9	1.16	7.97	1.42	18.7	2.12	1.38
<i>Encyonema prostratum (Berkeley) Kützing</i>	EPRO	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0	0	0.38	0
<i>Eolimna subminuscula (Manguin) Moser Lange-Bertalot & Metzeltin</i>	ESBM	1.6	1.1	3	3.7	7.5	0.3	0.65	10.2	37	4.79	10	0
<i>Encyonema silesiacum (Bleisch) D.G. Mann</i>	ESLE	0	0.1	0.1	0.2	0	0	0.26	0	0	0.23	0.12	0.23
<i>Fragilaria brevistriata Grunow (Pseudostaurosira)</i>	FBRE	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0
<i>Fragilaria capucina Desmazieres var. capucina</i>	FCAP	0	0.1	0.1	0	0	0.3	0	0	0	0.23	0.12	0.23
<i>Fistulifera saprophila (Lange-Bertalot & Bonik) Lange-Bertalot</i>	FSAP	1.2	3.2	2.9	1.5	2.2	0	0	51.9	19	19.7	3.6	0
<i>Fragilaria ulna (Nitzsch.) Lange-Bertalot</i>	FULN	0.1	0	0.1	0.4	0	0	0	0	0	0.47	0.5	0
<i>Geissleria acceptata (Hust.) Lange-Bertalot & Metzeltin</i>	GACC	0.4	0	0	0	0	1.3	0.13	0	0	0.12	0	0.46
<i>Gomphonema minutum (Ag.) Agardh</i>	GMIN	0	0	0	1.5	2.1	1.7	0	0	0	0	0.5	0
<i>Gomphonema parvulum (Kützing) Kützing</i>	GPAR	0.1	0.2	0.1	3.8	3	0	0.26	3.84	1.7	0.93	0.99	0
<i>Gomphonema pumilum var. elegans Reichardt & Lange-Bertalot</i>	GPEL	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.46
<i>Gomphonema pumilum (Grunow) Reichardt & Lange-Bertalot</i>	GPUM	0	0	0	2.7	0.5	0.1	0	0	0	0.23	0	0
<i>Hippodonta subtilissima Lange-Bertalot Metzeltin & Witkowski</i>	HSUT	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0.13	0
<i>Kolbesia ploenensis (Hust.) Kingston</i>	KPLO	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>Mayamaea atomus var. permitis (Hustedt) Lange-Bertalot</i>	MAPE	3.2	15	14	3.2	13	0.6	0	1.92	1.7	23	23	0
<i>Melosira varians Agardh</i>	MVAR	0.2	0	0	0	0	0	0.65	0	0	0	1.51	0
<i>Nitzschia acicularis (Kützing) W.M. Smith</i>	NACI	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0.13	0
<i>Nitzschia amphibia Grunow</i>	NAMP	0.7	0	0.2	11	2.2	0	3.93	1.54	0.57	1.74	4.61	1.38
<i>Navicula antonii Lange-Bertalot</i>	NANT	0	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula cincta (Ehr.) Ralfs</i>	NCIN	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0

	Localitat	E6	E7	E9	E12	E29	E33	E6	E7	E9	E12	E29	E33
	Període mostreig	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu
<i>Nitzschia constricta</i> (Kutzing) Ralfs	NCOT	0	0	0	0	0	0	0.13	0	0	0	0	0
<i>Navicula capitatoradiata</i> Germain	NCPR	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0.28	0.12	0	0
<i>Navicula cryptotenella</i> Lange-Bertalot	NCTE	0	0	0	0.7	1	1.3	0.25	0.13	0	0	3.48	1.15
<i>Nitzschia desertorum</i> Hustedt	NDES	0.1	0	0	0	0	0.4	0.52	0	0	0.12	0	0
<i>Nitzschia dissipata</i> (Kutzing)Grunow	NDIS	0.1	0.1	0.1	0	0	0	0	0	0	0.22	1.12	0.69
<i>Nitzschia filiformis</i> (W.M.Smith) Van Heurck	NFIL	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.5	0
<i>Nitzschia fonticola</i> Grunow in Cleve et Möller	NFON	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula gregaria</i> Donkin	NGRE	0.5	0.1	0	2.6	0.6	0.6	1.03	0	0	5.49	1.13	0.46
<i>Nitzschia archibaldii</i> Lange-Bertalot	NIAR	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0
<i>Nitzschia inconspicua</i> Grunow	NINC	5.9	0.6	2	6.2	2.8	9.8	2.69	3.52	0.28	3.32	0.87	1.83
<i>Navicula lanceolata</i> (Agardh) Ehrenberg	NLAN	0	0	0	0.1	0	0.1	0.9	0	0	0.12	0.25	0
<i>Nitzschia linearis</i> (Agardh) W.M.Smith	NLIN	0.2	0.1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula menisculus</i> Schumann	NMEN	0	0	0	1.4	1.1	0	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia microcephala</i> Grunow	NMIC	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0
<i>Nitzschia palea</i> (Kutzing) W.Smith	NPAL	0.1	0.9	1	0.6	1	0	0.78	0.56	0	1.01	1.12	0
<i>Navicula placentula</i> (Ehr.) Kutzing	NPLA	0.5	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula protracta</i> (Grunow)Cleve	NPRO	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>Navicula radiosa</i> Kützing	NRAD	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0.25	0
<i>Navicula reichardtiana</i> Lange-Bertalot	NRCH	0.1	0	0.1	0	0	0.5	0.39	0	0	0.65	0.12	0.46
<i>Navicula recens</i> (Lange-Bertalot) Lange-Bertalot	NRCS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1.26	0
<i>Nitzschia recta</i> Hantzsch	NREC	0	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0	0	0
<i>Navicula schroeteri</i> Meister	NSHR	0	0	0	0.2	7.4	0	0.26	0	0.28	0	0.38	0
<i>Navicula tripunctata</i> (O.F.Müller) Bory	NTPT	0.1	0.7	0	0.6	1.6	1.6	3.17	0	0	0.22	2.24	0.23
<i>Navicula veneta</i> Kutzing	NVEN	0	0	0.1	0.2	0	0	1.16	2.31	0	0.23	0.25	0

	Localitat	E6	E7	E9	E12	E29	E33	E6	E7	E9	E12	E29	E33
	Període mostreig	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Prim	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu	Estiu
<i>Navicula viridula</i> (Kutzing) Ehrenberg	NVIR	0	0	0	4.1	4.2	0	0.37	0	0	0	0	0.23
<i>Nitzschia angustatula</i> Lange-Bertalot	NZAG	0	0	0	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0
<i>Nitzschia supralitorea</i> Lange-Bertalot	NZSU	0	0	0	0	0.2	0	0	0	0	0	0.37	0
<i>Planothidium frequentissimum</i> (Lange-Bertalot)Lange-Bertalot	PLFR	3.2	1.5	1.7	15	11	0.1	2.57	6.3	1.14	9.1	9	0
<i>Planothidium lanceolatum</i> (Brebisson) Lange-Bertalot	PTLA	2.8	1.6	0.6	1	0.9	0.5	1.02	0.51	0	2.22	0.63	0
<i>Rhoicosphenia abbreviata</i> (C.Agardh) Lange-Bertalot	RABB	0.1	0	0	0	0	1.3	4.23	0	0	0	0.25	0.92
<i>Reimeria sinuata</i> (Gregory) Kociolek & Stoermer	RSIN	2.5	10	8.6	10	3.9	2.4	0.13	0	0.28	1.62	0.12	2.52
<i>Reimeria uniseriata</i> Sala Guerrero & Ferrario	RUNI	0	0	0	0	0	0.6	0	0	0	0	0	0
<i>Surirella angusta</i> Kutzing	SANG	0.1	0	0	0	0	0	0	0.26	0	0	0.13	0
<i>Surirella brebissonii</i> Krammer & Lange-Bertalot	SBRE	0	0	0.1	0	0	0	0	0	0	0.11	0.25	0
<i>Sellaphora pupula</i> (Kutzing) Mereschkowsky	SPUP	0	0.4	0.3	0.1	0.1	0	0.39	0	0.57	0	0.25	0
<i>Sellaphora seminulum</i> (Grunow) D.G. Mann	SSEM	0.4	1.9	1	5.5	4.3	2.3	0.39	3.46	1.14	1.47	18	0.46

Seguiment de vegetació de ribera a la conca de la Tordera Informe 2014

Dra. Sònia Sànchez-Mateo

sonia.sanchez.mateo@uab.cat

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona
Edifici Z. ICTA-ICP
Campus UAB
Carrer de les Columnes s/n
08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)
Barcelona

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

Justificació
Antecedents
Objectius
Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

Context metodològic
Treball de camp: Calendari
Elements de seguiment: paràmetres i índexs
Programa de comunicació, formació i educació ambiental (PROECA)

INFORME DE RESULTATS

Resultats globals del 2014
Evolució dels resultats

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Curs mitjà de la Tordera
Tram 3
Tram 4
Tram 4b
Riera d'Arbúcies
Tram 8

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ANNEX

Taula de resultats

5. SEGUIMENT DE LA VEGETACIÓ DE RIBERA

5.1 INTRODUCCIÓ

5.1.1 Justificació

La vegetació de ribera constitueix un element d'estudi que proporciona la definició d'indicadors com instruments per a l'avaluació i el seguiment de l'estat de la biodiversitat, així com de l'estat ecològic del conjunt dels sistemes fluvials. El monitoratge a mitjà i llarg termini d'aquests indicadors permet detectar tendències sobre la qualitat i diversitat vegetal dels ambients fluvials.

El paper dels boscos de ribera en la dinàmica dels ecosistemes fluvials pot definir-se des d'un punt de vista multifuncional, ja que presenta implicacions hidrològiques, ecosistemàtiques, paisatgístiques i econòmiques. La Directiva Marc de l'Aigua (DMA 2000/60/CE) estableix, a l'Annex V, els indicadors de qualitat per a la classificació de l'estat ecològic, essent caracteritzat un d'ells per la composició i abundància de la flora aquàtica. Per tots aquests motius, es considera imprescindible l'estudi de la vegetació de ribera per a dur a terme l'avaluació de l'estat ecològic d'un ecosistema fluvial.

5.1.2 Antecedents

La línia d'estudi de la vegetació de ribera està incorporada a l'Observatori des de la seva creació el 1996. Tres anys més tard, el 1999, s'obté la primera campanya completa d'aplicació de l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera, si bé també s'elaboraren mapes d'usos del sòl i mapes de vegetació del curs baix de la Tordera. En la següent etapa —període 2001-2003— tot i produir-se un canvi en la composició de l'equip d'investigació, es continua treballant l'índex QBR, ja que la seva aplicació està ben definida. És en aquesta mateixa etapa en què s'amplia la metodologia de seguiment de la vegetació de ribera, tot incorporant estudis sobre diversitat i composició florística de les comunitats de ribera i dades descriptives sobre l'hàbitat fluvial després d'haver realitzat entrevistes amb experts i recerca bibliogràfica.

A partir de 2002 les campanyes d'avaluació de la qualitat del bosc de ribera s'estableixen de manera bianual, reproduint els mostrejos el 2004, el 2006, el 2008, el 2010, el 2012 i enguany. Per a les campanyes de 2003, 2005, 2007, 2009, 2011 i 2013 s'efectua l'anàlisi de la diversitat, posant en èmfasi l'estudi de les espècies al·lòctones de caràcter invasor a la conca de la Tordera.

Taula 5.1. Campanyes efectuades en la línia de vegetació de ribera i metodologies aplicades.

Any	Tipus de campanya
1999	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR) Llistat d'espècies
2002	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR) Llistat d'espècies Seguiment d'espècies Caracterització de l'hàbitat fluvial
2003	Avaluació de la diversitat Seguiment d'espècies
2004	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR) Llistat d'espècies

Any	Tipus de campanya
	Seguiment d'espècies Caracterització de l'hàbitat fluvial
2005	Avaluació de la diversitat Seguiment d'espècies
2006	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR) Llistat d'espècies Seguiment d'espècies
2007	Avaluació de la diversitat florística Aplicació de l'índex florístic Anàlisi d'espècies al·lòctones invasores Determinació sintaxonòmica de les comunitats de ribera
2008	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR) Llistat d'espècies
2009	Anàlisi d'espècies al·lòctones invasores
2010	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR)
2011	Anàlisi d'espècies al·lòctones invasores
2012	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR)
2013	Anàlisi d'espècies al·lòctones invasores
2014	Avaluació de la qualitat del bosc de ribera (QBR)

5.1.3 Objectius

L'objectiu principal per a la campanya de seguiment de vegetació de ribera del 2014 és establir una valoració qualitativa de l'estat actual de la vegetació de ribera al curs mitjà de la Tordera (trams T3, T4 i T4b) i al curs mitjà de la riera d'Arbúcies (T8).

5.1.4 Investigadors i col·laboradors

El treball de camp, l'anàlisi de les dades i l'elaboració de l'informe ha estat desenvolupat per la investigadora de la línia de vegetació de ribera (Sònia Sánchez Mateo).

5.2 METODOLOGIA

5.2.1 Context metodològic

Les dades que s'exposen en el present informe corresponen al seguiment de la vegetació de ribera de la campanya 2014 per a l'anàlisi de la qualitat del bosc de ribera. L'avaluació de la qualitat del bosc de ribera s'ha efectuat en els segments de manera seriada, recorrent la totalitat de la longitud de cada transecte (T3, T4, T4b i T8), obtenint 3 transectes avaluats per al curs principal de la Tordera i 1 per a la riera d'Arbúcies, respectivament. S'aplica doncs, l'índex de Qualitat de Bosc de Ribera (QBR), seguint els protocols HIDRI (ACA, 2006). Els resultats s'expressen seguint la codificació que es mostra a la Taula 5.2.

Taula 5.2. Nivells de qualitat i codificació establerta per al QBR.

Nivell de qualitat	Valor del rang
Molt bo	95
Bo	90 > i 75
Mediocre	70 > i 55
Deficient	55 > i 30
Dolent	< 30

5.2.2 Treball de camp: Calendari

La Taula 5.3 mostra els transectes avaluats i el calendari de sortides de camp.

Taula 5.3. Calendari del treball de camp realitzat el 2014.

Curs fluvial	Tram	Localització (Municipi)	Calendari
Curs mitjà de la Tordera	T3	Sant Celoni	Abril 2014
	T4	Fuirosos – Gorg del Perxistor (Fogars de la Selva)	Abril 2014
	T4b	Hostalric	Abril 2014
Riera d'Arbúcies	T8	El Rieral – Molí de n'Horta (Arbúcies)	Abril 2014

5.2.3 Elements de seguiment: paràmetres i índexs

En la campanya de 2014 s'avalua la qualitat del bosc de ribera a partir de l'avaluació de l'índex QBR.

5.2.4 Programa de comunicació, formació i educació ambiental (PROECA)

Seguidament s'exposen les activitats desenvolupades en el context del PROECA durant l'any 2014:

- Sant Celoni, gener de 2014: participació en la **reunió de llançament del projecte BeWater** amb el guiatge d'una sortida de camp per la conca de la Tordera i visita a la seu de l'Observatori de la Tordera de Can Bruguera.
- Sant Celoni, 7 d'abril de 2014: guiatge en l'activitat **Tornem a la Tordera!** per a 44 alumnes de 3r de Primària de l'escola La Tordera.
- La Batllòria (Sant Celoni), 5 de maig de 2014: sortida a **Les Llobateres** amb 24 alumnes de 4rt de Primària de l'escola Montnegre.
- La Batllòria (Sant Celoni), 12 de maig de 2014: guiatge en l'activitat **Tornem a la Tordera!** per a 24 alumnes de 3r de Primària de l'escola Montnegre.
- Sant Celoni, 16 de maig de 2014: sortida a **Les Llobateres** amb 50 alumnes de 3r i 4rt de Primària de l'escola l'Avet Roig.
- Hostalric, 18 de maig de 2014: guiatge a **Les Llobateres** amb alumnes i docents del Comitè Ambiental de l'Institut Vescomtat de Cabrera d'Hostalric.
- Sant Celoni, 19 de maig de 2014: guiatge en l'activitat **Tornem a la Tordera!** per a 54 alumnes de 3r i 4rt de Primària de l'escola Cor de Maria.
- Sant Celoni, 28 de maig de 2014: 1r taller participatiu sobre els reptes del canvi global a la conca de la Tordera dins el **projecte BeWater**. Debat entre ciutadans i científics sobre el futur de l'aigua a la conca.
- Sant Celoni, 10 de juny de 2014: guiatge en l'activitat **Tornem a la Tordera!** per a 42 alumnes de 4rt de Primària de l'escola Pallerola.
- Bellaterra, 20 i 29 d'octubre de 2014: docència al **Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social** de l'ICTA-UAB. Assignatura d'Anàlisi i Gestió d'Espais Naturals.

<http://www.bewaterproject.eu/bewater-society/tordera-society-spain/item/el-creaf-dona-el-tret-de-sortida-al-projecte-bewater>

5.3 INFORME DE RESULTATS

5.3.1 Resultats globals 2014

La Taula 5.4 mostra els resultats mitjans obtinguts en els trams de mostreig per a l'índex de Qualitat del Bosc de Ribera (QBR) per la campanya 2014.

Taula 5.4. Resultats de l'índex QBR per a l'any 2014.

Curs	Tram	Resultat índex QBR
Curs principal de la Tordera	T3	27 Dolent
	T4	40 Deficient
	T4b	78 Bo
Riera d'Arbúcies	T8	62 Mediocre

El resultat per a cada transecte i per cada tram, s'obté a partir de la mitjana dels resultats obtinguts a cada segment, la unitat bàsica d'aplicació de l'índex QBR seriat. Per tal d'avaluar la variabilitat dins de cada tram s'exposen la següent gràfica de barres (Figura 5.1), on s'expressa la freqüència d'aparició de cada rang de qualitat en els segments al llarg de cada transecte.

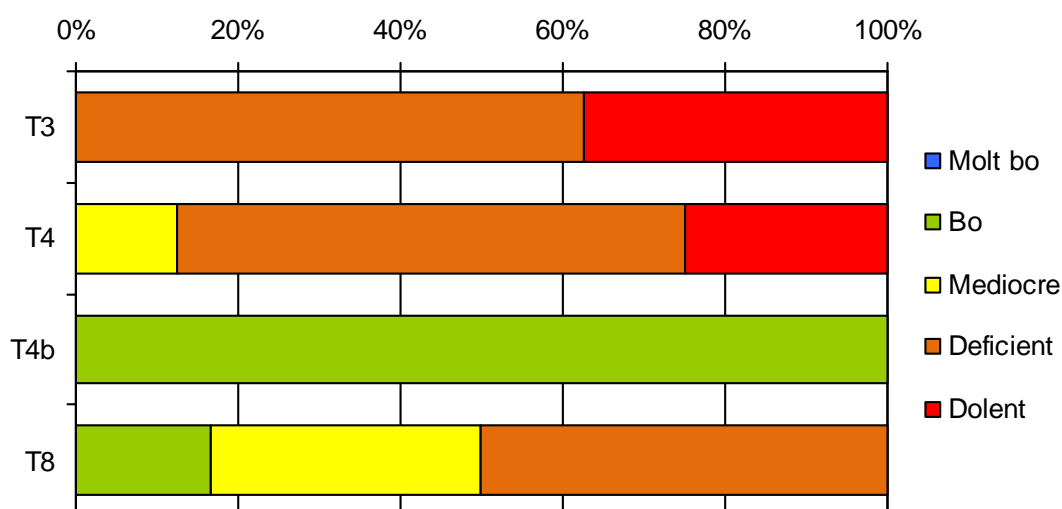


Figura 5.1. Freqüència d'aparició de cadascun dels rangs de qualitat a cada tram avaluat el 2014.

5.3.2 Evolució dels resultats

La Taula 5.5 mostra els resultats ponderats obtinguts a cada tram en les diferents campanyes efectuades per a l'avaluació de la qualitat del bosc de ribera.

Taula 5.5. Resultats de l'índex QBR al llarg dels diferents mostrejos realitzats.

Curs fluvial	Trams	1999	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
Curs principal Tordera	T0		87	94	96	84	84		
	T1	64	67	81	73	67	68		
	T2	68	71	76	68	58	58		
	T3	39	56	39	38	43	18	21	27
	T4	68	74	66	78	44	39	35	40
	T4b								78
	T5	54	50	71	71	46	60		
	T6	9	9	18	19	11	16		
Riera d'Arbúcies	T7			85	82	78	76		
	T8			64	65	57	54		62
	T9			37	35	25	26		

Les Figures 5.2, 5.3 i 5.4 mostren l'evolució dels transectes avaluats l'any 2014 respecte els anteriors anys d'estudi indicant els resultats per segments (%), excepte en el cas del transecte R4b, donat que aquest és el primer any que es mostreja.

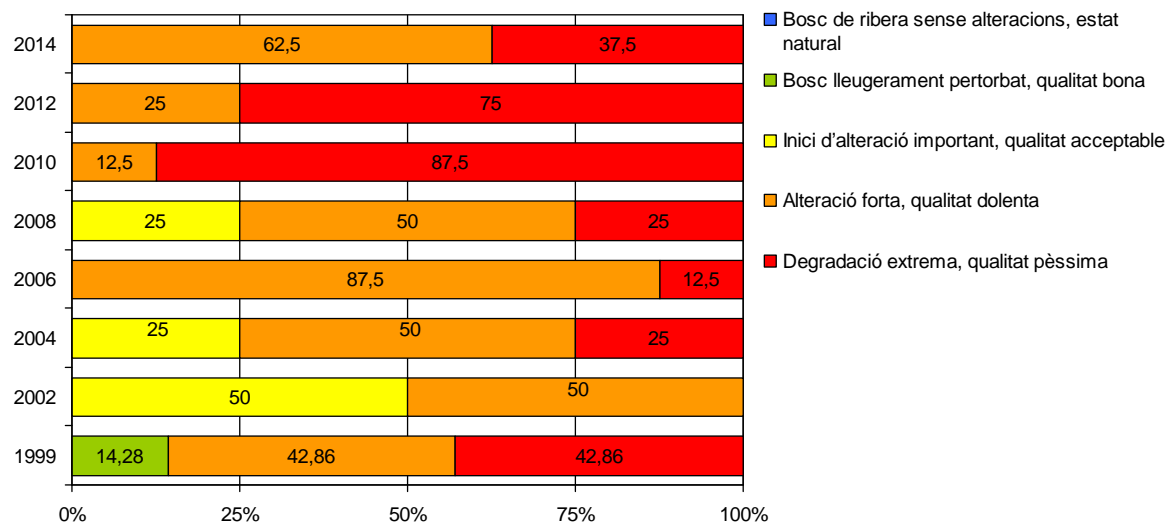


Figura 5.2. Evolució dels resultats per al transecte T3.

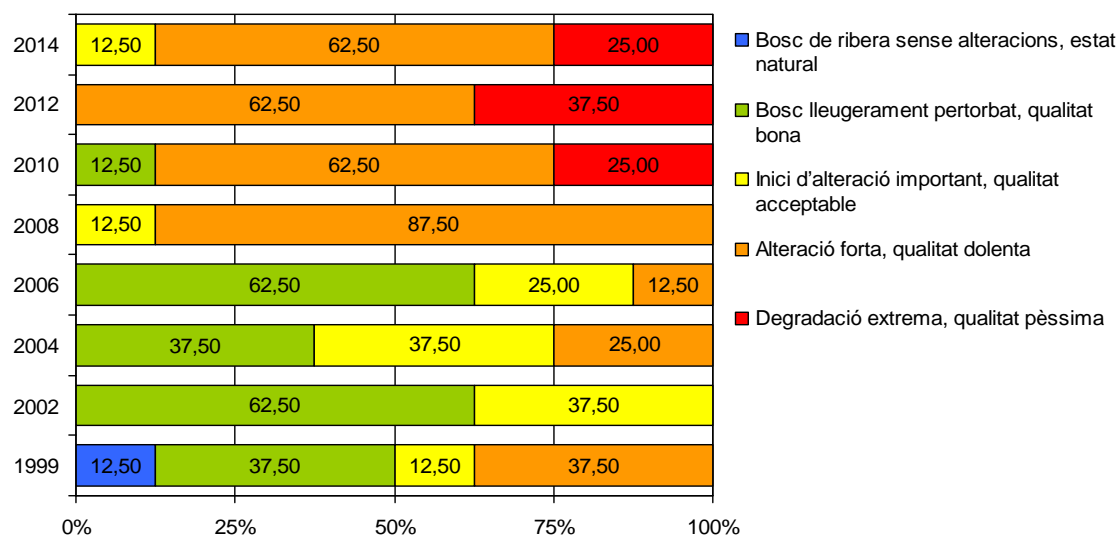


Figura 5.3. Evolució dels resultats per al transecte T4.

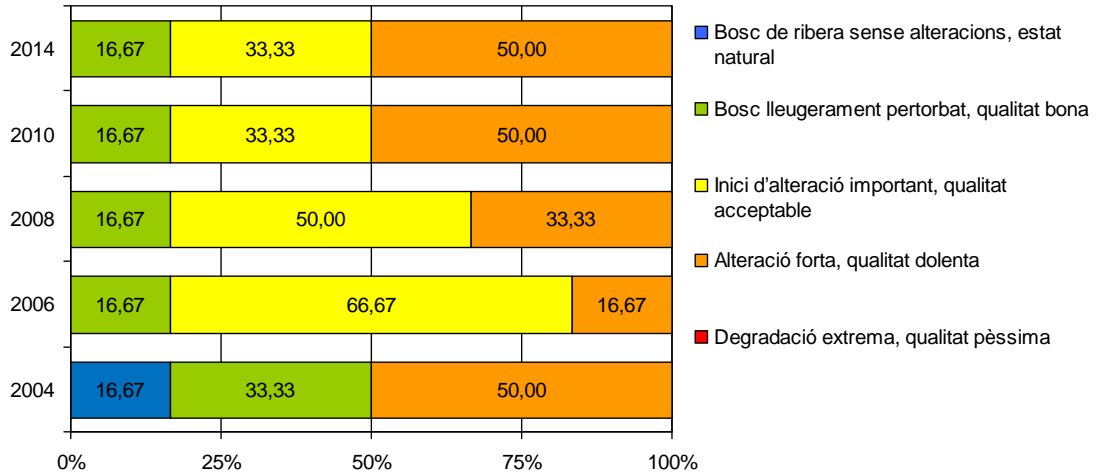
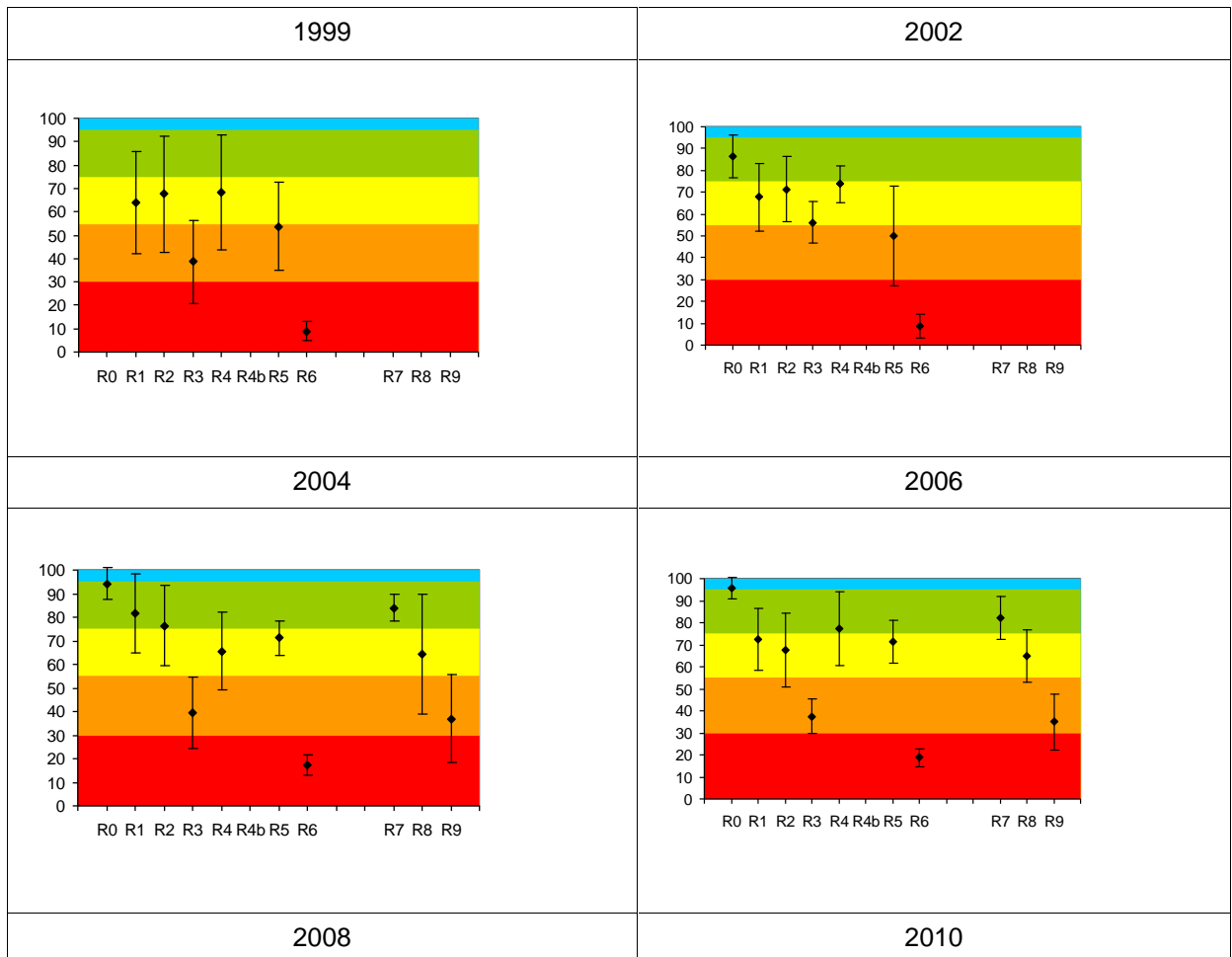


Figura 5.4. Evolució dels resultats per al transecte T8.

La Figura 5.5 mostra els resultats obtinguts als segments avaluats al llarg de les campanyes efectuades, tan al curs principal de la Tordera com a la riera d'Arbúcies. Es representa la mitjana així com la desviació estàndard considerant l'índex QBR a cadascun dels segments que conformen els trams; mostrant així la variabilitat del transecte.



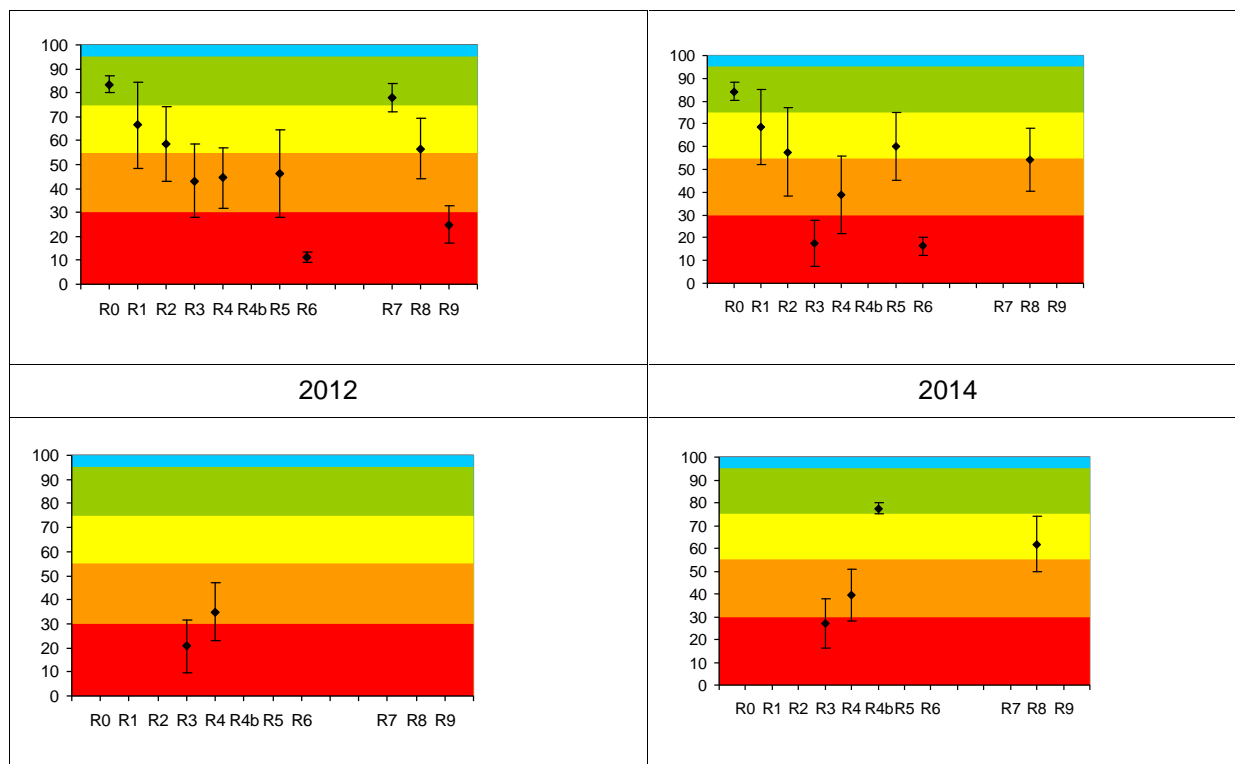


Figura 5.5. Resultats del QBR als segments avaluats al llarg dels anys al riu Tordera i la riera d'Arbúcies.

5.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

5.4.1 Curs principal de la Tordera

Als trams avaluats corresponents al curs principal de la Tordera (T3, T4 i T4b) s'observa que els valors de l'índex QBR s'incrementen riu avall, des d'un valor mitjà de 27 (qualitat dolenta) després del pas pel nucli urbà de Sant Celoni, passant per un valor mitjà de QBR de 40 (qualitat deficient) aigües avall, i assolint un valor de 78 (qualitat bona) al pas pel municipi d'Hostalric, on s'ha desenvolupat una actuació de restauració d'aquest tram de riu.

Tram 3

La qualitat mitjana del valor de QBR és dolenta (QBR=27), si bé més d'un 60% dels segments mostren un grau de qualitat superior (deficient). Tot i així, en cap cas hi ha valors de de l'índex QBR superiors a 40.

Al llarg dels anys mostrejats s'observa com T3 és el tram que ha patit una major davallada en la qualitat del bosc de ribera, si bé es detecta una clara tendència a la millora a partir de l'any 2010.

Tram 4

Al tram T4 la qualitat mitjana és deficient. Malgrat més d'un 20% dels segments presenten qualitat dolenta, la presència d'algunes àrees amb segments de millor qualitat (mediocre) afavoreixen l'increment de l'índex en aquest tram situat entre l'accés a la vall de Fuirosos i el Gorg del Perxistor.

En quant a l'evolució dels resultats, aquest tram també ha patit una davallada en la qualitat del l'índex QBR, sobretot a partir de l'any 2008. Igualment que en el cas del T3, mostra una tendència a la millora amb la presència de segments de qualitat superior respecte l'últim mostreig.

Tram 4b

El T4b és un nou tram que s'ha incorporat enguany amb l'objectiu d'avaluar els indicadors fluvials al seu pas pel municipi d'Hostalric. Tot i ser un tram més curt respecte la resta (inclou únicament dos segments seriatos per a l'avaluació del QBR), és força homogeni i s'obté un bon valor de qualitat del bosc de ribera (QBR=78).

L'evolució de la qualitat en aquest tram no es pot avaluar donat que únicament s'ha realitzat una sola campanya.

5.4.2 Riera d'Arbúcies

Tram 8

El T8 és l'únic tram que s'avalua actualment a la riera d'Arbúcies i correspon al seu tram mitjà. Els valors globals mostren una qualitat mediocre (QBR=62), tot i que és força heterogeni i el valor dels segments oscil·la entre un mínim de 50 (qualitat dolenta) i un màxim de 80 (qualitat bona).

És un dels trams que mostra una major constància en relació als resultats globals en els últims anys, amb valors de qualitat que oscil·len entre l'alteració forta (qualitat dolenta), l'inici d'alteració important (qualitat acceptable) i el bosc lleugerament pertorbat (qualitat bona), seguint valors similars entre segments en les darreres 4 campanyes (període 2008-2014).

5.5 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ACA (2006). *HIDRI. Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge.

Sánchez, S.; Boada, M. (Dir.) (2005): *La vegetació de ribera com a bioindicador per al monitoratge de conques fluvials. El cas de la conca de la Tordera*. Memòria de recerca. Doctorat de Ciències Ambientals. Bellaterra: Universitat Autònoma de Barcelona. Treball inèdit.

Sánchez, M. (2004): *Metodologia per a l'estudi de la vegetació de la ribera*. Informe inèdit.

Spellerberg, I.F.; Fedor, P.J. (2003): *A tribute to Claude Shannon (1916-2001) and a plea for more rigorous use of species richness, species diversity and the "Shannon-Wiener" Index, a Global Ecology and Biogeography*, 12:177-179.

Bolòs, O.; Vigo, J.; Masalles, R.; Ninot, J.M. (1990): *Flora manual dels països catalans*. Barcelona: Editorial Pòrtic.

5.6 ANNEX

Taula 5.6. Taula de resultats.

Tram	Segment	1999	2002	2004	2006	2008	2010	2012	2014
T3	T3/01	35	40	25	30	25	0	5	10
	T3/02	25	50	45	40	30	5	10	10
	T3/03	40	50	35	20	25	20	20	25
	T3/04	20	60	30	40	40	20	30	40
	T3/05	25	65	60	45	45	25	25	30
	T3/06	75	70	60	40	70	35	40	40
	T3/07	50	65	45	45	60	20	25	30
	T3/08		50	15	40	50	15	10	30
	Mitjana	38,57	56,25	39,38	37,50	43,13	17,50	20,63	26,88
T4	T4/01	35	60	35	50	35	20	25	30
	T4/02	90	80	45	70	50	30	35	35
	T4/03	70	75	70	90	30	30	25	25
	T4/04	85	85	90	95	50	20	15	25
	T4/05	50	80	70	95	40	45	50	50
	T4/06	90	65	65	55	30	40	35	50
	T4/07	95	80	75	75	50	50	45	45
	T4/08	30	65	75	90	70	75	50	55
	Mitjana	68,13	73,75	65,63	77,50	44,38	38,75	35,00	39,38
T4b	T4b/01								80
	T4b/01								75
	Mitjana								77,50
T8	T8/01			90	70	50	45		50
	T8/02			100	85	80	80		80
	T8/03			45	45	40	35		50
	T8/04			35	65	65	60		70
	T8/05			75	65	55	55		70
	T8/06			40	60	50	50		50
	Mitjana			64,17	65,00	56,67	54,17		61,67

Seguiment de Macroinvertebrats a la conca de la Tordera Informe 2014

Gerard Pié i Valls

gpievalls@gmail.com

Can Valls Nou, s/n. Mosqueroles (Fogars de Montclús). 08479.

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

Justificació
Antecedents
Objectius
Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

Context metodològic
Treball de camp: calendari
Elements de seguiment: paràmetres i índexs

INFORME DE RESULTATS

Resultats globals 2014
Evolució dels resultats
Índexs i estat ecològic

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Curs mitjà de la Tordera
Trams 3 i 4
Riera d'Arbúcies
Tram 8

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

ANNEX: TAULES DE RESULTATS

6. SEGUIMENT DE MACROINVERTEBRATS

6.1 INTRODUCCIÓ

6.1.1 Justificació

L'estudi de la comunitat de la fauna macroinvertebrada present a un curs fluvial és de gran valor per tal d'avaluar la qualitat de les seves aigües. Això és degut al fet que molts macroinvertebrats s'han adaptat a viure en unes condicions ecològiques molt concretes; a més són sensibles als canvis que pateix el seu hàbitat, solen ser força sedentaris i de vida relativament llarga, estan situats en un status intermedi dins de la cadena tròfica dels ecosistemes aquàtics (Cummins, 1992) i, d'altra banda, no són difícils de mostrejar i analitzar.

6.1.2 Antecedents

Aquesta línia recull les dades de més d'una vintena de punts semestralment, primavera i estiu, des de 1996 (a excepció de 1997) fins a l'actualitat (l'any 1998 i 2000 es van fer exclusivament els mostrejos pel projecte Ecobill, coordinat pel Departament d'Ecologia de la UB, així com el 2011 els demanats per l'Agència Catalana de l'Aigua). Aquests punts estan repartits pel tram principal del riu Tordera, la riera d'Arbúcies i altres rieres tributàries com són la riera de Vallgorguina, Gualba, Breda, Fuirosos i Santa Coloma. Durant aquests anys de monitoratge, algunes de les estacions s'han deixat de seguir per la pobre informació que aportaven, ja sigui per la proximitat o per la similitud amb altres punts de mostreig. Per contra, se n'han incorporat d'altres per millorar la representativitat de les mostres i ampliar l'àrea d'estudi (per exemple, la riera d'Arbúcies es començà a mostrejar l'any 2004).

Des del 2006 fins el 2011 també es varen mostrejar els punts pel Pla de Seguiment i Control (PSiC), establert per l'Agència Catalana de l'Aigua (ACA). Aquest protocol defineix cada any una sèrie de punts a analitzar repartits per la conca del riu Tordera i rieres del Maresme. Els tres darrers anys (2012, 2013 i 2014) el PSiC no s'ha aplicat per motius inherents a l'ACA.

6.1.3 Objectius

Els dos objectius principals de la línia de macroinvertebrats són:

- Valoració de la qualitat de les aigües de la conca del riu Tordera a partir de l'anàlisi de la comunitat de macroinvertebrats.
- Anàlisi de la diversitat i evolució de la comunitat de macroinvertebrats al llarg dels anys de monitoratge, així com també al llarg del curs fluvial.

6.1.4 Investigadors i col·laboradors

El treball de camp, anàlisi de les mostres i elaboració de l'informe han estat efectuats per l'autor del present informe. A banda, ha col·laborat en l'anàlisi físico-químic de les mostres d'aigua l'EDAR de Sant Celoni. Per part de l'Ajuntament de Sant Celoni, s'ha cedit l'ús de les instal·lacions d'un laboratori per tal d'efectuar l'anàlisi de mostres.

6.2 METODOLOGIA

6.2.1 Context metodològic

El seguiment establert anualment es basa en el mostreig de 23 estacions repartides per la conca de la Tordera, de les quals 14 estan distribuïdes per l'eix principal, des de la capçalera, al pont de la Llavina, fins a la desembocadura entre Malgrat i Blanes, i 9 pels afluents més importants: riera de Vallgorguina, riera de Gualba, riera de Breda, riera de Fuirosos, riera d'Arbúcies i riera de Santa Coloma. Enguany, aquest seguiment s'ha vist restringit a les estacions situades entre Sant Celoni i Hostalric i una única estació a la riera d'Arbúcies. En total, s'han recollit mostres de 6 estacions.

Les mostres s'han recollit durant l'any 2014 en dues campanyes: una a la primavera (juny) i una altra a l'estiu (agost-setembre). Aquesta temporalització permet observar la influència del cabal sobre la qualitat de les aigües i la variació de la comunitat de macroinvertebrats. Pel que fa a la metodologia aplicada, s'ha seguit el protocol qualitatiu o semi-quantitatiu publicat per l'ACA (ACA, 2006), basat en els índexs IBMWP i BMWPC. Aquest estableix el procediment a seguir per tal de recollir la mostra al riu, fixar-la i posteriorment analitzar-la al laboratori.

A part de la metodologia esmentada, també es pren a cada estació la mesura del cabal circulant, mesures de pH, concentració d'oxigen dissolt i conductivitat, es fa una valoració de la vegetació de ribera a partir de l'índex QBR i de l'hàbitat fluvial amb l'índex IHF, a més de realitzar una fotografia del punt de mostreig. També s'agafa una mostra d'aigua que s'analitza per tal d'obtenir-ne paràmetres fisicoquímics com concentracions d'amoni, nitrats, nitrats, sulfats, fosfats, clorurs i sòlids en suspensió.

6.2.2 Treball de camp: Calendari

La Taula 6.1 mostra les dates i localitats de mostreig.

Taula 6.1. Calendari del treball de camp realitzat el 2014 i localitats de mostreig.

Curs fluvial	Massa Aigua/ correspondència PSiC	Tram	Estació	Localització (Municipi)	Calendari	
					Primavera	Estiu
Curs principal de la Tordera	ES1001400030	T3	E06	Tordera – Pertegàs (Sant Celoni)	17/06/14	04/09/14
	ES1001400060	T3	E07	Tordera – riera de Gualba (Gualba)	13/06/14	04/09/14
	ES1001400060	T4	E09	La Ferreria (Sant Celoni)	13/06/14	04/09/14
	ES1001400060	T4	E29	Gorg del Perxistor (Fogars de la Selva)	13/06/14	04/09/14
	ES1001400060	T4	E12	A7-PK97 (Fogars de la Selva)	13/06/14	04/09/14
Riera d'Arbúcies	ES1001400130	T8	E33	El Rieral (Arbúcies)	17/06/14	04/09/14

6.2.3 Elements de seguiment: paràmetres i índexs

Taula 6.2. Paràmetres d'estudi utilitzats.

Paràmetre	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Distribució de les espècies	Semestral (P/E)	Estacions	
Cabal	Semestral (P/E)	Estacions	
Amoni, nitrats	Semestral (P/E)	Estacions	Mesura de la toxicitat de l'aigua
Fosfats, nitrats	Semestral (P/E)	Estacions	Mesura de l'eutrofització de l'aigua
Sulfats, clorurs	Semestral (P/E)	Estacions	Indicador d'alteracions d'origen humà
Sòlids en suspensió	Semestral (P/E)	Estacions	
Oxigen dissolt	Semestral (P/E)	Estacions	
pH	Semestral (P/E)	Estacions	
Temperatura de l'aigua	Semestral (P/E)	Estacions	
Conductivitat	Semestral (P/E)	Estacions	Indicador de la mineralització de l'aigua

Taula 6.3. Índexs utilitzats.

Índex	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
BMWPC	Semestral (P/E)	Estacions	Qualitat biològica de l'aigua
IBMWP	Semestral (P/E)	Estacions	Qualitat biològica de l'aigua
Riquesa taxonòmica (S)	Semestral (P/E)	Estacions	Nombre total de grups taxonòmics

Taula 6.4. Relació dels paràmetres i índexs amb l'estat ecològic.

		Estat ecològic (Qualitat biològica i fisicoquímica)							
		Índex o paràmetre	Tipologia fluvial	Molt bona	Bona	Mediocre	Deficient	Dolenta	Sec
Rang de l'índex / paràmetre (mg/l)	IBMWP		Rius muntanya med. silícica	>140	86-140	51-85	20-50	<20	Sec
			Rius med. cabal variable	>120	71-120	41-70	20-40	<20	Sec
	BMWPC		Rius muntanya med. silícica	>100	61-100	36-60	15-35	<15	Sec
			Rius med. cabal variable	>85	51-85	31-50	10-30	<10	Sec
	FBILL		Indiferent	>7	6-7	4-5.99	2-3.99	<2	Sec
	Amoni		Indiferent	<0.1	0.1-0.49	0.5-0.99	1-4	>4	Sec

		Estat ecològic (Qualitat biològica i fisicoquímica)					
Índex o paràmetre	Tipologia fluvial	Molt bona	Bona	Mediocre	Deficient	Dolenta	Sec
Nitrats	Indiferent	<0.67		0.67-10		>10	Sec
Nitrits	Indiferent	<0.01		0.01-0.1		>0.1	Sec
Fosfats	Indiferent	<0.03	0.03-0.09	0.1-0.29	0.3-0.49	>0.5	Sec
Sulfats	Indiferent	<250		250-1000		>1000	Sec
Clorurs	Indiferent	<25	25-99	100-199	200-1000	>1000	Sec

La Taula 6.5 mostra per l'índex IBMWP l'agregació de la qualitat biològica segons el compliment dels objectius de la DMA (qualitat satisfactòria o no satisfactòria).

Taula 6.5. Qualitat biològica simplificada per l'índex IBMWP segons tipologia fluvial.

Nivell de qualitat	Rius de muntanya mediterrània silícia	Rius mediterranis de cabal variable	Qualitat biològica (síntesi)
Molt bo	> 140	> 120	Satisfactori
Bo	86-40	71-120	
Mediocre	51-85	41-70	No satisfactori
Deficient	20-50	20-40	
Dolent	< 20	< 20	

6.3 INFORME DE RESULTATS

6.3.1 Resultats globals 2014

Els resultats que es presenten a continuació corresponen a les 6 estacions mostrejades enguany, 5 de les quals pertanyen al curs principal del riu Tordera, i una a la riera d'Arbúcies. Globalment, durant les dues campanyes (primavera i estiu) efectuades el 2014 s'han trobat 45 tàxons:

Triclàdides

Dugesidae

Oligoquets**Hirudínids**

Erpobdellidae

Glossiphoniidae

Mol·luscs

Ancyliidae

Hydrobiidae

Lymnaeidae

Physidae

Hidràcars**Copèpodes****Ostràcodes****Cladòcers****Anfípodes**

Gammaridae

Isòpodes

Asellidae

Decàpodes

Cambaridae

Efemeròpters

Baetidae

Caenidae

Ephemerellidae

Leptobhlebiidae

Odonats

Calopterygidae

Gomphidae

Lestidae

Plecòpters

Leuctridae

Heteròpters

Gerridae

Hydrometridae

Nepidae

Notonectidae

Coleòpters

Dryopidae

Elmidae

Hydrophilidae

Tricòpters

Hydropsychidae

Hydroptilidae

Letpoceridae

Limnephilidae

Polycentropodidae

Rhyacophilidae

Dípters

Anthomyidae

Ceratopogonidae

Chironomidae

Dolichopodidae

Limoniidae

Psychodidae

Simuliidae

Tabanidae

Tipulidae

Es pot observar com l'ordre dels dípters és el que presenta un major nombre de tàxons, fet a esperar atès que és un dels ordres amb una major diversitat natural. Destaca el baix nombre d'espècies trobades de plecòpters, família associada a aigües d'elevada qualitat biològica. Atribuïm aquest fet a la falta de mostres a les zones de capçalera. De fet, l'única família de plecòpters trobada, els lèuctrids, s'ha localitzat exclusivament a la riera d'Arbúcies, en cap cas al curs principal de la Tordera. Tal i com ha anat passant cada any, la riera d'Arbúcies presenta altres peculiaritats respecte la resta de la conca, com és la presència d'una família d'anfípodes (Gammaridae).

Un tret destacable és la davallada de la diversitat d'odonats si ho comparem amb anys anteriors (5 famílies el 2013 vers tan sols 3 famílies el 2014). Pel que fa a la resta de famílies, no s'observen diferències substancials respecte el 2013, si bé hi ha una lleugera reducció en la diversitat de tricòpters.

Pel que fa a tàxons al·lòctons, s'ha localitzat cranc de riu americà (fam. Cambaridae) al curs principal del riu Tordera (estacions E7 i E29).

La Taula 6.6 mostra el nombre de tàxons trobats per estació.

Taula 6.6. Nombre de tàxons trobats a cada estació durant les campanyes de primavera i estiu.

Estació	Tordera					Arbúcies
	E6	E7	E9	E29	E12	E33
Primavera	23	12	18	18	20	27
Estiu	20	15	11	20	17	14

El llistat complet de famílies trobades a cada estació es pot consultar a les taules de l'Annex.

6.3.2 Evolució dels resultats

Les Taules 6.7 i 6.8 mostren els resultats obtinguts per a cadascuna de les estacions al llarg dels diferents anys de mostrejos, de primavera (P) i estiu (E). En cas que falti el mostreig, s'indica com a "sd" (sense dades).

Taula 6.7. Valors de l'índex BMWPC i estat ecològic corresponent a les campanyes 1996-2014 pel curs principal del riu Tordera i riera d'Arbúcies.

TORDERA																							
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
TRAM 0	E0	La Llavina - Montseny	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	148	173	135	219	152	179	163	202	187	195	sd	sd	sd	
			E	sd	sd	sd	sd	sd	122	149	154	127	164	136	163	144	185	149	160	sd	sd	sd	
TRAM 1	E1	Viladecans – Fogars Montclús	P	95	sd	175	119	146	146	131	128	94	199	175	206	157	175	227	174	sd	sd	sd	
			E	112	sd	165	125	119	111	155	133	131	162	130	171	173	147	163	144	sd	sd	sd	
TRAM 1	E2	Santa Margarida – Sant Esteve P.	P	60	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	108	Sec	38	169	136	140	183	131	sd	sd	sd
			E	37	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	46	Sec	Sec	13	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd
TRAM 2	E3	Poliesportiu – Sant Esteve P.	P	77	sd	85	130	124	119	107	150	118	178	97	172	120	187	149	sd	sd	sd	sd	
			E	134	sd	134	82	Sec	75	101	61	104	Sec	Sec	Sec	Sec	163	142	sd	sd	sd	sd	
TRAM 2	E4	R. Reguissol – Santa Maria P.	P	50	sd	76	81	19	66	64	142	107	133	94	162	99	167	127	sd	sd	sd	sd	
			E	72	sd	66	Sec	Sec	Sec	37	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	106	sd	sd	sd	sd	
TRAM 3	E5	Molí Tresserres – Santa Maria P.	P	48	sd	88	52	62	109	69	98	68	124	97	143	83	122	101	114	sd	sd	sd	
			E	37	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	49	46	111	74	Sec	63	88	Sec	45	sd	sd	sd	sd	
TRAM 3	E6	R. Pertegàs – Sant Celoni	P	8	sd	60	17	52	51	67	92	74	87	56	82	54	108	86	sd	70	92	105	
			E	45	sd	37	67	38	52	43	68	108	76	68	75	68	64	89	78	sd	65	88	90
TRAM 4	E7	Gualba de Baix – Gualba	P	30	sd	29	3	3	24	73	47	52	57	50	72	51	89	78	sd	54	68	54	
			E	31	sd	10	1	4	57	52	48	43	62	51	73	55	61	62	sd	64	45	55	
TRAM 4	E9	La Ferreria – Sant Celoni	P	22	sd	29	29	7	16	72	68	46	62	57	94	63	98	91	sd	51	68	73	
			E	31	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	46	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	Sec	Sec	41
TRAM 4	E29	Can Perxistó – Fogars Selva	P	sd	sd	sd	37	26	12	23	45	40	48	44	76	67	62	96	67	78	89	86	
			E	sd	sd	sd	34	40	48	46	51	67	84	62	109	82	104	99	sd	74	96	93	
TRAM 5	E12	AP-7 km 92 – Fogars Selva	P	3	sd	91	50	39	77	29	70	68	68	51	91	77	113	107	sd	81	76	96	
			E	22	sd	68	37	42	44	49	25	80	72	53	101	99	126	105	sd	73	93	80	
TRAM 5	E13	Pont AP-7 - Fogars de la Selva	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	30	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 5	E15	Can Simó/EA - Fogars Selva	P	44	sd	44	39	38	30	41	63	45	44	21	58	47	95	56	56	sd	sd	sd	
			E	26	sd	30	27	Sec	Sec	33	33	60	67	23	74	46	Sec	83	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E16	Can Serra – Tordera	P	15	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	28	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
			E	22	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	49	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E17	Pont NII – Tordera	P	27	sd	33	20	39	50	17	35	36	53	41	60	55	78	50	84	sd	sd	sd	
			E	15	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	25	Sec	42	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E20	Delta – Blanes-Malgrat	P	26	sd	63	22	Sec	28	17	32	43	Sec	Sec	Sec	Sec	46	64	74	sd	sd	sd	sd
			E	Sec	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	

RIERES TRIBUTÀRIES																						
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRAM 2	E22	R. Vallgorguina - Vallgorguina	P	sd	sd	86	49	74	52	39	68	63	123	95	96	65	60	63	92	sd	sd	sd
			E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	63	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd
TRAM 3	E24	R. Gualba - Can Cambó - Gualba	P	sd	sd	158	111	117	131	122	97	89	101	124	127	113	136	116	107	sd	sd	sd
			E	sd	sd	140	88	Sec	Sec	125	Sec	105	113	112	121	109	166	168	sd	sd	sd	sd
TRAM 4	E26	R. Breda - Pont GI-552 - Breda-Riells	P	sd	sd	99	48	56	78	50	147	63	131	124	146	94	127	138	144	sd	sd	sd
			E	sd	sd	123	69	35	78	71	Sec	139	77	103	128	97	Sec	126	sd	sd	sd	sd
	E30	R. Fuirosos - Pont Blanc - Sant Celoni	P	sd	sd	sd	66	70	58	53	115	52	131	117	94	102	105	99	114	Sec	sd	sd
			E	sd	sd	sd	Sec	Sec	Sec	106	Sec	Sec	89	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd
E27	Grions - S. Feliu Buixalleu	P	sd	sd	129	83	72	114	92	114	88	109	107	110	118	155	127	sd	sd	sd	sd	
		E	sd	sd	67	Sec	Sec	104	129	99	143	90	84	104	87	77	114	sd	sd	sd	sd	
TRAM 5	E28	R. Sta. Coloma -Pont C-35-Maçanet de la Selva	P	sd	sd	65	36	15	78	43	78	66	84	59	75	50	118	51	77	sd	sd	sd
			E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	58	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd

RIERA D'ARBÚCIES																						
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRAM 7	E31	Font del Regàs - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	111	177	121	166	163	174	156	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	125	143	152	139	152	156	168	sd	sd	sd
TRAM 8	E32	Molí de les Pipes - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	94	162	93	164	162	156	192	126	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	120	161	114	138	143	207	155	sd	sd	sd
TRAM 8	E33	El Rieral - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	94	66	74	151	100	145	135	sd	sd	90	117
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	130	76	79	97	72	158	116	sd	sd	102	59
TRAM 9	E27	Grions - Sant Feliu Buixalleu	P	sd	sd	129	83	72	114	92	114	88	109	107	110	118	155	127	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	67	Sec	Sec	104	129	99	143	90	84	104	87	77	114	sd	sd	sd	sd

RIERA DE SANTA COLOMA																						
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRAM 10	E34	R. S. Coloma-Molí Begís - S. Coloma Farners	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	158	111	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 11	E35	Paperer - S. Coloma Farners	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	71	sd	sd	sd	sd	131	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 15	E36	R. S. Coloma - Pedrera - Maçanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 14	E-37	R. Santa Coloma - Pont AP7	P	sd	sd	65	36	15	78	43	78	66	84	59	75	50	118	51	77	sd	sd	sd
			E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	58	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd
TRAM 13	E38	Sèquia de Sils - Pedrera - Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	34	44	29	20	47	33	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 16	E40	Riera de Maçanes-Pla de Remilans-Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	Sec	sd	sd	106	102	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 12	E-39	Riera de l'Esparra - Can Patufa - Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	98	sd	109	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd

Taula 6.8. Valors de l'índex IBMWP i estat ecològic corresponent a les campanyes 1996-2014 pel curs principal del riu Tordera i riera d'Arbúcies.

TORDERA																							
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
TRAM 0	E0	La Llavina - Montseny	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	147	171	135	217	152	181	162	200	189	199	sd	sd	sd	
			E	sd	sd	sd	sd	sd	120	150	151	124	161	141	166	141	185	151	160	sd	sd	sd	
TRAM 1	E1	Viladecans – Fogars Montclús	P	94	sd	195	111	146	144	130	128	92	201	177	208	157	176	231	177	sd	sd	sd	
			E	112	sd	184	120	119	109	154	131	128	160	130	170	173	147	163	140	sd	sd	sd	
TRAM 1	E2	Santa Margarida – Sant Esteve P.	P	60	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	109	Sec	140	174	139	144	186	135	sd	sd	sd
			E	36	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	44	Sec	Sec	12	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	
TRAM 2	E3	Poliesportiu – Sant Esteve P.	P	78	sd	94	123	121	123	113	152	119	179	101	174	125	186	154	sd	sd	sd	sd	
			E	132	sd	141	70	Sec	76	99	60	105	Sec	Sec	Sec	Sec	164	144	sd	sd	sd	sd	
TRAM 2	E4	R. Reguissol – Santa Maria P.	P	48	sd	86	71	17	64	67	145	107	132	98	165	97	171	130	sd	sd	sd	sd	
			E	69	sd	57	Sec	Sec	Sec	35	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	104	sd	sd	sd	sd
TRAM 3	E5	Molí Tresserres – Santa Maria P.	P	50	sd	95	42	61	111	70	99	68	117	97	143	82	129	98	114	sd	sd	sd	
			E	37	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	50	44	110	74	Sec	59	84	Sec	73	sd	sd	sd	sd	
TRAM 3	E6	R. Pertegàs – Sant Celoni	P	7	sd	57	12	49	49	67	91	77	85	56	80	52	107	85	sd	69	93	103	
			E	42	sd	37	60	34	49	41	64	101	76	65	74	66	58	84	sd	62	83	85	
TRAM 4	E7	Gualba de Baix – Gualba	P	29	sd	27	3	3	23	69	44	50	54	49	69	47	86	75	sd	51	65	50	
			E	30	sd	9	1	5	52	48	42	41	58	47	70	52	58	59	sd	61	42	51	
TRAM 4	E9	La Ferreria – Sant Celoni	P	21	sd	26	23	8	16	69	68	45	57	56	98	61	98	91	sd	50	67	68	
			E	31	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	45	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	Sec	Sec	39	
TRAM 4	E29	Can Perxistó – Fogars Selva	P	sd	sd	sd	36	27	12	22	44	39	45	53	74	66	61	96	70	78	89	86	
			E	sd	sd	sd	31	39	47	44	47	63	80	62	103	79	98	97	sd	71	95	92	
TRAM 5	E12	AP-7 km 92 – Fogars Selva	P	3	sd	82	48	39	71	28	64	66	65	50	90	76	113	105	sd	80	75	94	
			E	19	sd	59	36	40	41	45	22	76	66	51	96	97	120	101	sd	70	89	76	
TRAM 5	E13	Pont AP-7 - Fogars de la Selva	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	29	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 5	E15	Can Simó/EA - Fogars Selva	P	39	sd	43	37	36	29	39	59	46	42	19	57	45	93	52	53	sd	sd	sd	
			E	19	sd	28	26	Sec	Sec	31	33	56	64	22	71	44	Sec	79	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E16	Can Serra – Tordera	p	14	sd	32	sd	sd	sd	sd	sd	26	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
			E	21	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	47	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E17	Pont NII – Tordera	P	27	sd	33	15	35	50	16	33	34	50	42	64	55	78	47	81	sd	sd	sd	
			E	13	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	23	Sec	40	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	
TRAM 6	E20	Delta – Blanes-Malgrat	P	24	sd	63	22	Sec	28	15	30	41	Sec	Sec	Sec	42	62	69	sd	sd	sd	sd	
			E	Sec	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	

RIERES TRIBUTÀRIES																						
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRAM 2	E22	R. Vallgorguina - Vallgorguina	P	sd	sd	84	49	74	56	39	68	64	119	102	97	66	61	62	94	sd	sd	sd
			E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	61	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd
TRAM 3	E24	R. Gualba - Can Cambó - Gualba	P	sd	sd	150	111	118	130	117	97	91	102	125	129	111	136	119	108	sd	sd	sd
			E	sd	sd	138	84	Sec	Sec	125	Sec	103	112	112	119	109	164	167	sd	sd	sd	sd
TRAM 4	E26	R. Breda - Pont GI-552 - Breda-Riells	P	sd	sd	81	42	54	77	49	150	64	131	124	147	91	129	135	148	sd	sd	sd
			E	sd	sd	107	68	35	77	69	Sec	134	74	105	124	98	Sec	129	sd	sd	sd	sd
	E30	R. Fuirosos -Pont Blanc - Sant Celoni	P	sd	sd	sd	66	72	58	54	116	50	132	117	91	103	105	98	115	Sec	sd	sd
			E	sd	sd	sd	Sec	Sec	Sec	106	Sec	Sec	89	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd
E27	R. Arbúcies - Rest. Grions - S. Feliu Buixalleu	P	sd	sd	143	67	70	116	88	109	87	107	109	104	117	156	124	sd	sd	sd	sd	
		E	sd	sd	51	Sec	Sec	105	124	95	142	88	85	102	85	78	112	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 5	E28	R. Sta. Coloma - Pont C-35- Maçanet de la Selva	P	sd	sd	61	37	15	73	42	75	65	85	59	77	47	121	51	78	sd	sd	sd
			E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	52	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd

RIERA D'ARBÚCIES																						
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014
TRAM 7	E31	Font del Regàs - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	117	175	125	169	166	175	157	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	125	138	154	141	152	156	169	sd	sd	sd
E32	Molí de les Pipes - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	97	160	100	167	164	159	191	127	sd	sd	sd
		E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	121	160	117	139	149	206	157	sd	sd	sd	sd
TRAM 8	E33	El Rieral - Arbúcies	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	90	62	171	149	65	143	136	sd	sd	92	119
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	126	70	76	95	69	158	115	sd	sd	99	62
TRAM 9	E27	Grions - Sant Feliu Buixalleu	P	sd	sd	143	67	70	116	88	109	87	107	109	104	117	156	124	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	51	Sec	Sec	105	124	95	142	88	85	102	85	78	112	sd	sd	sd	sd

RIERA DE SANTA COLOMA																							
Tram	Estació	Nom	Campanya	1996	1997	1998	1999	2000	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	
TRAM 10	E34	R. S. Coloma-Molí Begis -S. Coloma Famers	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	165	112	sd	sd	sd	sd	
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 11	E35	R. S. Coloma - Can Paperer - S. Coloma Famers	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	70	sd	sd	sd	sd	134	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 15	E36	R. S. Coloma - Pedrera - Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
E28	R. Santa Coloma - Pont AP7	P	sd	sd	61	37	15	73	42	75	65	85	59	77	47	121	51	78	sd	sd	sd	sd	
		E	sd	sd	Sec	Sec	Sec	Sec	52	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	Sec	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 14	E-37	El Reclar - riera de Pins - Estany de Sils - Sils	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	14	1	1	13	20	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 13	E38	Sèquia de Sils - Pedrera - Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	32	41	27	19	44	31	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 16	E40	R. Massanes - Pla de Remilans-Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	Sec	sd	sd	104	101	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd
TRAM 12	E-39	Riera de l'Esparra - Can Patufa Massanes	P	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	93	sd	108	sd	sd	sd	sd
			E	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd	sd

Observant les dades obtingudes durant els diferents anys, s'observa com es manté la tendència d'una menor qualitat al tram al voltant de Gualba de Baix, un cop passat el nucli de Sant Celoni. Destaquem el fet que, enguany, ha aparegut una estació amb qualitat deficient (color taronja), fet que no passava des del 2011. Així mateix, a la riera d'Arbúcies, l'estació analitzada a l'estiu obté una qualitat mediocre (color groc), cosa que no passava des del 2008.

Per tal de poder avaluar el percentatge de punts obtingut en cada categoria de qualitat, es presenten a continuació les Figures 6.1-6.4.

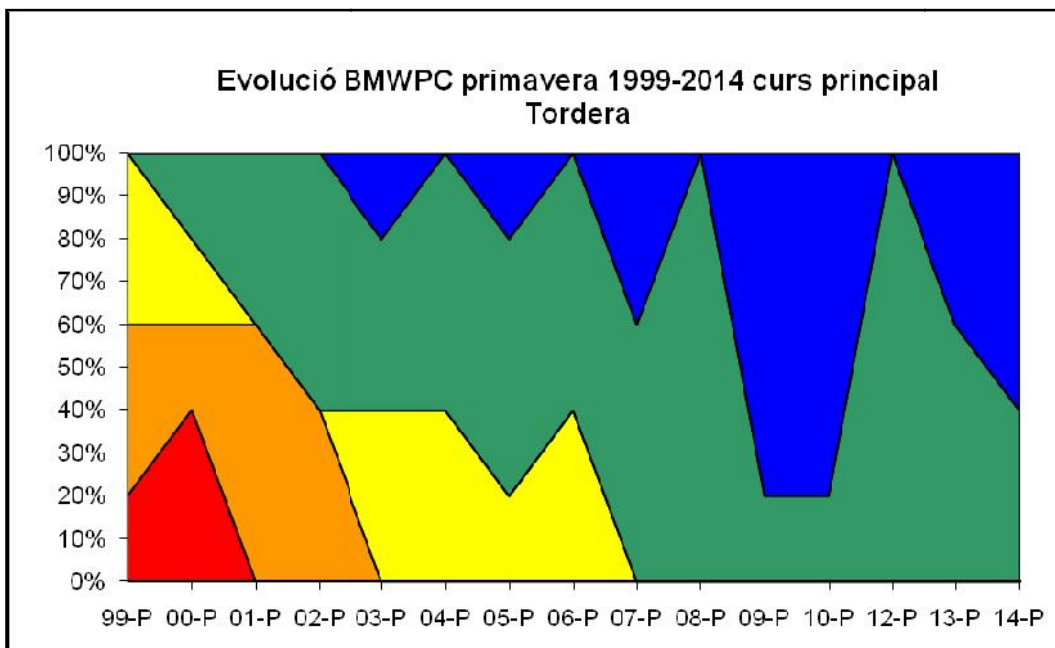


Figura 6.1. Evolució del percentatge dels diferents estats ecològics al curs principal de la Tordera des de 1999 fins a 2014 (exceptuant l'any 2011 durant el qual es va recollir poca informació) segons l'índex BMWPC durant la primavera.

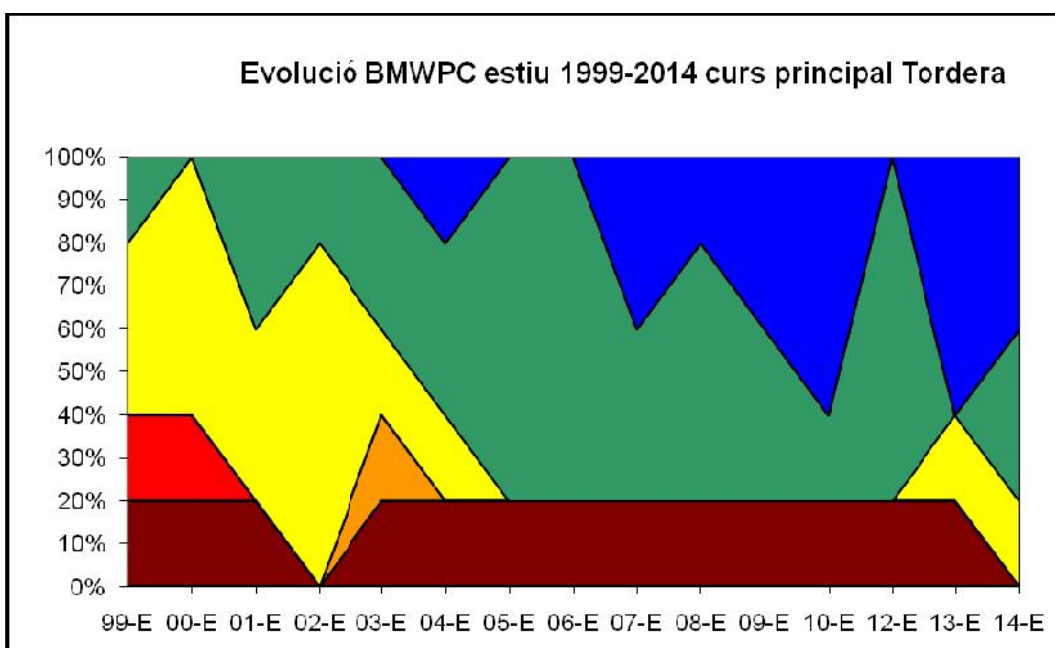


Figura 6.2. Evolució del percentatge dels diferents estats ecològics al curs principal de la Tordera des de 1999 fins a 2014 (exceptuant l'any 2011 durant el qual es va recollir poca informació) segons l'índex BMWPC durant l'estiu.

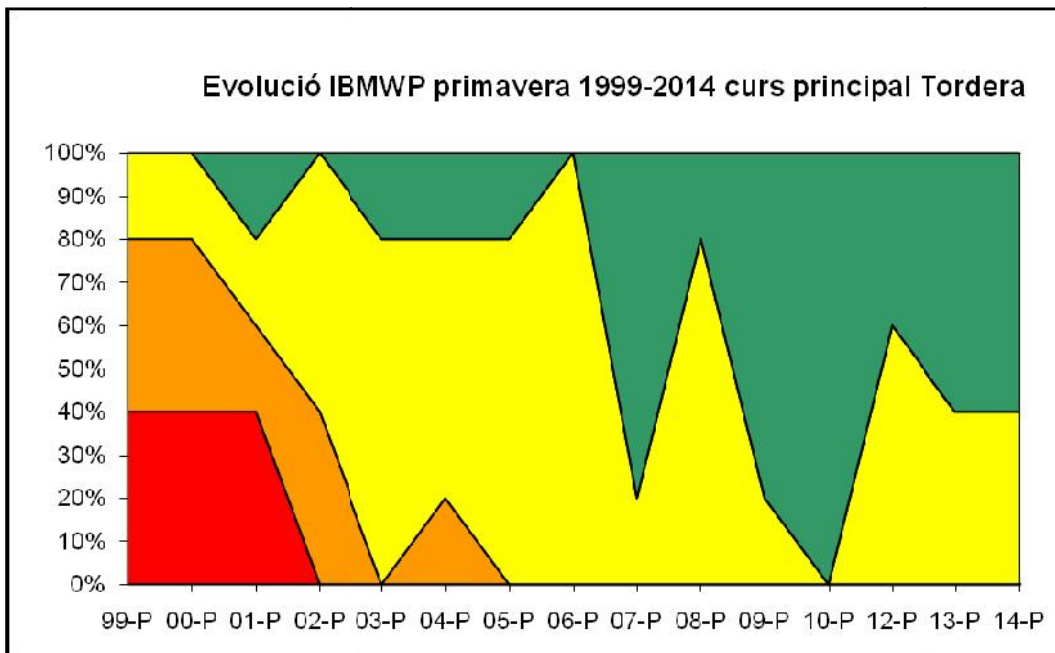


Figura 6.3. Evolució del percentatge dels diferents estats ecològics al curs principal de la Tordera des de 1999 fins a 2014 (exceptuant l'any 2011 durant el qual es va recollir poca informació) segons l'índex IBMWP durant la primavera.

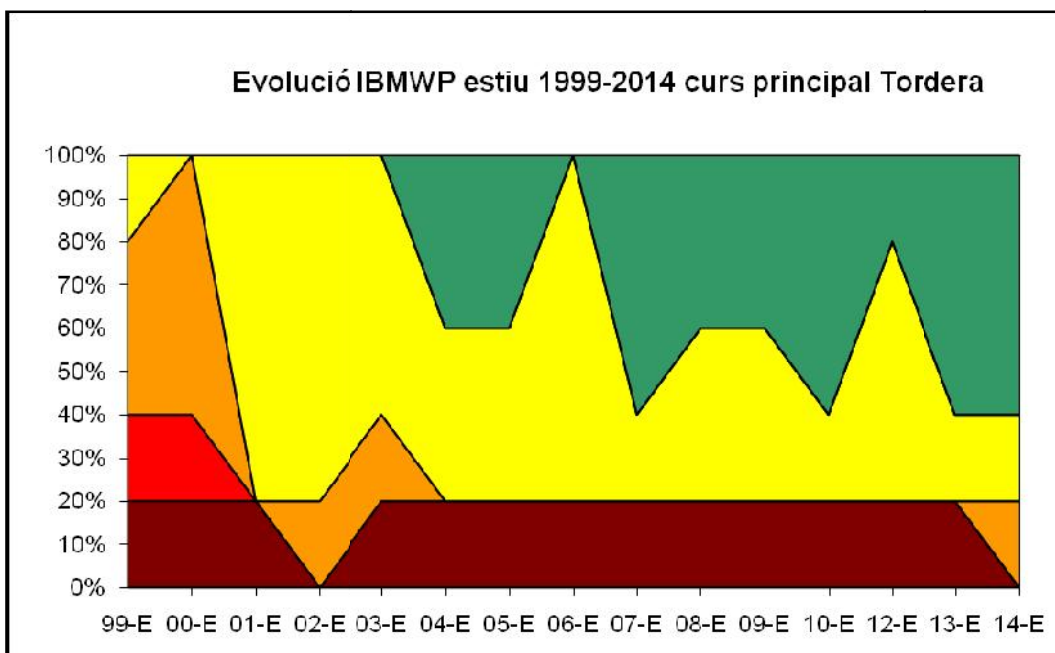


Figura 6.4. Evolució del percentatge dels diferents estats ecològics al curs principal de la Tordera des de 1999 fins a 2014 (exceptuant l'any 2011 durant el qual es va recollir poca informació) segons l'índex IBMWP durant l'estiu.

Globalment, s'observa una tendència a la millora de la qualitat en tots dos índexs, ja que el percentatge d'estacions amb qualitat no satisfactòria s'ha vist reduït durant els darrers anys, especialment a partir del 2006-2007. És a partir d'aquests anys quan el percentatge d'estacions amb qualitat molt bona o bona guanya terreny. En el cas de l'índex BMWPC de primavera, aquest arriba a considerar el 100% del tram analitzat amb qualitat satisfactòria des del 2007 fins l'actualitat, ininterrompudament.

Pel que fa a l'estiu, enguany no s'ha trobat cap estació seca, fet que no succeïa des de 2002. Tanmateix, tornem a trobar un cert percentatge d'estacions amb una qualitat deficient segons l'índex IBMWP, cosa que no passava des de 2003.

6.3.3 Índexs de qualitat i estat ecològic

A continuació es presenten les Figures 6.5-6.8, on s'hi pot observar els valors dels dos índexs usats (BMWPC i IBMWP) de primavera i estiu al tram principal del riu Tordera (des de Sant Celoni a Hostalric) juntament amb els valors obtinguts de conductivitat.

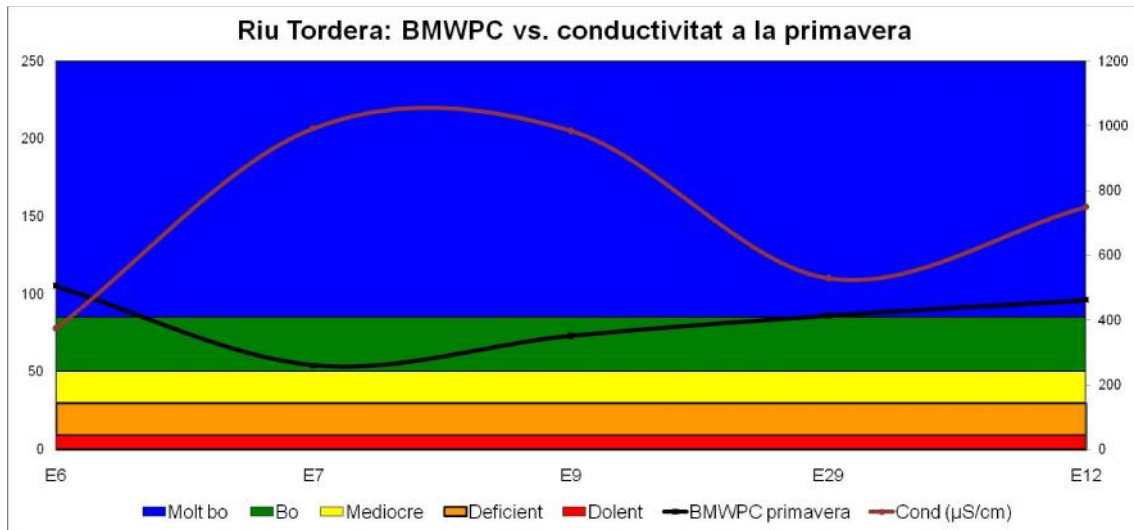


Figura 6.5. Valors de l'índex BMWPC i conductivitat de primavera del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

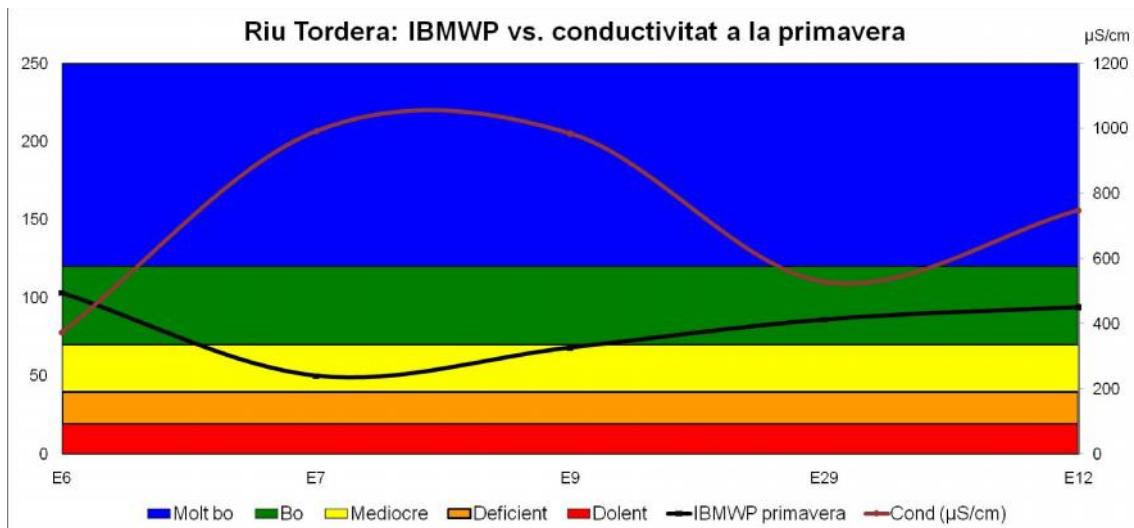


Figura 6.6. Valors de l'índex IBMWP i conductivitat de primavera del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

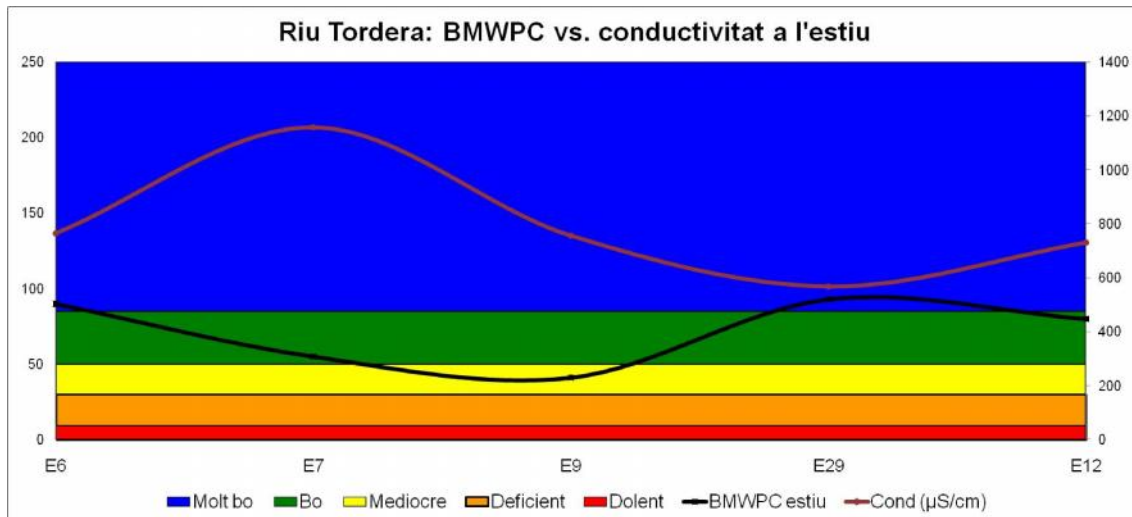


Figura 6.7. Valors de l'índex BMWPC i conductivitat d'estiu del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

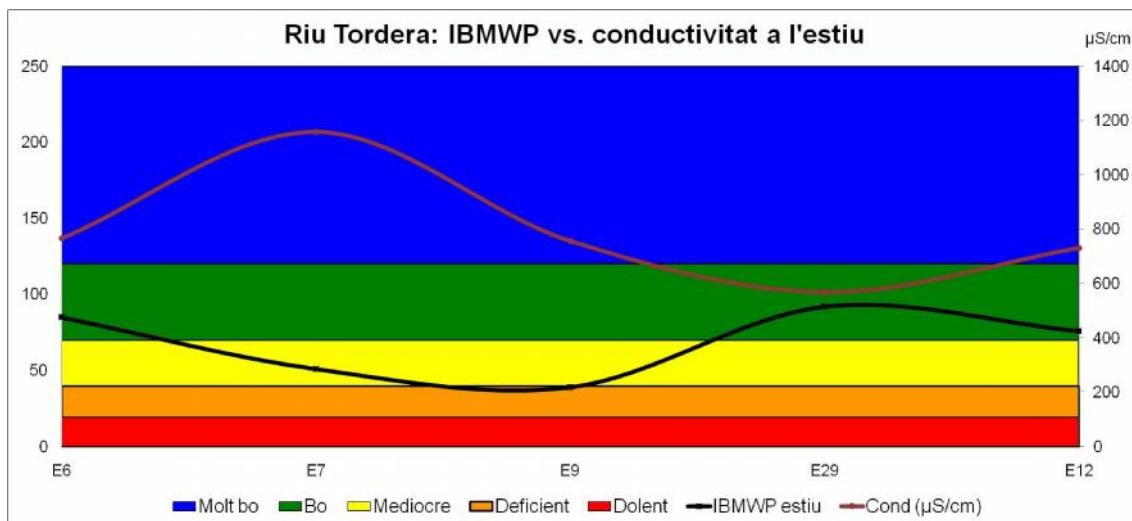


Figura 6.8. Valors de l'índex IBMWP i conductivitat d'estiu del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

En tots els casos, s'observa una clara relació entre l'augment en el valor de la conductivitat i la reducció de la qualitat biològica indicada per l'índex. Durant la primavera, el mínim de qualitat s'obté al voltant de Gualba de Baix (E7), coincidint amb el màxim de conductivitat. Els valors més elevats de qualitat s'obtenen a l'inici del tram estudiat, punt situat abans de l'abocament de les aigües de l'EDAR de Sant Celoni, i al final de tot, on s'ha tornat a recuperar els valors de qualitat biològica inicials. A l'estiu, el patró és similar, tot i que el mínim de qualitat es desplaça lleugerament aigües avall, prop de la Batllòria (E9).

Tot i tenir perfils similars, les corbes obtingudes segons els índexs BMWPC i IBMWP a la primavera i estiu (Figures 6.9 i 6.10) difereixen en els valors de qualitat assolits. Així, a la primavera la qualitat biològica de l'aigua és superior que a l'estiu, conseqüència d'un major cabal circulat.

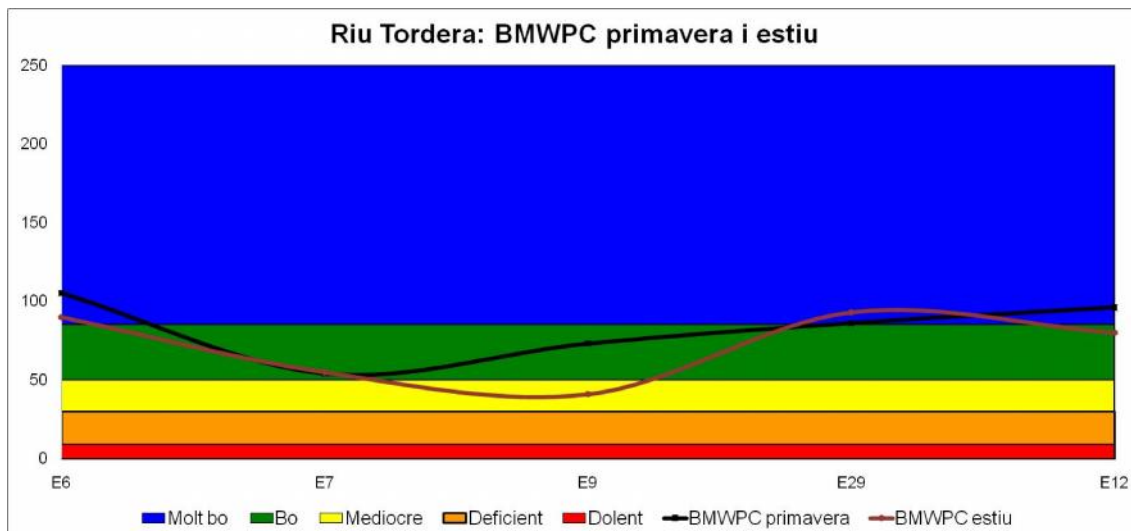


Figura 6.9. Valors de l'índex BMWPC de primavera i estiu del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

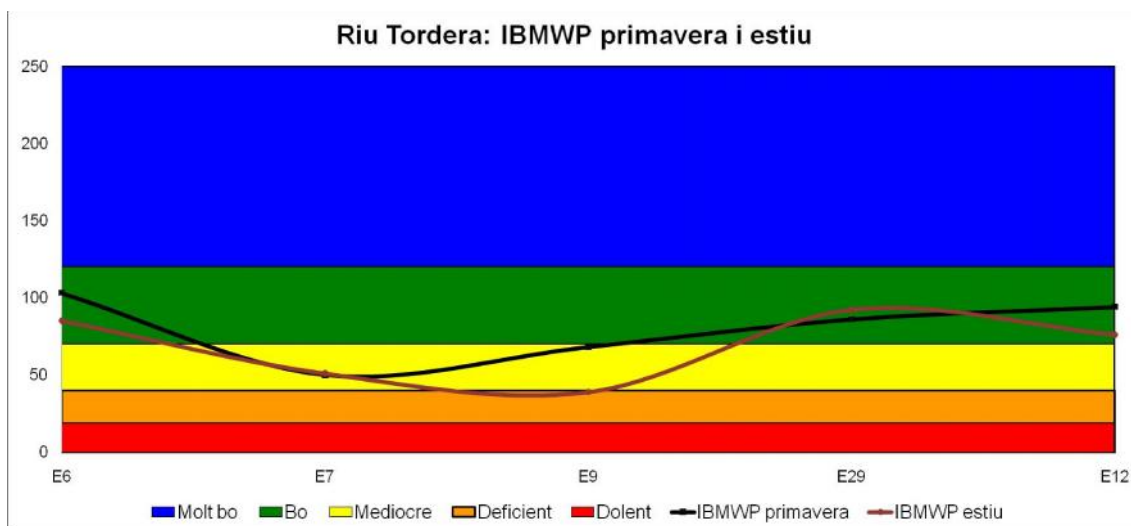


Figura 6.10. Valors de l'índex IBMWP de primavera i estiu del 2014 al llarg del curs principal del riu Tordera.

Pel que fa a la riera d'Arbúcies, no es presenten resultats gràfics degut al fet que només s'ha avaluat la qualitat d'un punt de mostreig (E33). En aquest, s'han obtingut valors elevats de qualitat biològica durant la primavera, però durant l'estiu aquesta ha disminuït fins a la categoria de mediocre, considerada no satisfactòria.

6.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

6.4.1 Curs principal de la Tordera

Trams 3 i 4

Els resultats obtinguts en el tram del curs principal de la Tordera que va de Sant Celoni a Hostalric no són tant òptims com en els darrers anys. Tot i que la majoria de punts obtenen valors de qualitat biològica considerats satisfactoris, observem com el tram al voltant de Gualba de Baix i la Batllòria recula lleugerament pel que fa a qualitat. Aquest fenomen es produeix tant a la primavera com a l'estiu. Es constata, doncs, que en aquest tram de riu la qualitat de l'aigua no és satisfactòria.

6.4.2 Riera d'Arbúcies

Tram 8

L'únic punt analitzat de la riera d'Arbúcies, situat aigües avall del nucli urbà amb el mateix nom, obté qualitats molt diferents segons l'estació de l'any. Durant la primavera s'han obtingut valors alts, i per tant satisfactoris, de qualitat biològica, tal i com ha anat passant durant la majoria d'anys anteriors. Ara bé, durant l'estiu els resultats han estat pitjors del que era d'esperar, tenint en compte la sèrie de dades existents. Ambdós índexs indiquen una qualitat biològica no satisfactòria, fet que fins ara no s'havia produït cap any. Caldrà veure si aquesta davallada ha sigut només produïda per alguna pertorbació puntual i no té continuïtat en el temps.

6.5 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- ACA (2006). *HIDRI. Protocol d'avaluació de la qualitat hidromorfològica dels rius*. Barcelona: Agència Catalana de l'Aigua. Departament de Medi Ambient i Habitatge.
- Alba-Tercedor, J. & Sánchez-Ortega, A. (1988). "Un método rápido y simple para evaluar la calidad biológica de las aguas corrientes basado en el Hellawell." *Limnética*, 4: 51 - 56.
- Cummins, K.W. (1992). "Invertebrate". A: *The rivers handbook*. Calow, P.& Petts, G.E. Oxford: Blackwell Scientific Publications: 234 - 251.
- Chandler, J.R. (1970). "A biological approach to water quality management." *Water Pollution Control*, 69: 415 - 422.
- Prat, N.; Munné, A.; Rieradevall, M.; Solà, C. & Bonada, N. (2000). *Ecostrimed. Protocol per determinar l'estat ecològic dels rius mediterranis*. Barcelona: Àrea de Medi Ambient de la Diputació de Barcelona.
- Prat, N.; Puig, M.A. & González, G. (1983). *Predicció i control de la qualitat de les aigües dels rius Besòs i Llobregat, II. El poblament faunístic i la seva relació amb la qualitat de les aigües*. Barcelona: Àrea de Medi Ambient, Diputació de Barcelona.
- Prat, N.; Rieradevall, M.; Munné, A. & Chacón, G. (1996). *La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat: Informe 1994-95*. Inèdit.
- Vernaux, J.Q. & Tuffery, G. (1976). "Une méthode zoologique pratique de détermination de la qualité biologique des eaux courantes, Indices biotiques." *Annales Scientifiques Université Besançon, Zoologie*, 3: 79 - 90.
- Woodiwis, F.S. (1964). "The biological system of stream classifications used by the Trent River Board." *Chemical Industry*, 11: 443 - 447.

6.6 ANNEX: TAULES DE RESULTATS

Taula 6.9. Taula de tàxons per les estacions de primavera i estiu de 2014.

FAMÍLIES	PRIMAVERA						ESTIU					
	Tordera					Arbúcies	Tordera					Arbúcies
	E6	E7	E9	E29	E12	E33	E6	E7	E9	E29	E12	E33
Tricladides												
Dugesiiidae					1		2	1		2	2	
Oligoquets	4		3	3	1	4	4	3	4	3	4	4
Hirudínids												
Erpobdellidae	2	3	1		1	1	2	2	3			2
Glossiphoniidae		3	2				1	2				
Mol·luscs												
Ancylidae	3	3	3	2		2	3	1	2			
Hydrobiidae	4	4	3	3		2	4	4	4	3		
Lymnaeidae	1		3				1					
Physidae	3	4					3	2	4	3		
Hidràcars						2	1			3	1	2
Copèpodes											1	
Ostràcodes	4		2	4	3	3	3	1	4	3	3	2
Cladòcers			4									
Anfípodes												
Gammaridae						2						
Isòpodes												
Asellidae	3			2	4		1	1			4	
Decàpodes												
Cambaridae								1		1		
Efemeròpters												
Baetidae	4	2	4	4	1	4	4	4	4	3	4	4
Caenidae	4	3	4	4	3	4	3	4	4	4	4	4
Ephemereleididae	2				1	4					1	
Leptobhlebiidae	1											
Odonats												
Calopterygidae				1	1	2				2	1	
Gomphidae	1			1	2	2				2	2	2
Lestidae		2	2							2		
Plecòpters												
Leuctridae						2						2
Heteròpters												
Gerridae										3	3	1
Hydrometridae		2			1							1
Nepidae					1	1						
Notonectidae			2							1		
Coleòpters												
Dryopidae				1								
Elmidae	1				2		2					
Hydrophilidae	1											

FAMÍLIES	PRIMAVERA						ESTIU					
	Tordera					Arbúcies	Tordera					Arbúcies
	E6	E7	E9	E29	E12	E33	E6	E7	E9	E29	E12	E33
Tricòpters												
Hydropsychidae		2	3	3	1	2	1	2		3	2	
Hydroptilidae	3	3	1	3	1		2	2	2	1		
Leptoceridae				3	1		2			2	1	
Limnephilidae						1						
Polycentropodidae	1					2	2			2		
Rhyacophilidae						1						
Dípters												
Anthomyiidae	1			2								2
Ceratopogonidae											1	
Chironomidae	4	3	4	4	4	4	4	4	4	4	4	4
Dolichopodidae	1		1	1		1						
Limoniidae					1	1						
Psychodidae	2					3			2			
Simuliidae	1		1	3	1		1					1
Tabanidae						2						
Tipulidae	2		1	3	1	2				2	1	1

Rangs d'abundància: 1: d'1 a 3 individus; 2: d'4 a 10 individus; 3: d'11 a 100 individus; 4: Més de 100 individus.

Taula 6.10. Valors dels paràmetres de cada estació durant la primavera del 2014.

Estacions	E6	E7	E9	E29	E12	E33
Data	17-06-14	13-06-14	13-06-14	13-06-14	13-06-14	17-06-14
Sec	No	No	No	No	No	No
SS	7	12	14	9	5	26
Amoni (mg/l)	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrits (mg/l)	0,01	0,48	0,23	<0,01	0,26	<0,01
Nitrats (mg/l)	1,4	1,6	1,3	0,2	0,8	0,9
Fosfats (mg/l)	0,09	0,3	0,05	0,06	0,4	0,05
Sulfats (mg/l)	31,7	98	104,7	45,8	58,8	14,2
Clorurs (mg/l)	28,1	134,6	75,8	59,1	89,9	11,5
Cabal (l/s)	254,20	99,50	56,20	144,83	255,35	235,63
Oxigen (mg/l)	8,24	5,83	10,93	8,56	5,22	9,36
Oxigen (%)	84,8	62,5	122	92,5	56,3	94,9
pH	7,56	7,44	8,21	7,71	7,22	7,83
Temp (°C)	15,9	18,1	20,4	18,4	18,8	14,9
Cond (µS/cm)	373,8	992	985	529	749	297,5
FBILL	7	6	6	8	9	9
IBMWP	103	50	68	86	94	119
BMWPC	105	54	73	86	96	117
IASPT	4,5	4,2	3,8	4,8	4,7	5,0
S	23	12	18	18	20	27
QBR	30	45	35	50	60	60
ECOSTRIMED V1	4	3	4	2	2	2
IHF	58	63	50	51	51	74

Taula 6.11. Valors dels paràmetres de cada estació durant l'estiu del 2014.

Estacions	E6	E7	E9	E29	E12	E33
Data	04-09-14	04-09-14	04-09-14	04-09-14	04-09-14	04-09-14
Sec	No	No	No	No	No	No
SS (mg/l)	55	9	40	23	6	18
Amoni (mg/l)	<0,08	0,09	<0,08	<0,08	<0,08	<0,08
Nitrits (mg/l)	<0,01	0,08	<0,01	<0,01	1,66	<0,01
Nitrats (mg/l)	6,7	2	0,7	0,1	0,4	1
Fosfats (mg/l)	0,2	0,1	0,02	0,05	1,4	0,07
Sulfats (mg/l)	74,8	114,1	68	45,7	63,4	15,3
Clorurs (mg/l)	91,9	148,2	85,1	59,2	99,3	17
Cabal (l/s)	28,00	36,00	18,30	78,46	222,88	283,35
Oxigen (mg/l)	11,77	10,01	13,59	7,64	4,64	9,56
Oxigen (%)	128,1	110,9	150,5	79,5	48,9	99,4
pH	8,14	7,98	8,58	7,18	7,16	7,8
Temp (°C)	18,7	19,7	19,9	17	16,8	16,1
Cond (µS/cm)	766	1159	757	568,4	731	338,2
FBILL	9	6	6	8	8	7
IBMWP	85	51	39	92	76	62
BMWPC	90	55	41	93	80	59
IASPT	4,3	3,6	3,5	4,8	4,8	4,2
S	20	15	11	20	17	14
ECOSTRIMED V1	3	3	4	2	2	3
IHF	54	64	42	67	58	65

Seguiment d'Ictiofauna a la conca de la Tordera Informe 2014

Dr. Emili García-Berthou

Roberto Merciai

Mi-Jung Bae

Pao Srean

Institut d'Ecologia Aquàtica (IEA), Universitat de Girona

<http://invasiber.org/EGarcia/lab.html>

emili.garcia@udg.edu

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

- Justificació
- Antecedents
- Objectius
- Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

- Context metodològic
- Treball de camp: Calendari

INFORME DE RESULTATS

- Resultats globals 2014
- Evolució dels resultats

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

7. SEGUIMENT D'ICTIOFAUNA

7.1 INTRODUCCIÓ

7.1.1 Justificació

Els índex biòtics de qualitat de l'aigua basats en peixos continentals són molt desenvolupats i utilitzats als Estats Units (Karr *et al.* 1986, 1987, Simon 1999) i menys a Europa (Hughes & Oberdorff 1999, Kestemont *et al.* 2000, Oberdorff *et al.* 2002). La Directiva Marc de l'Aigua de la Unió Europea ha seleccionat els peixos, conjuntament amb els macroinvertebrats i les diatomees, com a indicadors de l'estat ecològic (dins l'apartat de seguiment biològic).

Els avantatges de considerar els peixos com a mesura de l'estat ecològic dels ecosistemes aquàtics són (Simon 1999):

Acurada informació ambiental degut a les seves majors longevitats i domini vital en comparació amb els invertebrats fan que siguin menys indicadors de diferències de microhàbitat i que integrin les degradacions ambientals.

Visibilitat donat que els peixos són probablement els organismes més "visibles" per al públic.

Facilitat d'ús i interpretació ja que el mostreig no necessita ser tan freqüent; la seva taxonomia està més resolta i és fàcil d'aplicar; els peixos responen a nombrosos tipus de contaminació i se'n coneix millor l'ecologia i la tolerància ambiental.

A Catalunya s'han proposat recentment un parell d'índexs basats en peixos (IBICAT₂₀₁₀ i IBICAT2b) (Sostoa *et al.*, 2010) però encara no hi ha *software* disponible públicament que permeti calcular-los, per la qual cosa de moment no s'han aplicat a la Tordera. Segurament l'any vinent tindrem un *software* disponible que permetrà calcular algun d'aquests índexs.

7.1.2 Antecedents

La informació existent sobre l'ictiofauna de la conca de la Tordera inicialment prové dels treballs sobre aspectes de la distribució de les espècies (Doadrio *et al.*, 1985; 1988; Sostoa *et al.*, 1990) i el seu estat de conservació (Doadrio *et al.*, 1991; Aparicio *et al.*, 1996; 2001; 2004). Des de l'any 2001 hi ha els diferents informes anuals (2001-2013) de la línia d'ictiofauna de l'Observatori del Tordera que compten amb una bona descripció de les comunitats de peixos als diferents trams del curs principal de la Tordera. Les publicacions internacionals més importants fruit de la línia d'ictiofauna són Benejam *et al.* (2008, 2010) i Mas-Martí *et al.* (2010). Hi ha una tesi doctoral en curs (Roberto Merciai) de la qual s'estan preparant dos articles internacionals sobre els peixos de la Tordera. En relació a aquesta tesi, recentment s'ha publicat un treball (Bae *et al.*, en premsa) sobre la variació de la temperatura de l'aigua al llarg de la Tordera i els efectes de l'alteració hidrològica en aquesta.

7.1.3 Objectius

- Determinar la diversitat i distribució de les espècies als diferents trams.
- Detectar canvis en el temps i en l'espai de la composició de la comunitat de peixos i l'abundància relativa de cada espècie.
- Contribuir a determinar l'estat ecològic de la conca de la Tordera.

7.1.4 Investigadors i col·laboradors

Durant aquest any han mostrejat els peixos de la Tordera Roberto Merciai, Mi-Jung Bae i Pao Srean, acompanyats d'altres persones més ocasionals. Ha redactat aquest informe Emili García-Berthou.

7.2 METODOLOGIA

7.2.1 Context metodològic

Durant el mostreig no hi ha hagut canvis en la metodologia descrita anteriorment. Aquesta pot ser consultada en el document: "Metodologia de seguiment de l'ictiofauna de la Tordera"; que es troba disponible al fons bibliogràfic de l'Observatori.

7.2.2 Treball de camp: Calendari

Tot i que el modest pressupost del 2014 per mostrejar 3 trams (E6 Sant Celoni, i E29 Can Perxistor i E33 El Rieral) a la primavera, estiu i tardor, no cobria les despeses que això suposava, s'ha seguit mostrejant tots els punts que es venien mostrejant (Taula 1) amb la mateixa periodicitat (primavera, estiu i tardor), ja que a hores d'ara aquesta és una de les sèries temporals de peixos continentals més completes a la península per una conca sencera (a diferència d'altres països, on les sèries més llargues són freqüents) i ja que considerem que el conjunt de l'Observatori de la Tordera és una monitorització molt excepcional a un riu de la península i per tant molt important. En aquest informe es resumeixen totes les dades de les tres estacions (primavera, estiu i tardor) per tots els trams i no només els 3 trams pressupostats (E6 Sant Celoni, E29 Can Perxistor i E33 El Rieral). Es posa èmfasi en aquests trams.

La Taula 7.1 mostra les dates i localitats de mostreig.

Taula 7.1. Estacions mostrejades el 2014 per la línia d'ictiofauna. Tots els punts s'han mostrejat a la primavera, estiu i tardor de 2014: 4 i 5 de maig, 8 i 10 de juliol i 7 i 8 d'octubre.

Curs fluvial	Massa Aigua/ correspondència PSiC	Tram	Estació	Localització (Municipi)
Curs principal de la Tordera	ES1400010	T0	E0	La Llavina - Montseny
		T1	E2	Sant Esteve de Palautordera
		T2	E4	Santa Maria Palau Tordera
		T3	E6	Sant Celoni
		T4	E29	Can Perxistor
		T5	E15	Estació d'Aforament
		T6	E20	Tordera
Riera d'Arbúcies	ES1001400130	T7	E32	Els Vinyets
		T8	E33	El Rieral
		T9	E27	Grions

7.3 INFORME DE RESULTATS

7.3.1 Resultats globals 2014

Les Figures 7.1 i 7.2 i la Taula 7.2 mostren les captures de peixos al llarg de la Tordera i la riera d'Arbúcies durant 2013-2014 i són un bon resum dels patrons habituals que s'observen a la conca:

- presència de truita només als trams de capçalera (La Llavina i Els Vinyets);
- fort impacte a Sant Esteve i Santa Maria de Palautordera per la derivació d'aigua (vegeu Benejam *et al.* 2010, Bae, en premsa), amb disminució de l'abundància de totes les espècies
- major abundància de peixos, bàsicament barb de muntanya (*B. meridionalis*) i bagra (*S. laietanus*) a Can Perxistor i especialment a Sant Celoni per la major permanència d'aigua (si bé de baixa qualitat)
- disminució als trams més baixos (Estació d'aforaments de Fogars i municipi de Tordera), pel menor cabal en bona part per la sobreexplotació d'aqüífers.

Les abundàncies durant 2014 són una mica inferiors al 2013 i intermèdies en comparació a les dades dels darrers 10 anys (Figures 7.3 i 7.5), per l'absència de sequeres severes.

7.3.2 Evolució dels resultats

A les Figures 7.3 i 7.5 es pot observar això amb major detall pels tres trams encarregats (inclosos Can Perxistor i Sant Celoni i El Rieral) l'evolució històrica, i s'hi pot observar essencialment:

- De 2001 a 2005 augmenta l'abundància de barb i bagra i també la seva mida mitjana (Figures 7.6 - 7.9)
- Amb les sequeres de 2005 i 2007-2008, es produeixen els mínims d'abundància i de mida mitjana (i variació de mides) de barb i bagra, més aviat uns mesos després (finals 2005/principis de 2006 i finals de 2008/principis de 2009)
- La resta d'anys les poblacions tendeixen a recuperar-se i augmentar en abundància i mida mitjana dels individus. Els augments força constants de mida mitjana dels individus (Figures 7.6 - 7.9) són clars per a barb i bagra a Sant Celoni i per a barb Can Perxistor per exemple d'estiu-2001 a estiu 2005 i de finals de 2006 a principis de 2009.

Tots aquests patrons indiquen la importància del manteniment dels cabals i el tram de Sant Celoni per la conservació de les poblacions de peixos, especialment de la bagra.

Cal destacar també la invasió del barb roig (*Phoxinus phoxinus*), que probablement va ser introduït en relació a la pesca de truita, i que s'observa clarament que ha anat augmentant amb els anys en detriment del barb de muntanya i sobretot la bagra (Figures 7.3 i 7.5). Aquesta invasió va començar abans als trams més alts i va arribar més lentament als trams més baixos; només els darrers quatre anys el barb roig s'ha tornat abundant a Can Perxistor. Actualment aquesta espècie és la més abundant als punts mostrejats dels trams T3 i T4, a diferència del que passava només fa 5 anys, quan la bagra era la més abundant (Figura 7.5). Això il·lustra la importància de sèries temporals com les de l'Observatori i suggereix que convindria estudiar l'impacte d'aquesta espècie aparentment introduïda en la comunitat nativa de peixos i invertebrats. Es pot predir també que el barb roig colonitzarà els propers anys els afluents de la Tordera com la riera d'Arbúcies, on fins ara només hem capturat un individu (al 2010 a Grions).

Les abundàncies de peixos en els tres punts on s'ha realitzat el seguiment principal de l'Observatori (T3-T4 i T7) durant 2013-2014, que ha estat de pluviometria normal o elevada (sense sequera severa), han estat intermèdies als dos trams estudiats de la Tordera i per sobre

de la mitjana al Rieral (riera d'Arbúcies) (Figures 7.1 i 7.3). L'estructura de mides de barb i bagra també és intermèdia al 2013-2014 respecte altres anys anteriors als dos punts de la Tordera (Figures 7.6 - 7.9). Al tram més baix de la riera d'Arbúcies (Grions), en canvi, l'abundància de peixos, especialment de bagra, sembla disminuir als darrers anys, especialment en el cas de la bagra, potser degut a una aparent colmatació de sediments del tram, potser per erosió de la conca.

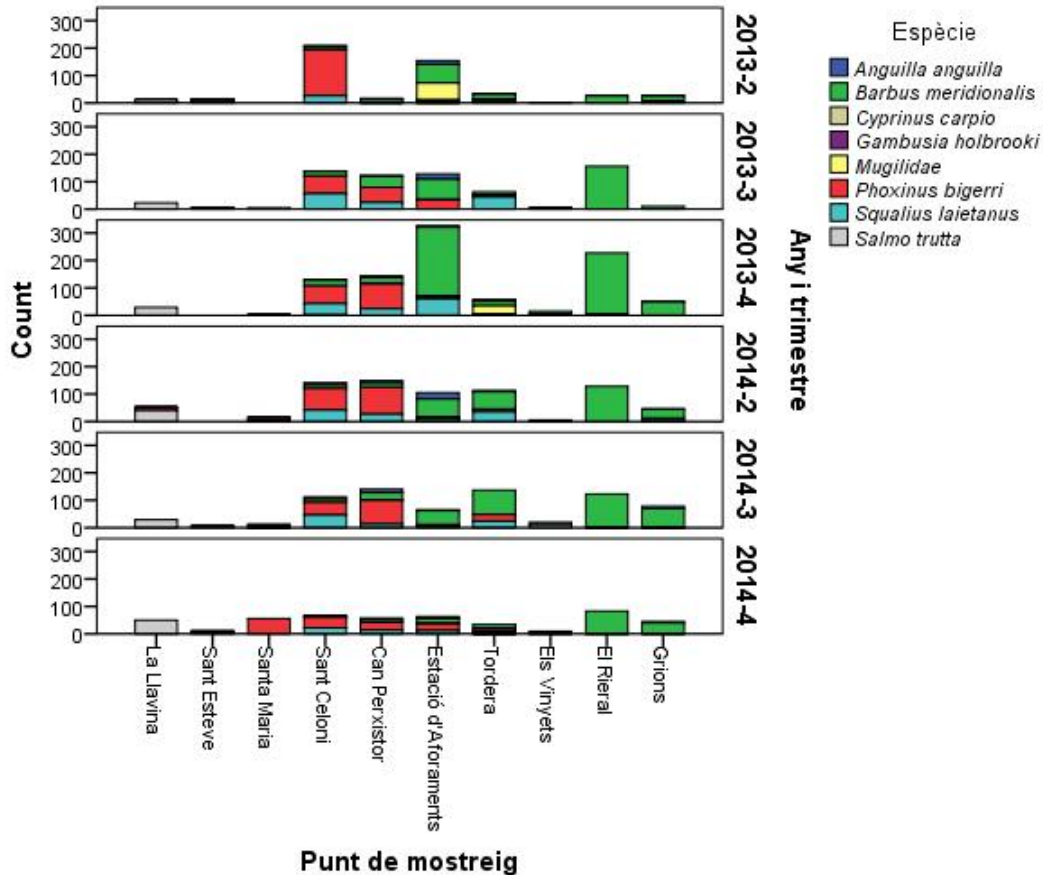


Figura 7.1. Abundància de les diferents espècies al llarg de la Tordera i de la Riera d'Arbúcies a la primavera, estiu i tardor dels anys 2013 i 2014 (2013-2 indica per exemple peixos de la primavera del 2013).

Taula 7.2. Nombre total d'individus capturats de les diferents espècies al llarg de la Tordera i de la Riera d'Arbúcies durant 2014.

Species * Sampling site Crosstabulation

Count		Sampling site										Total
		La Llavina	Sant Esteve	Santa Maria	Sant Celoni	Can Perxistor	Estació d'Aforaments	Tordera	Els Vinyets	El Rieral	Grions	
Species	<i>Anguilla anguilla</i>	0	0	0	20	27	33	5	1	0	15	101
	<i>Barbus meridionalis</i>	3	1	4	27	51	134	167	21	332	139	879
	<i>Cyprinus carpio</i>	0	0	0	0	1	2	0	0	0	1	4
	<i>Gambusia holbrooki</i>	0	0	0	0	0	1	10	0	0	0	11
	<i>Phoxinus bigerri</i>	10	6	73	163	213	35	42	0	0	0	542
	<i>Squalius laietanus</i>	0	0	1	110	54	28	60	0	0	13	266
	<i>Salmo trutta</i>	119	11	5	0	0	0	0	14	2	1	152
Total		132	18	83	320	346	233	284	36	334	169	1955

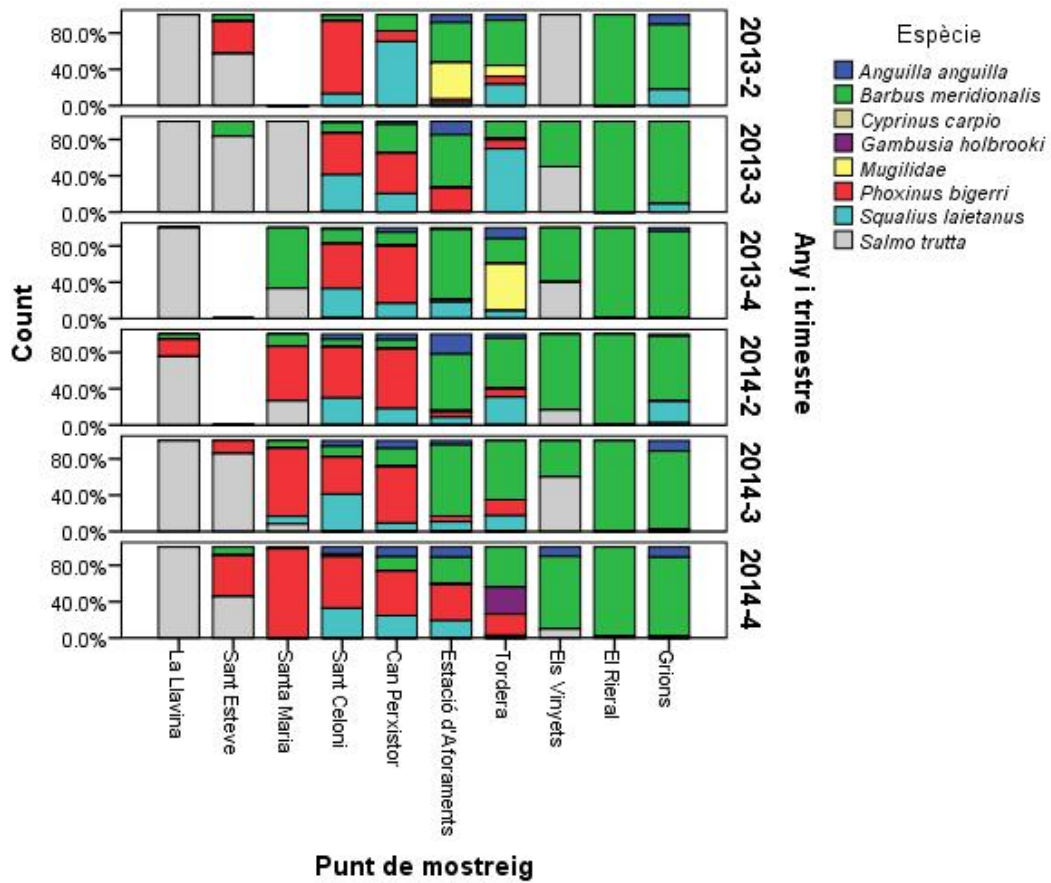


Figura 7.2. Abundància relativa de les diferents espècies al llarg de la Tordera i de la Riera d'Arbúcies a la primavera, estiu i tardor dels anys 2013 i 2014 (2013-2 indica per exemple peixos de la primavera del 2013).

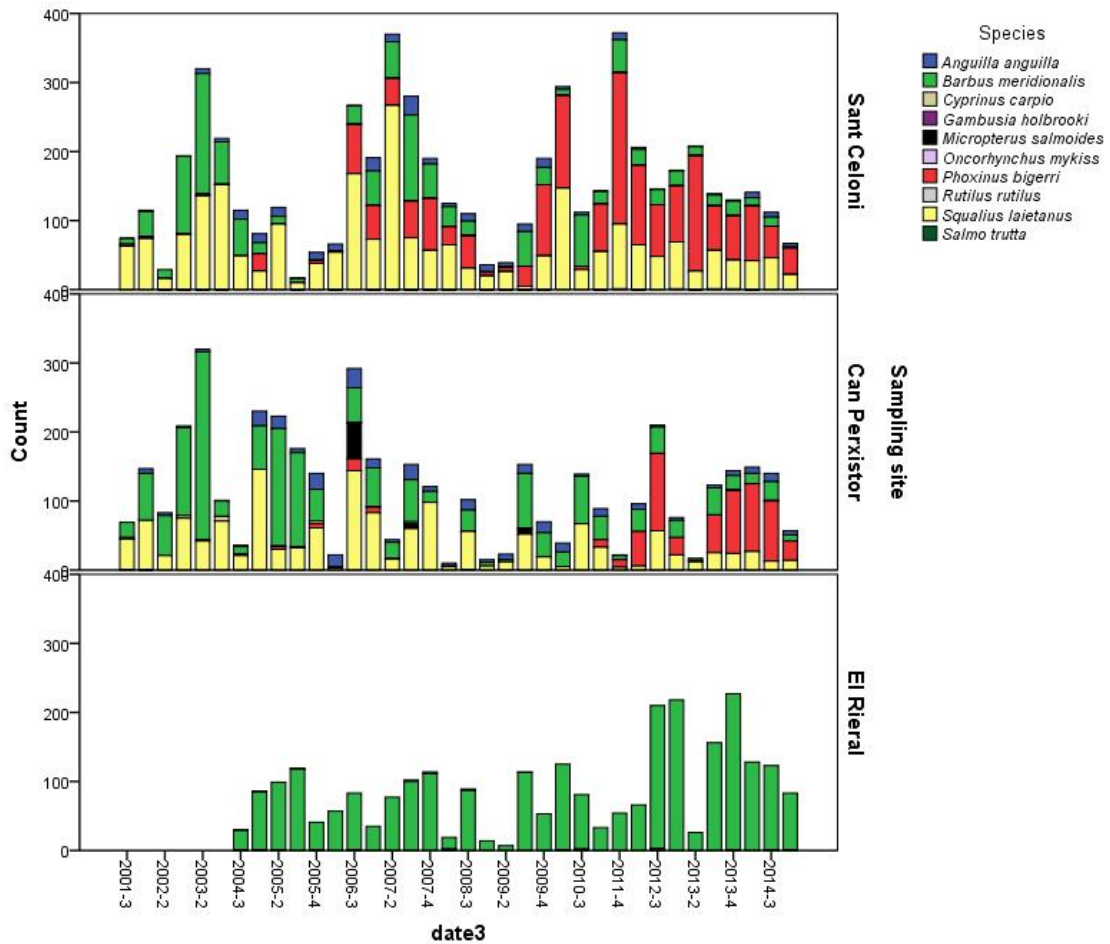


Figura 7.3. Abundància absoluta de les diferents espècies des de 2001 a 2014 (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna a les estacions E6 Sant Celoni, E29 Can Perxistor i E33 El Rieral (2012-2 indica per exemple peixos de la primavera del 2012).

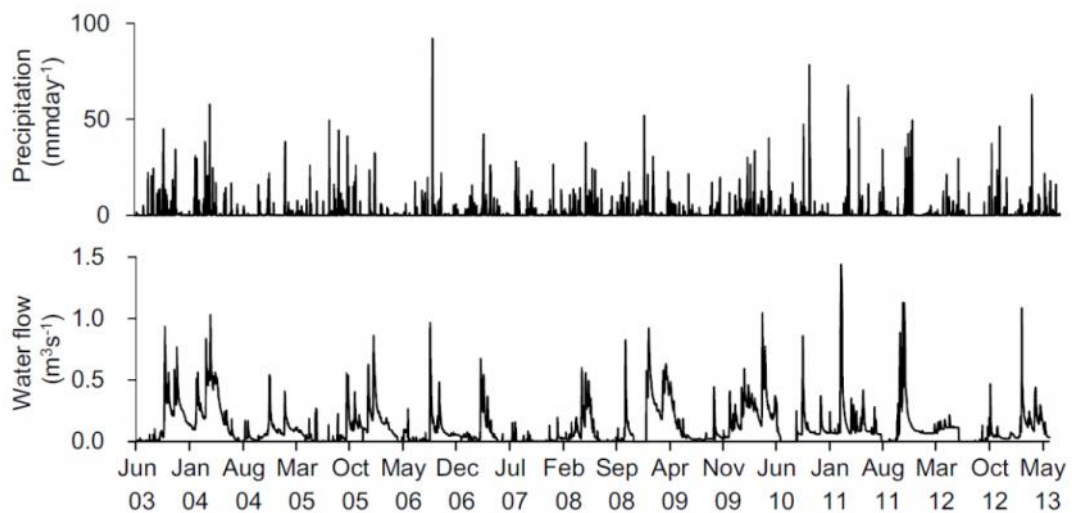


Figura 7.4. Precipitació i cabal a la Tordera a Sant Celoni, des de 2003 fins a 2013 (Bae *et al.*, en premsa).

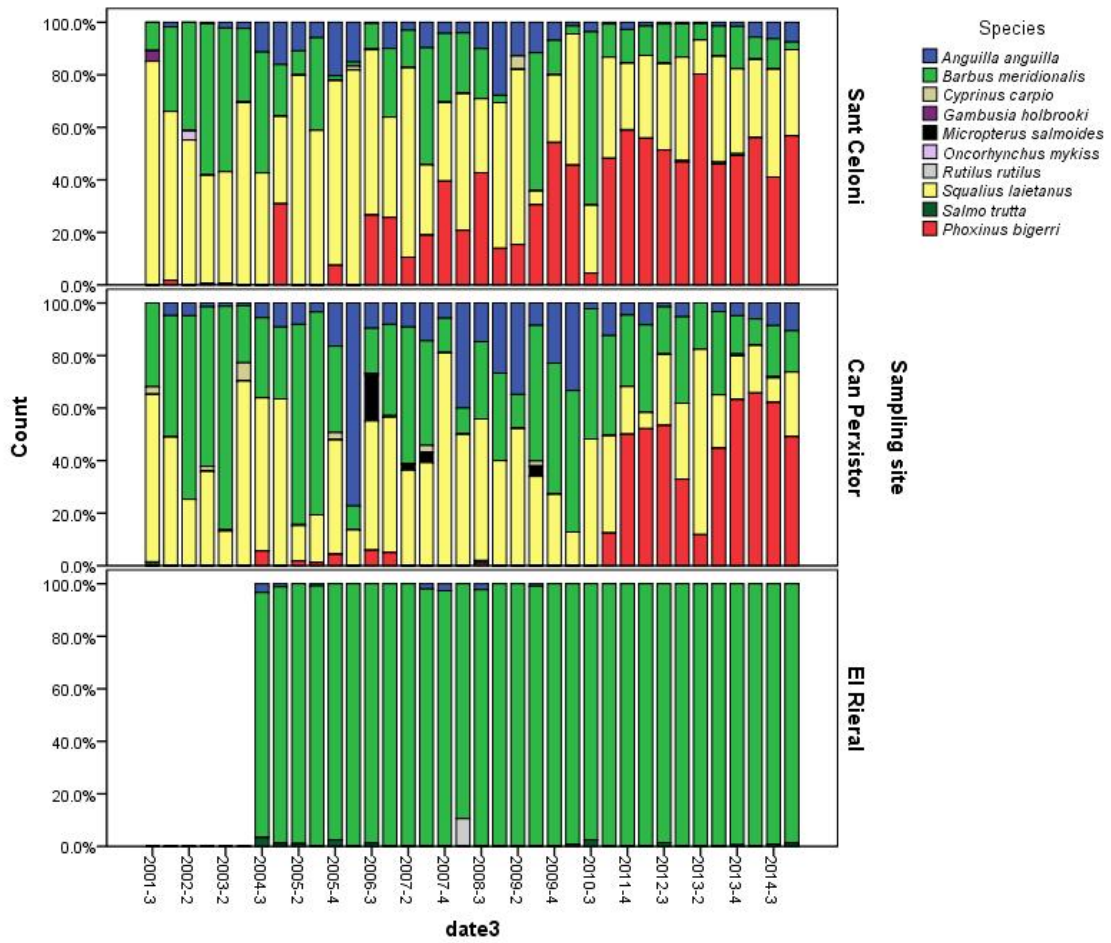


Figura 7.5. Abundància relativa de les diferents espècies des de 2001 a 2014 (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna a les estacions E6 Sant Celoni, E29 Can Perxistor i E33 El Rieral (2012-2 indica per exemple peixos de la primavera del 2012).

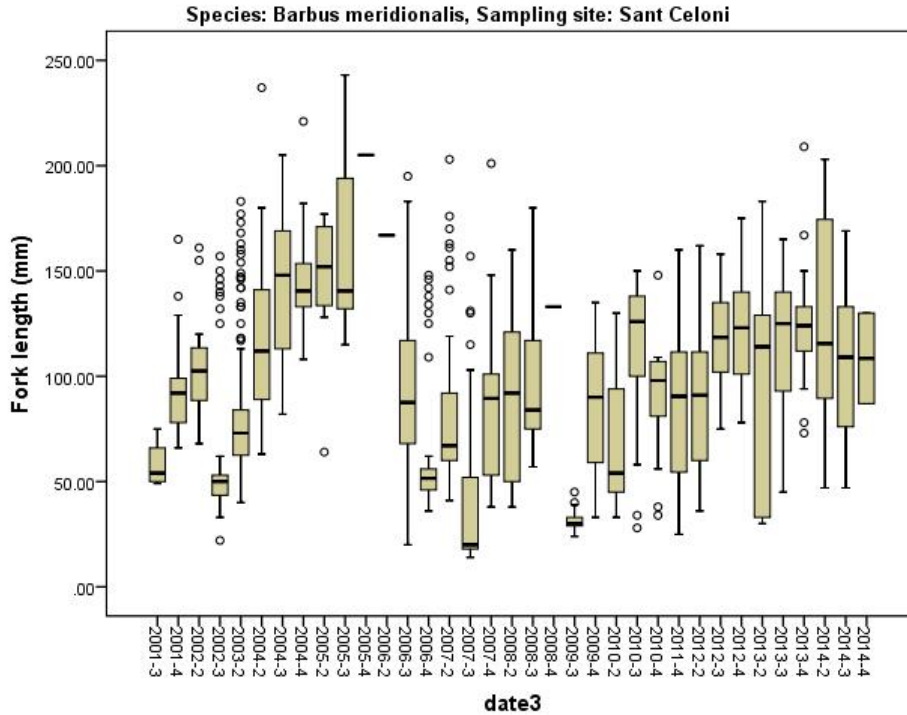


Figura 7.6. Variació de l'estructura de mides del barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) a Sant Celoni al llarg de la història (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia) i mínims i màxims (barres d'error) sense considerar valors atípics (cercles).

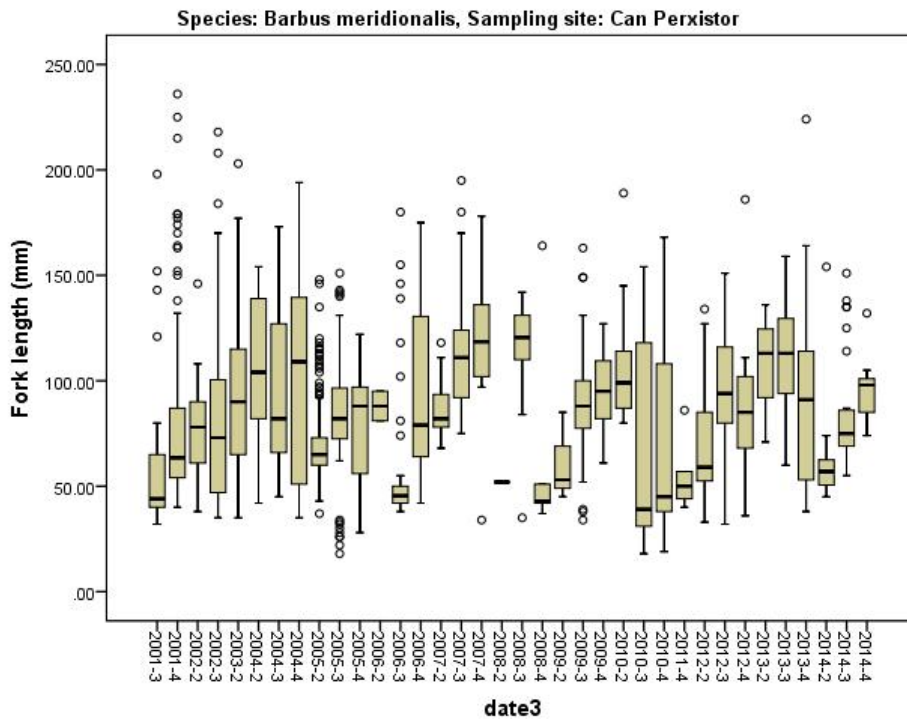


Figura 7.7. Variació de l'estructura de mides del barb de muntanya (*Barbus meridionalis*) a Can Perxistor al llarg de la història (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia) i mínims i màxims (barres d'error) sense considerar valors atípics (cercles).

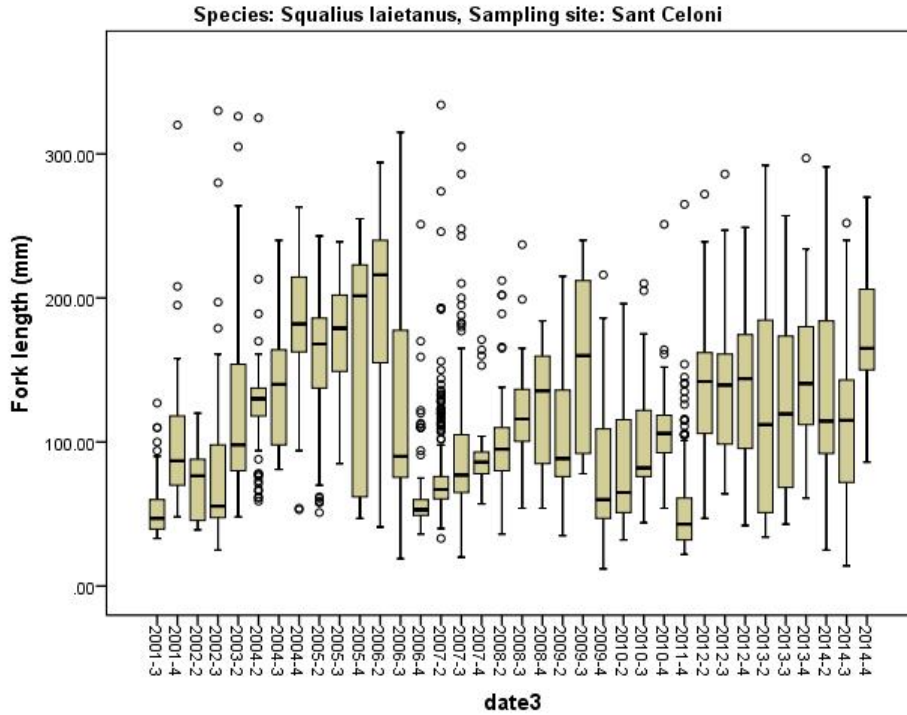


Figura 7.8. Variació de l'estructura de mides de la bagra (*Squalius laietanus*) a Sant Celoni al llarg de la història (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia) i mínims i màxims (barres d'error) sense considerar valors atípics (cercles).

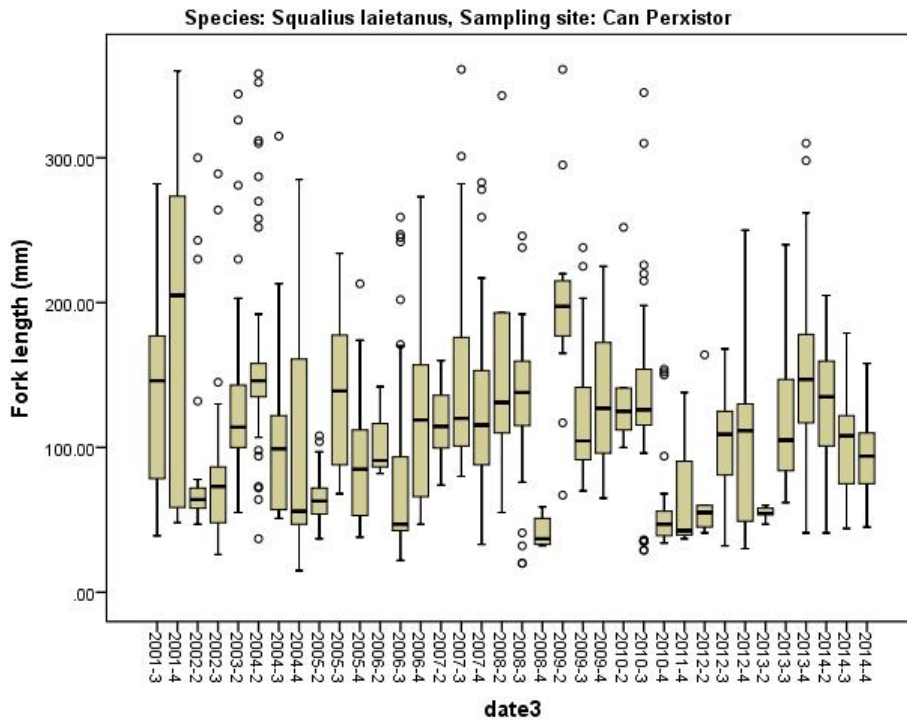


Figura 7.9. Variació de l'estructura de mides de la bagra (*Squalius laietanus*) a Can Perxistor al llarg de la història (per trimestre i any) de la línia d'ictiofauna. Es mostren les gràfiques de caixa: primer, segon i tercer quartil (caixa i línia) i mínims i màxims (barres d'error) sense considerar valors atípics (cercles).

7.4 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Aparicio, E. & Vargas, M. Influència de la variabilitat hidrològica sobre les poblacions de peixos de la riera de Fuirosos. IV Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor Diputació de Barcelona, 2004 p. 119-122
- Aparicio, E., Vargas, M. & OLMO JM.. Distribució i característiques poblacionals de la ictiofauna del Parc Natural del Montnegre i el Corredor. III Trobada d'Estudiosos del Montnegre i el Corredor Monografies, 32 Barcelona, 2001
- Aparicio, E.; Vargas, M. J.; Olmo, J. M. & Sostoa, A. (1996). Diagnosi de l'estat de les poblacions del peixos de les conques internes de Catalunya. Departament de Medi Ambient. Generalitat de Catalunya.
- Bae M.-J., Merciai R., Benejam L., Sabater S. & García-Berthou E. Small weirs, big effects: disruption of water temperature regimes with hydrological alteration in a Mediterranean stream. *River Research and Applications*: in press.
- Benejam, L.; Aparicio, E.; Vargas, M.J.; Vila-Gispert, A. & García-Berthou E. (2008). «Assessing fish metrics and biotic indices in a Mediterranean stream: effects of uncertain native status of fish». *Hydrobiologia*, 603: 197-210.
- Benejam L.; Angermeier P.L.; Munné, A.; García-Berthou E. (2010). «Assessing effects of water abstraction on fish assemblages in Mediterranean streams». *Freshwater Biology*, 55: 628-642.
- Doadrio, I.; Elvira, B. & Bernat, Y. (1991). «Peces continentales españoles: inventario y clasificación de zonas fluviales». ICONA, Colección técnica. 221 p.
- Doadrio, I.; Lobón-Cerviá, J. & Sostoa, A. (1985). «The chub (*Leuciscus cephalus cephalus* L.) in the Iberian Peninsula». *Cybiun*, 9, p.410-411.
- Doadrio, I.; Sostoa, A.; Fernández, V. & Sostoa, F. J. (1988). «Sobre la distribución de *Barbus meridionalis* Risso, 1826 en la Península Ibérica». *Doñana Acta Vertebrata*, 15, p.151-153.
- Hughes R.M. & Oberdorff T. 1999. Applications of IBI concepts and metrics to water outside the United States and Canada. In Simon T.P. (ed.) *Assessing the Sustainability and Biological Integrity of Water Resources Using Fish communities*. pp 79-93. Boca Raton, Florida: CRC Press.
- Karr J.R., Fausch K.D., Angermeier P.L., Yant P.R. & Schlosser I.J. 1986. Assessing biological integrity in running waters: a method and its rationale. Illinois Natural History Survey Special Publication 5.
- Karr J.R., Yant P.R., Fausch K.D. & Schlosser I.J. 1987. Spatial and Temporal Variability of the Index of Biotic Integrity in Three Midwestern Streams. *Trans. Amer. Fish. Soc.* 116: 1-11.
- Kestemont P., Didier J. & Depiereux E. 2000. Selecting ichthyological metrics to assess river quality basin ecological quality. *Arch. Hydrobiol.* 121: 321-48.
- Mas-Martí E., García-Berthou E., Sabater S., Tomanova, S., Muñoz I. 2010. Comparing fish assemblages and trophic ecology of permanent and intermittent reaches in a Mediterranean stream. *Hydrobiologia* 657:167-180
- Oberdorff T., Pont D., Hugueny B. & Porcher J.-P. 2002. Development and validation of a fish-based index for the assessment of "river health" in France. *Freshwater Biol.* 47: 1720-34.
- Simon T.P. 1999. Introduction: biological integrity and use of ecological health concepts for application to water resource characterization. In Simon T.P. (ed.) *Assessing the Sustainability and Biological Integrity of Water Resources Using Fish communities*. pp 3-16. Boca Raton, Florida: CRC Press.

Sostoa, A.; Sostoa, F. J.; Casals, F. & Vinyoles, D. (1990). «Ictiofauna del Besòs i la Tordera». *El medi natural del Vallès*, 2, p.139-145.

Sostoa A. de, Caiola N., Casals F., García-Berthou E., Alcaraz C., Benejam L., Maceda A., Solà C & Munné A. 2010. *Ajust de l'Índex d'Integritat Biòtica (IBICAT) basat en l'ús dels peixos com a indicadors de la qualitat ambiental als rius de Catalunya*. Agència Catalana de l'Aigua, Departament de Medi Ambient i Habitatge, Generalitat de Catalunya. 187 pàg.

http://aca-web.gencat.cat/aca/documents/ca/directiva_marc/IBICAT2_Informe2010.pdf

Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera Informe 2014

Sandra Miquel Traveria

bio.sandra.miquel@gmail.com

Santa Maria de Palautordera.

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

Justificació
Antecedents
Objectius
Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

Context metodològic
Treball de camp: Calendari
Elements de seguiment: paràmetres i índexs

INFORME DE RESULTATS

Resultats globals 2014
Evolució dels resultats
Índexs de qualitat i estat ecològic

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Curs mitjà de la Tordera
Trams 3, 4 i 4b
Riera d'Arbúcies
Tram 8

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

8. SEGUIMENT D'AMFIBIS

8.1 INTRODUCCIÓ

8.1.1 Justificació

Els amfibis es consideren molt bons bioindicadors de la qualitat de l'habitat, ja que desenvolupen el seu cicle vital en dos medis (aquàtic i terrestre), són organismes molts sensibles als canvis de l'entorn degut a la seva anatomia i fisiologia i tenen un posició clau dins les xarxes tròfiques de molts ecosistemes. Carrera (2000) descriu fins a dotze característiques més que fan dels amfibis bons indicadors.

Per tant, fent el seguiment d'amfibis, a més de contribuir al coneixement d'aquest grup biològic, pot complementar el seguiment dels altres grups biològics que s'està duent a terme des de l'Observatori de la Tordera (especialment la vegetació, els macroinvertebrats aquàtics, els peixos i alguns ocells depredadors associats a ambients riparis) i servir per diagnosticar la qualitat ambiental de la conca de la Tordera (Carrera 2008).

8.1.2 Antecedents

L'any 1999 es va elaborar la proposta inicial per fer el Seguiment d'Amfibis a la Conca de la Tordera (SACT). Durant el 2001 i 2002 es van realitzar prospeccions i proves pilot a tota la conca.

L'any 2003 es va iniciar l'aplicació de la metodologia a set trams del curs principal del riu Tordera (Carrera 2003). El 2005, es van introduir a l'estudi tres trams de la riera d'Arbúcies i el seguiment de cinc punts d'alta diversitat d'amfibis fora dels dos cursos fluvials (Carrera 2006).

Des del 2010 s'ha reduït els mesos de mostreig i s'ha passat de quatre a dos mesos (Miquel 2010). El 2012 només es van mostrejar els trams 3 i 4 del curs mitjà de la Tordera (Miquel 2012). L'any passat es va introduir un nou tram, 4b, al riu Tordera i també, es va tornar a mostrejar el tram 8 de la riera d'Arbúcies.

8.1.3 Objectius

El Seguiment d'Amfibis de la conca de la Tordera, integrat al projecte de l'Observatori, té com a finalitat conèixer la dinàmica d'aquest grup biològic lligat a un sistema fluvial. Això permet entendre el paper bioindicador que desenvolupen i, alhora, fer una avaluació de l'estat ecològic d'aquest tram de riu.

8.1.4 Investigadors i col·laboradors

Treball de camp: Jordi Compte Ciurana i Sandra Miquel Traveria.

Anàlisi de les dades i elaboració de l'informe: Sandra Miquel Traveria.

8.2 METODOLOGIA

8.2.1 Context metodològic

Aquest any el SACT, cobreix un sector del tram mitjà baix del riu Tordera i un sector del tram mitjà de la riera d'Arbúcies (Taula 8.1). S'ha realitzat durant els mesos de maig i juny i s'han utilitzat tres metodologies: sèries de punt d'escolta (SPE), punts d'alta diversitat (PAD) i transectes de mostreig exhaustiu (TME).

En les SPE la metodologia usada ha estat el cens de cant. S'han realitzat tres sèries (tram 3, 4 i 4b), que contenen sis, vuit i tres punts d'escolta respectivament; els quals estan separats per una distància mínima de 500 metres, amb un total de 17 punts. La metodologia utilitzada en el PAD ha estat el cens de cant i el mostreig visual (Bassa de Can Lloró). I finalment en el TME es fa una cerca visual activa d'amfibis i deteccions auditives, es cobreix 300 metres del curs fluvial (El Pol, a la riera d'Arbúcies).

Es segueixen tres criteris per tal de minimitzar biaixos en els mostrejos causats per la biologia d'aquest organismes. El primer és mostrejar els mesos de març, abril, maig i juny entre la tercera i la quarta setmana de mes, no obstant això, ens els últims cinc anys, només s'ha fet el seguiment de maig i juny. El segon és mostrejar entre la posta de sol i les quatre primeres hores de fosc, que es considera el període de més activitat dels amfibis. L'últim criteri consisteix en evitar prospectar coincidint amb pluges, vents forts i/o baixades importants de temperatura, ja que aquestes condicions poden fer disminuir dràsticament l'activitat dels amfibis adults.

Els detalls de la metodologia de seguiment d'amfibis emprada en el marc del projecte de l'Observatori, es recullen a Carrera (2005) i a Carrera i Villero (2008).

8.2.2 Treball de camp: Calendari

El treball de camp s'ha realitzat els mesos de maig i juny en el curs principal de la Tordera tram 3, 4 i 4b, en el punt d'alta diversitat de Can Lloró (tram 3) i en la riera d'Arbúcies (tram 8), com es pot observar a la Taula 8.1.

Taula 8.1. Calendari del treball de camp realitzat el 2014 (en marró es mostren les estacions trobades seques).

Curs fluvial	Massa Aigua	Tram	Estació	Localització - Municipi	Primavera III	Primavera IV
Curs principal de la Tordera	ES1400060	T-3	SPE-3	St. Celoni - La Batllòria	27 maig	24 juny
	ES1400060	T-4	SPE-4	La Batllòria - El Perxistó	27 maig	24 juny
	ES1400060	T-4b	SPE-4b	Hostalric	29 maig	26 juny
Riera d'Arbúcies	ES1400130	T-8	TME-8	El Pol (Arbúcies)	29 maig	26 juny
Punts d'Alta Diversitat	ES1400060	T-3	PAD-1	Bassa de Can Lloró	29 maig	24 juny

8.2.3 Elements de seguiment: paràmetres i índexs

Per analitzar els resultats obtinguts en el SACT s'han utilitzat quatre índex segons la metodologia utilitzada d'acord amb Carrera (2008) i s'han adaptat a les condicions de mostreig d'aquest any (Taula 8.2).

A partir dels SPE 3, 4 i 4b s'ha calculat la freqüència d'abundàncies màximes de l'índex de cant per les espècies més abundants, que permet conèixer la presència màxima anual d'individus en cada tram. S'ha estudiat el percentatge d'espècies presents als 14 punts d'escolta dels trams 3 i 4. Finalment s'ha analitzat la riquesa d'amfibis al PAD de Can Lloró i l'índex quilomètric d'abundància pel TME 8.

Taula 8.2. Paràmetres i índexs estudiats.

Paràmetre i índex estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Freqüència d'abundàncies màximes de l'índex de cants	maig i juny	A les tres espècies més abundants d'anurs mascles cantors mostrejada	SPE 3, 4 i 4b
% d'espècies presents als punts d'escolta	maig i juny	A les quatre espècies més abundants d'anurs mascles cantors mostrejada	SPE 3 i 4
Riquesa d'amfibis als PAD	maig i juny	A la comunitat d'amfibis mostrejada	PAD 1
Índex Quilomètric d'Abundància	maig i juny	A totes les espècies d'anurs mascles cantors mostrejada	TME 8

8.3 INFORME DE RESULTATS

8.3.1 Resultats globals 2014

Durant les dues campanyes de seguiment dutes a terme aquest any 2014 s'han detectat un total de 4 espècies en la part final del tram mitjà del riu Tordera i riera d'Arbúcies:

- Tòtil, *Alytes obstetricans* (Ao)
- Gripau corredor, *Bufo calamita* (Bc)
- Reineta, *Hyla meridionalis* (Hm)
- Granota verda, *Pelophylax perezi* (Rp)

A la Taula 8.3 es presenten els resultats de la presència/absència i distribució de les espècies d'amfibis trobades durant l'any 2014 amb els diferents mètodes de mostreig. *A. obstetricans* i *P. perezi* es distribueix en els tres trams estudiats del riu Tordera. Pel que fa a *B. calamita* s'ha detectat en un únic punt d'escolta del tram 3 i també, s'ha pogut observar fora de la llera del riu, en tolls d'aigua temporals. L'espècie *H. meridionalis* es situa al tram 3 i 4. Enguany no s'ha detectat la presència de *B. bufo* (Miquel 2012). En el punt d'alta diversitat de Can Lloró només s'ha trobat *H. meridionalis* i no s'ha detectat *P. cultripis*, *P. perezi*, ni *B. calamita* com en anys anteriors (Miquel 2010, 2012 i 2013). Finalment, en el tram mitjà de la riera d'Arbúcies (T8) s'ha detectat *A. obstetricans*.

Taula 8.3. Distribució dels amfibis als trams de seguiment de la Tordera, el seu entorn proper i la riera d'Arbúcies durant el 2014.

Espècies	Conca riu Tordera			Conca d'Arbúcies	Número de trams on és present l'espècie
	T3	T4	T4b	T8	
<i>T. marmoratus</i>					0
<i>A. obstetricans</i>					4
<i>P. cultripes</i>					0
<i>B. bufo</i>					0
<i>B. calamita</i>	/+				1
<i>H. meridionalis</i>	/*				2
<i>P. perezi</i>	/+	/+			3
TOTAL ESPÈCIES	4	3	2	1	

: dades del mostreig amb punts d'escolta (SPE).

: Dades del mostreig exhaustiu (TME)

+: Espècies detectades visualment en SPE.

* Localitzacions en el punt d'alta diversitat (PAD).

8.3.2 Evolució dels resultats

Comparant la riquesa d'espècies dels últims cinc anys a la SPE 3 i 4 del riu Tordera (Figura 8.1) es pot observar un augment a la primera sèrie de punts, mentre que en la segona es manté constant al llarg del temps. En la SPE 3 s'ha trobat *A. obstetricans* i *P. perezi* tots els anys, *B. calamita* els últims tres anys i *H. meridionalis* aquest any 2014. En la SPE 4 s'ha trobat *A. obstetricans*, *P. perezi* i *H. meridionalis*, exceptuant el 2010 que no es va trobar aquesta última espècie, però es va detectar visualment *B. bufo* (Miquel 2010, 2012, 2013).

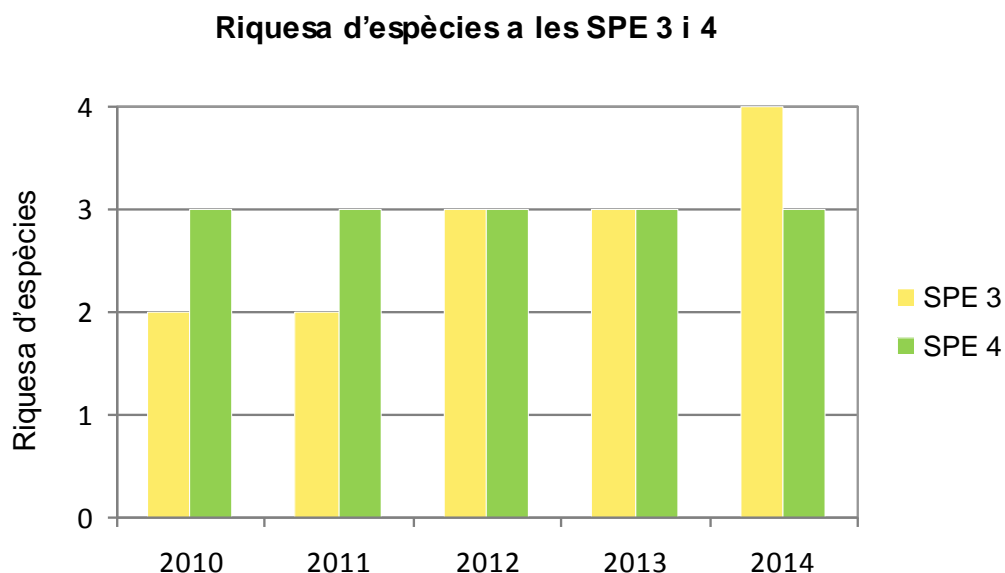


Figura 8.1. Riquesa d'espècies trobada els cinc últims anys a la SPE 3 i 4 del riu Tordera.

Al tram 4b, iniciat l'any passat, s'han trobat les mateixes espècies els dos anys *A. obstetricans* i *P. perezi*.

Finalment, a la riera d'Arbúcies després de cinc anys de fer el seguiment només al maig i juny s'ha detectat un individu d'*A. obstetricans*.

8.3.3 Índex de qualitat i estat ecològic

Freqüència d'abundàncies màximes de l'índex de cants

Aquest índex s'ha calculat per *P. perezi*, *A. obstetricans* i *H. meridionalis*, que són les espècies que s'han trobat a la SPE durant el 2014.

P. perezi s'ha trobat en el 100% de punts SPE3, SPE4 i SPE4b (Figura 8.2). En el 100% dels punts de la SPE 3 i en el 87,5% dels punts de la SPE 4 va ser impossible realitzar un recompte d'individus, per l'abundància d'aquesta espècie. Aquests resultats són superiors que els darrers quatre anys (Miquel 2010, 2012, 2013).

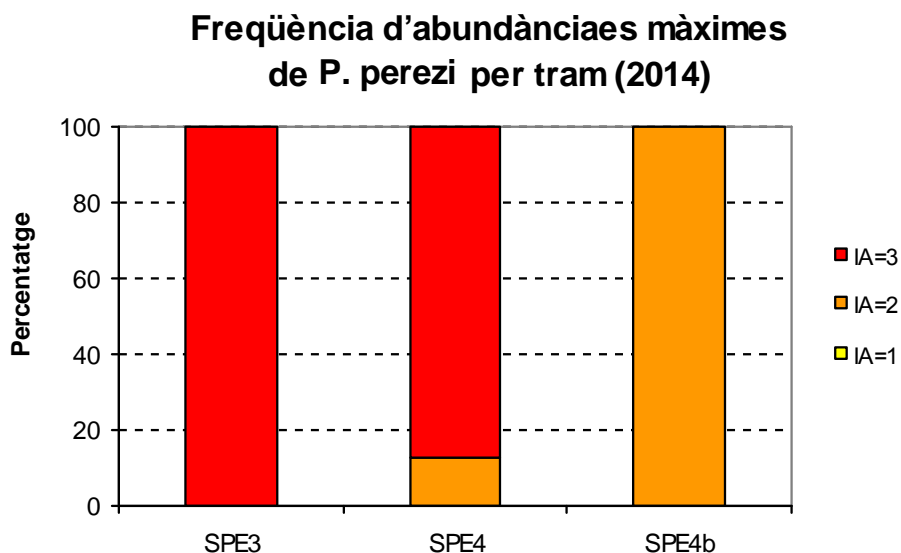


Figura 8.2. Freqüència d'abundàncies màximes per la SPE de *P. perezi*. IA=1 un individu cantor; IA=2 més d'un individu, clarament identificables; IA=3 alta presència d'individus, impossibilitat de realitzar un recompte d'individus presents.

Pel que fa a *A. obstetricans* no és tant abundant com la *P. perezi*, ja que en el 16,73% dels punts de la SPE 3 no s'ha detectat, ni tampoc al 50% de la SPE 4. La SPE4b és el tram amb més abundància d'*A. obstetricans*, ja que s'ha trobat al 100% de punts i en el 33,3% de punts s'han distingit més d'un individu, igual que l'any anterior (Miquel 2013) (Figura 8.3).

Freqüència d'abundàncies màximes de *A. obstetricans* per tram (2014)

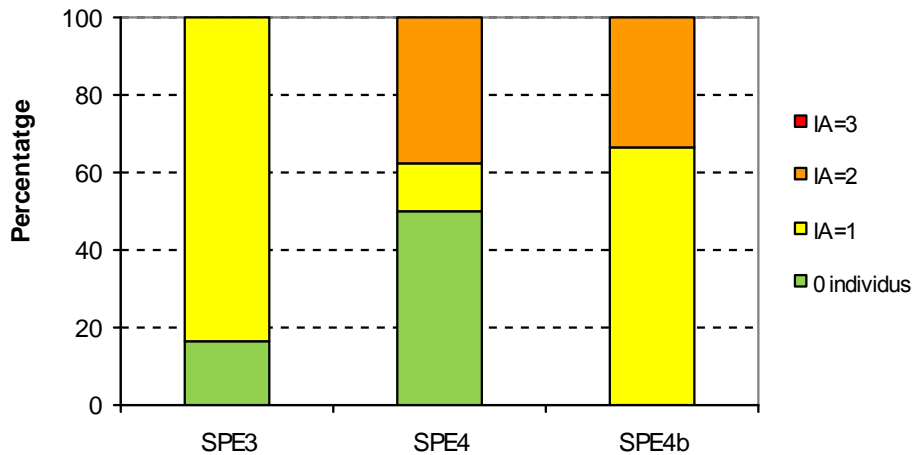


Figura 8.3. Freqüència d'abundàncies màximes per la SPE d'*A. obstetricans*: IA=1 un individu cantor; IA=2 més d'un individu, clarament identificables; IA=3 alta presència d'individus, impossibilitat de realitzar un recompte d'individus presents.

De les tres espècies d'amfibis, *H. meridionalis* és la que té la freqüència d'abundància màxima més baixa. S'ha detectat només en el 16,7% de la SPE3 i el 12,5% de la SPE4 i no s'ha detectat cap individu en la SPE 4b.

Freqüència d'abundàncies màximes de *H. meridionalis* per tram (2014)

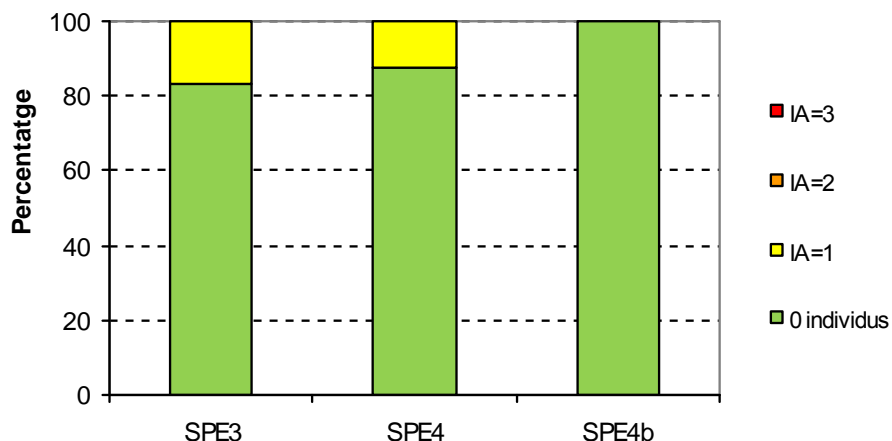


Figura 8.4. Freqüència d'abundàncies màximes per la SPE d'*H. meridionalis*: IA=1 un individu cantor; IA=2 més d'un individu, clarament identificables; IA=3 alta presència d'individus, impossibilitat de realitzar un recompte d'individus presents.

Percentatge de punts d'escolta (SPE 3 i 4) on l'espècie és present

Si es compara el percentatge d'espècies presents a les SPE 3 i 4 d'aquest any amb els últims quatre anys, no es pot observar una tendència clara en l'evolució conjunta de totes les espècies (Taula 8.4). La tendència de *P. perezii* és molt estable al llarg dels cinc anys,

mantenint-se al 100% dels punts. La tendència d'*H. meridionalis* és molt fluctuant amb un lleugera disminució l'any 2012. Després de quatre anys sense presència de *B. calamita* enguany s'ha detectat en un punt d'escolta. La tendència d'*A. obstetricans* semblava força estable, però aquest any ha tingut un gran augment, amb un percentatge del 64,3%.

Taula 8.4. Percentatge de punts d'escolta on l'espècie és present des del 2010.

Espècies detectades	2010	2011	2012	2013	2014
<i>A. obstetricans</i>	36	21,6	36	36	64,3
<i>B. calamita</i>	0	0	0	0	7,14
<i>H. meridionalis</i>	0	28,5	7,14	14,3	14,3
<i>P. perezi</i>	100	100	100	100	100

gran augment ($\geq 10\%$), lleuger augment ($< 10\%$ i $\geq 5\%$), estable ($< 5\%$ i $> -5\%$), lleugera disminució ($\leq -5\%$ i $> -10\%$), gran disminució ($\leq -10\%$).

Riquesa d'espècies en Punts d'Alta Diversitat

Durant la campanya de seguiment d'amfibis del 2014 només s'han detectat una espècie en el punt d'alta diversitat de Can Lloró: *H. meridionalis*. Al maig només hi havia aigua a tolls aïllats i no es van observar larves, però es va poder escoltar cinc mascles *H. meridionalis*. Al juny estava tot sec i no es van detectar ni larves ni adults. Aquesta espècie s'ha detectat en els últims cinc anys en el PAD de Can Lloró.

Comparant amb la sèrie temporal dels últims cinc anys, es pot observar una davallada en la riques d'espècies. Enguany no s'ha trobat *P. perezi*, espècie que es trobava cada any, ni tampoc *B. calamita* ni *P. cultripès* i això segurament és deu a la manca d'aigua.

Taula 8.5. Detecció dels últims cinc anys de les espècies presents a Can Lloró (PAD1). Els requadres amb X indiquen que una determinada espècie va ser detectada en un determinat any. Inclou deteccions visuals de les espècies en qualsevol estadi i cants.

Espècies	2010	2011	2012	2013	2014
<i>Triturus marmoratus</i>					
<i>Alytes obstetricans</i>					
<i>Pelobates cultripès</i>	x			x	
<i>Bufo calamita</i>	x		x		
<i>Hyla meridionalis</i>	x	x	x	x	x
<i>Pelophylax perezi</i>	x	x	x	x	
TOTAL ESPÈCIES	4	2	3	3	1

Índex quilomètric d'abundància

En el tram estudiat de la riera d'Arbúcies (TME8) s'ha detectat un individu d'*A. obstetricans*, espècie poc abundant que només s'havia detectat el 2006 i el 2009 (Carrera 2006 i Vilahur 2009) (Figura 8.5). En campanyes anteriorment també s'havia detectat *B. bufo* amb gran abundància (Figura 8.6).i només en una ocasió *P. perezi* al 2006 i *S. salamandra* 2009 (Carrera 2006 i Vilahur 2009) (Figura 8.5). S'ha de tenir en compte que del 2006 al 2009 els mostrejos es realitzaven durant quatre mesos mentre que el 2010, 2011, 2013 i 2014 només en dos mesos i el 2012 no es va mostrejar.

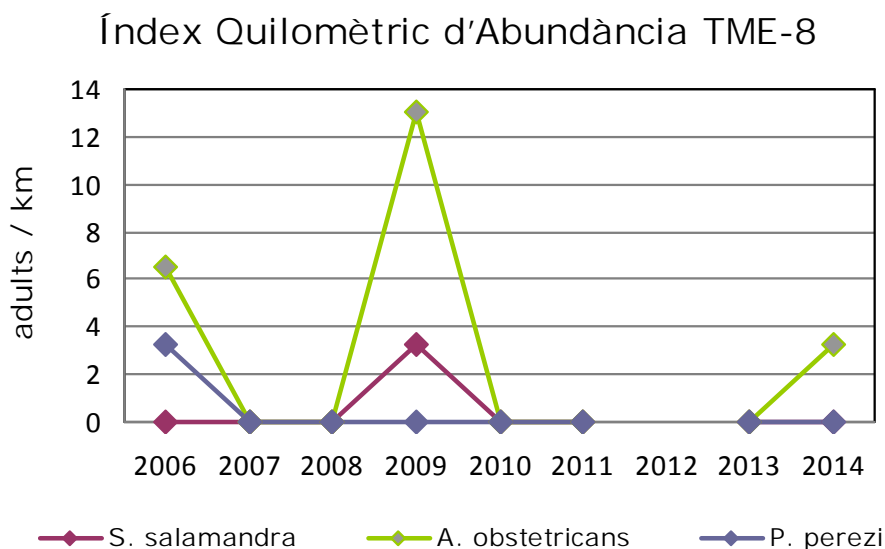


Figura 8.5. Evolució de l'abundància de *S. salamandra*, *A. obstetricans* i *P. perezi* del 2006 al 2013 al TME8, fins al 2009 es mostrejava quatre mesos i a partir del 2010 només dos mesos.

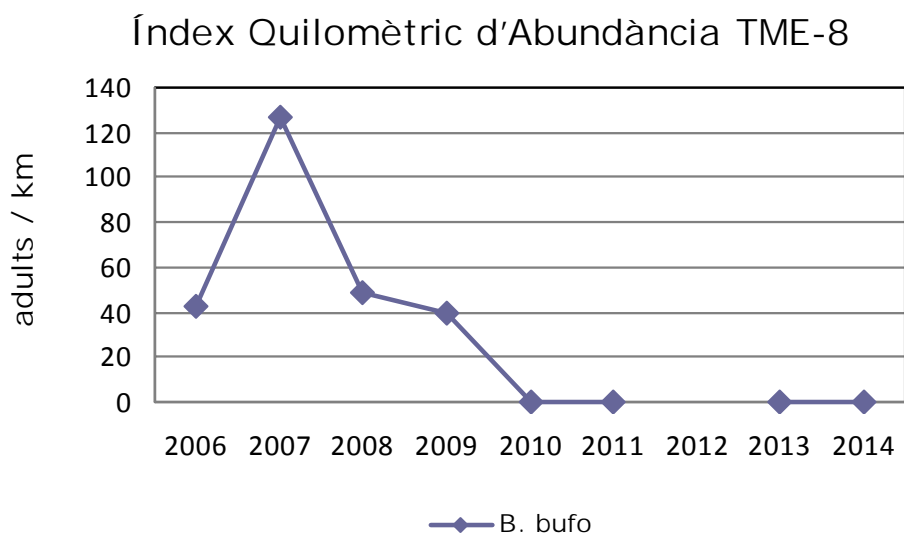


Figura 8.6. Evolució de l'abundància de *B. bufo* del 2006 al 2013 al TME8, fins al 2009 es mostrejava quatre mesos i a partir del 2010 només dos mesos.

8.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

8.4.1 Curs principal de la Tordera

Trams 3, 4 i 4b

En el SACT del 2014 s'han detectat les quatre espècies més abundants d'amfibis del tram mitjà baix del riu Tordera de les set espècies potencials (Carrera 2003): *P. perezii*, *A. obstetricans*, *H. meridionalis* i *B. calamita*. L'absència de *P. cultripipes* que es localitza al punt d'alta diversitat pot explicar-se per la manca d'aigua. L'absència de *B. bufo* i *S. salamandra* en el seguiment és recurrent al llarg dels anys i aquest fet pot ser explicat per la metodologia usada (Miquel, 2013).

P. perezii és l'espècie més abundant i continua estant molt ben distribuïda al llarg del riu, de Sant Celoni fins a Hostalric, trobant-se a tots els punts mostrejats de la llera del riu (3, 4 i 4b). Pel que fa al tram 3 i 4 l'abundància és la més alta dels últims cinc anys (Miquel 2010, 2012, 2013). A diferència de l'any anterior, aquest any no s'ha detectat a Can Lloró, possiblement per la manca d'aigua.

El percentatge de presència d'*A. obstetricans* ha augmentat considerablement respecte els últims quatre anys en el tram 3 i 4 del riu Tordera (Miquel 2010, 2012, 2013).

H. meridionalis manté el percentatge de presència respecte l'any passat, però no ha assolit el percentatge del 2011. S'ha trobat a la bassa de Llobateres igual que els últims quatre anys (Miquel 2013) i aquest any també s'ha trobat al punt d'escolta a prop del torrent de la Tellada (Tram 3).

Enguany s'ha detectat *B. calamita* dins de la llera del riu i com en anys anteriors també s'ha observat fora de la llera del riu al punt d'escolta del tram 3, a prop del torrent de la Tellada (Miquel 2012, 2013). Com semblen indicar els resultats del seguiment d'aquests últims anys, aquest punt d'escolta és un bon lloc de reclutament pel *B. calamita* i per altres espècies com *H. meridionalis*.

El tram mostrejat d'Hostalric (tram 4b), al igual que l'any passat, s'han trobat dues de les quatre espècies més abundants del tram mitjà baix del riu Tordera: *P. perezii* i *A. obstetricans*. Això sembla apuntar que en aquest tram es mantenen les poblacions d'amfibis, tot i que amb només dos anys de seguiment és difícil d'observar una tendència. En els pròxims anys s'espera obtenir més dades per poder confirmar l'evolució de la població.

En el PAD de Can Lloró s'ha localitzat només *H. meridionalis*. Cal destacar que no s'ha trobat *P. perezii*, espècie detectada en els darrers quatre anys. Tampoc s'ha trobat *B. calamita* espècie que es trobava un any si un any no, ni capgrossos de *P. cultripipes* segurament no hi havia suficient aigua en el PAD. Aquest fet és important ja que és l'únic punt de reproducció *P. cultripipes* al tram mitjà baix de la Tordera. No s'ha trobat *B. calamita* que és l'altra espècie freqüent en el PAD. L'absència d'aquestes espècies possiblement és deguda a la manca d'aigua en el PAD ja que la primavera ha estat seca aquest 2014.

En resum, tot i que en el 2014 s'ha trobat més riquesa d'espècies en SP3, la tendència general de la riquesa d'amfibis en els últims cinc anys del tram mitjà baix de la Tordera entre Sant Celoni i Hostalric s'ha mantingut estable. Pel que fa a l'abundància d'amfibis no és veu una tendència clara, ja que hi ha espècies que van fluctuant al llarg dels anys. És important destacar que la primavera seca ha fet que el PAD de Can Lloró tingués poca aigua i que per això s'hi ha detectat un nombre inferior d'espècies que en els altres anys.

8.4.2 Riera d'Arbúcies

Tram 8

Aquest any, en el tram mig de la riera d'Arbúcies s'ha detectat *A. obstetricans* per primer cop en els últims cinc anys mostrejats.

8.5 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

CARRERA, D., 2003. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2003*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

CARRERA, D. 2005. Proposta d'un pla de seguiment de les poblacions d'amfibis a la conca del riu Tordera. Seguiment d'Amfibis de la Conca de la Tordera (SACT). A: BOADA, M.; MIRALLES, M; RUBIO, M.; MIMÓ, N.; PIQUÉ, D.; JUNBANY, J.; ESTRADA, J., I SÁEZ D: *L'Observatori: estació de seguiment de la biodiversitat de la conca de la Tordera. Projecte d'actuacions per al 1999*. L'Observatori, La Rectoria Vell (Ajuntament de Sant Celoni). Informe inèdit.

CARRERA, D. i VILLERO, D., 2005. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2004*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

CARRERA, D. 2005. *Metodologia del Seguiment d'Amfibis a la Conca de la Tordera*. L'Observatori de la Tordera, ICTA (UAB), informe inèdit.

CARRERA, D. i VILLERO, D., 2006. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2005*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

CARRERA, D. 2008. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2007*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

MIQUEL, S., 2010. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2010*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

MIQUEL, S., 2012. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2012*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

MIQUEL, S., 2013. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2013*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

VILAHUR, M. 2009. *Seguiment d'amfibis a la conca de la Tordera. Informe 2009*. L'Observatori de la Tordera. Informe inèdit.

Seguiment d'ocells a la conca de la Tordera Informe 2014

Enric Badosa i Malagelada

ebadosa1@xtec.cat

C/Pau Costa 7, 08350 Arenys de Mar

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

- Justificació
- Antecedents
- Objectius
- Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

- Context metodològic
- Treball de camp: Calendari

INFORME DE RESULTATS

- Resultats globals 2014
- Evolució dels resultats

COMENTARIS PER ESPÈCIES

- Blauet
- Cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*)
- Ànec collverd (*Anas platyrhynchos*)
- Bernat pescaire (*Ardea cinerea*)
- Corriol menut (*Charadrius dubius*)
- Pardal comú (*Passer domesticus*)
- Estornell (*Sturnus vulgaris*)
- Rossinyol bord (*Cettia cetti*)
- Rossinyol comú (*Luscinia megarhynchos*)
- Garrafó (*Serinus serinus*)
- Cadenera (*Carduelis carduelis*)

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

9. SEGUIMENT D'OCELLS

9.1 INTRODUCCIÓ

9.1.1 Justificació

El fet que els ocells ocupen un gran ventall de nínxols ecològics i estan en les posicions més elevades de la xarxa tròfica fa que siguin ideals indicadors de les condicions ambientals (De Sante & Geupel 1987: Temple & Wiens 1989: Rich 2002). Un seguiment de la comunitat d'ocells dona als investigadors una bona visió de tota la comunitat d'organismes, a part de les espècies d'ocells en concret (Burnett *et al.* 2005). Hi ha moltes altres causes que avalen l'estudi de la comunitat d'ocells per veure l'evolució d'un ambient (O'conell *et al.* 1998):

- Són ubiqüistes.
- La composició de les espècies és sensible a canvis físics, químics i biològics d'un lloc determinat.
- Cada espècie té uns requeriments molt determinats a l'hora de criar, migrar, etc..., i la comunitat, gràcies a la facilitat de moviment, es pot reorganitzar depenent dels canvis a l'ambient amb certa rapidesa.
- Els mètodes d'estudi estan molt estandarditzats i acceptats per la comunitat científica.
- La presa de dades no és destructiva i té un mínim impacte en la població d'ocells.
- La metodologia és econòmica.
- La taxonomia és ben coneguda.
- Les bases de dades a llarg termini enforteixen l'anàlisi.
- Els ocells tenen un fort atractiu pel públic en general, útils per una feina de sensibilització.

Hi ha molts treballs que utilitzen l'estudi dels ocells com indicadors de diversos factors: la presència de contaminants (Chapdelaine *et al.* 1987: Tyler and Ormerod 1994: Tyler & Ormerod 1994: Rail 1996: Champoux *et al.* 2000, 2002: González-Solís *et al.* 2002) i acidesa de l'aigua (Ormerod *et al.* 1991), nivells d'eutrofització (Martínez *et al.* 2005), la preservació i gestió de medis agrícoles i rurals (Padoa-Schioppa *et al.* 2005), de l'estat d'alteració del boscos (O'conell *et al.* 1998) i també l'estat i gestió de rius (Burnett *et al.* 2005).

A la península ibèrica s'han utilitzat els ocells com a bioindicadors de l'estat de conservació d'alguns rius (Corbacho *et al.* 1996: Díez & Peris, 1996: Prat *et al.* 1996) i també a la Tordera (Bartolomé *et al.* 1997: Boada *et al.* 2000, 2003).

Un dels problemes que hi ha a l'hora de treballar amb les poblacions d'ocells a nivell global, és que no hi ha definit un indicador o índex estàndard com passa amb altres elements biòtics del riu (algues, vegetació, macroinvertebrats i peixos), i els que existeixen a d'altres parts del món (De Sante & Geupel 1987: Temple & Wiens 1989: Rich 2002: Burnett *et al.* 2005: Padoa-Schioppa *et al.*, in press) no són aplicables a la Tordera, ja sigui perquè les espècies són diferents (De Sante & Geupel 1987: Temple & Wiens 1989: Rich 2002: Burnett *et al.* 2005) o es refereixen a d'altres ambients no fluvials (Padoa-Schioppa *et al.* 2005). A Amèrica del Nord, on hi ha la majoria de treballs, sempre hi ha un referent ambiental on s'intueix com podia ésser el medi no alterat (O'conell *et al.* 1998), fet impensable a l'Europa mediterrània.

Per aquest fet aquest treball pretén donar una direcció de com i quin ha de ser un índex biòtic d'indicació (IBI) basant-se amb els ocells aplicable a la Tordera. L'aplicació a d'altres rius o conques s'hauria de revisar primer, en funció de les característiques d'aquests i de les espècies presents.

9.1.2 Antecedents

Les dades d'aquest treball han estat obtingudes des de la primavera de 2002 fins la primavera de 2014, pels transsectes R3 i R4 a la Tordera, dins el terme municipal de Sant Celoni. Durant el 2013 i 2014 també s'ha prospectat el tram R8 a la Riera d'Arbúcies i un nou tram a la Tordera el R4b, a Hostalric. Tot i que hi ha dades de l'Observatori de la Tordera d'anys anteriors, el 1996 i el 1998 (Bartolomé *et al.* 1997; Boada *et al.* 2000), aquestes han estat excloses pel fet que les dades de 1996 varen ser preses en èpoques diferents a les que es van prendre a partir de 1998, i les dades d'aquests dos anys pel fet que no hi ha hagut una continuïtat metodològica ni temporal, com sí que hi ha des de 2002 fins a 2014. A més, durant 1996 i 1998 només es van prospectar 6 trams de la Tordera a diferència dels 7 que es varen definir a partir de 2001 (Boada *et al.* 2003). Des de 2004, es va incorporar a l'estudi tres trams més al llarg de la riera d'Arbúcies, des de la capçalera fins l'aiguabarreig amb la Tordera. A partir del 2012, es va deixar de prospectar els trams R0, R1, R2, R5 i R6 de la Tordera, i el R7 i el R9 de la Riera d'Arbúcies.

9.1.3 Objectius

- Avaluar, a cadascun dels dos transsectes mostrejats, les característiques i l'estat de conservació de l'avifauna.
- Comprovar el caràcter bioindicador dels ocells, ja sigui com a grup o amb espècies concretes.
- Veure les tendències de les poblacions d'ocells al llarg del temps.
- Fer el seguiment específic d'espècies indicadores o aquàtiques més sensibles a les possibles alteracions del riu. Aquestes són els ardèids, el blauet (*Alcedo atthis*), el coll verd (*Anas platyrhynchos*) i el corriol menut (*Charadrius dubius*). la merla d'aigua (*Cinclus cinclus*), a diferència que en informes anteriors, s'ha descartat, doncs no es present com a nidificant als trams R3 i R4.
- Proposar mesures de gestió per a les poblacions d'ocells.

9.1.4 Investigadors i col·laboradors

Durant aquest any els trams R3 i R4 han estat prospectats per l'Enric Badosa i el tram R4b i R8 per en Francesc Macià. L'informe ha estat elaborat per l'Enric Badosa i Malagelada.

9.2 METODOLOGIA

9.2.1 Context metodològic

La metodologia utilitzada es va definir durant el 1998 (Boada *et al.* 2000), i es descriu al llibre "Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera" publicat durant el 2008 (Badosa, 2008).

Els mostrejos es realitzen als transsectes, on es fan els censos d'ocells i s'aplica l'Índex Quilomètric d'Abundància (IQA) específic per a cada espècie detectada. L'IQA es defineix com els individus presents d'una espècie/quilòmetre de transsecte censat. Aquets censos s'han realitzat de banda indefinida, és a dir s'ha comptat qualsevol ocell detectat, independentment de la distància a què es trobava del centre del transsecte.

Atès que l'activitat canora no és igual al llarg de tot el període reproductor (Slagsvold, 1977) sinó que aquesta és màxima pocs dies abans de la posta, a l'època de cria s'han realitzat dues tandes de cens durant la primavera, una abans del 15 de maig, per detectar les espècies

residents de reproducció més primerenca, i una altra després del mes de maig per detectar les espècies estrictament estivals, la majoria de les quals encara no han arribat durant la primera tongada de censos. A diferència que en d'altres informes, durant el 2009 i 2013 no s'ha mostrejat durant l'estiu ni tampoc l'hivern.

Els censos dels transectes s'han realitzat durant les 4 primeres hores del dia, moment en el qual hi ha màxima activitat, en especial canora, dels passeriformes (Svensson, 1977) i per tant és quan és més fàcil detectar la seva presència. Els censos, a més, s'han realitzat sempre a la mateixa franja horària per evitar que les diferències obtingudes entre censos no siguin ocasionades per la diferent detectabilitat dels ocells en funció de la major o menor activitat. Tots els transectes s'han mostrejat amb el sol d'esquena, per evitar observacions a contrallum que dificultessin la identificació d'algunes espècies, fet que en tots els casos implicava realitzar-los en el sentit contrari del corrent, excepte el R0 que per motius logístics s'ha fet a favor del corrent de l'aigua.

Algunes de les espècies d'ocells presents a la conca s'han classificat en cinc categories semblants a les que descriu Padoa-Schioppa (2005) (Padoa-Schioppa estudia bàsicament espècies de medis arbustius a zones agrícoles), però amb criteris diferents i adaptats a la Tordera. Les espècies que s'han inclòs a cada categoria són les que la seva distribució al llarg del riu (de R0 a R6) és estadísticament significativa amb una anàlisi de variància d'un factor (one way ANOVA) (Boada *et al.* 2003), és a dir, que la distribució d'elles al llarg del riu no correspon a l'atzar, fet que sí que pot passar amb espècies migradores o estiuiejants. També s'han inclòs algunes espècies que no tenien una distribució estadísticament significativa, però eren espècies rellevants pels seus requeriments ambientals. Les categories són:

- Espècies vinculades al riu, "estrictament fluvials" i "lligades al bosc de ribera" (Taula 9.1).
- Espècies no necessàriament vinculades al riu, "forestals", "espais oberts" i "antropòfiles" (Taula 9.2).

Taula 9.1. Espècies catalogades com a estrictament fluvials (necessiten que hi hagi aigua per viure al riu), i lligades a bosc de ribera (necessiten la presència d'arbres caducifolis que solen créixer al voltant de la ribera [verns, pollancre, salzes, etc.] o a vegetació arbustiva o herbàcia [canyis, bogar, etc.]).

Estrictament fluvials	Lligades al bosc de ribera
Bernat pescaire (<i>Ardea cinerea</i>)	Picot garser gros (<i>Dendrocopos major</i>)
Martinet blanc (<i>Egretta garzetta</i>)	Picot garser menut (<i>Dendrocopos minor</i>)
Martinet de nit (<i>Nycticorax nycticorax</i>)	Picot verd (<i>Picus viridis</i>)
Collverd (<i>Anas platyrhynchos</i>)	Rossinyol (<i>Luscinia megarhynchos</i>)
Corriol menut (<i>Charadrius dubius</i>)	Rossinyol bord (<i>Cettia cetti</i>)
Xivitona (<i>Actitis hypoleucos</i>)	Oriol (<i>Oriolus oriolus</i>)
Becadell (<i>Gallinago gallinago</i>)	
Polla d'aigua (<i>Gallinula chloropus</i>)	
Blauet (<i>Alcedo atthis</i>)	
Cuereta groga (<i>Motacilla flava</i>)	

Taula 9.2. Espècies catalogades com: forestals que hi són presents sempre que la cobertura arbòria sigui important, antropòfiles hi són presents a mesura que hi és present l'home o alguna activitat que aquest hi és al darrera, i d'espais oberts que hi són presents sempre que la cobertura arbòria sigui reduïda.

Forestals	Antropòfiles	D'espais oberts
Tudó (<i>Columba palumbus</i>)	Gavià argentat (<i>Larus michaellis</i>)	Aligot (<i>Buteo buteo</i>)
Cargolet (<i>Troglodytes troglodytes</i>)	Tórtora turca (<i>Streptopelia decaocto</i>)	Tórtora (<i>Streptopelia turtur</i>)
Pit-roig (<i>Erithacus rubecula</i>)	Cuereta blanca (<i>Motacilla alba</i>)	Puput (<i>Upupa epops</i>)
Merla (<i>Turdus merula</i>)	Bec de corall (<i>Estrilda astrid</i>)	Cogullada (<i>Galerida cristata</i>)
Tallarol de casquet (<i>Sylvia atricapilla</i>)	Estornell (<i>Sturnus vulgaris</i>)	Bitxac (<i>Saxicola torquata</i>)
Mallerenga blava (<i>Parus caeruleus</i>)	Garsa (<i>Pica pica</i>)	Tallarol capnegre (<i>Sylvia melanocephala</i>)
Mallerenga carbonera (<i>Parus major</i>)	Pardal comú (<i>Passer domesticus</i>)	Gafarró (<i>Serinus serinus</i>)
Mallerenga cuallarga (<i>Aegithalos caudatus</i>)	Pardal xarrec (<i>Passer montanus</i>)	Cadenera (<i>Carduelis carduelis</i>)
Raspinnell (<i>Certhia brachydactyla</i>)		Gratapalles (<i>Emberiza cirius</i>)
Gaig (<i>Garrulus glandarius</i>)		

Amb la classificació d'aquestes espècies (Taula 9.1 i 9.2) s'ha elaborat un índex d'abundància (IA) que s'obté sumant els IQA de totes les espècies de la mateixa categoria; índex d'abundància d'espècies estrictament fluvials, índex d'abundància d'espècies lligades al bosc de ribera, índex d'abundància d'espècies forestals, índex d'abundància d'espècies antropòfiles i índex d'abundància d'espècies d'espais oberts.

A part d'aquest diferenciació, a l'hora d'estudiar l'evolució del conjunt de l'avifauna utilitzant els IQA, també amb algunes espècies s'ha fet l'estudi de la seva evolució de forma individual per la seva rellevància particular.

Per últim quan es compara els resultats del 2012 amb la resta d'anys (resultats globals) s'utilitza la mitjana aritmètica dels dos períodes (primavera 1 i 2). També quan s'analitza l'evolució de cada grup d'espècies per cada tram en concret, o d'espècies en concret, es fa la mitjana aritmètica d'ambdós períodes de primavera (primavera 1 i 2).

9.2.2 Treball de camp: Calendari

Taula 9.3. Calendari del treball de camp realitzat el 2014.

Curs fluvial	Tram	Transsecte	Localització - Municipi	Primavera I	Primavera II
TORDERA	T3	R3	Sant Celoni - Gualba	24/04/14	04/07/14
	T4	R4	Gualba - Hostalric	24/04/14	30/06/14
	T4b	R4b	Hostalric	01/05/14	06/06/14
RIERA ARBÚCIES	T8	R8	Arbúcies	01/05/14	06/06/14

Aquests any 2014 només s'ha realitzat els censos als trams que pertanyen al municipi de Sant Celoni, T3 i T4, i Hostalric, T4b i Arbúcies T8. L'evolució de les densitats de les diferents categories d'espècies, així com les espècies en concret, s'han comparat amb els promitjos de cabal mensual (Figura 9.1) i promitjos anuals (Figura 9.2), obtinguts per l'estació d'aforament de sant Celoni (<http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>).

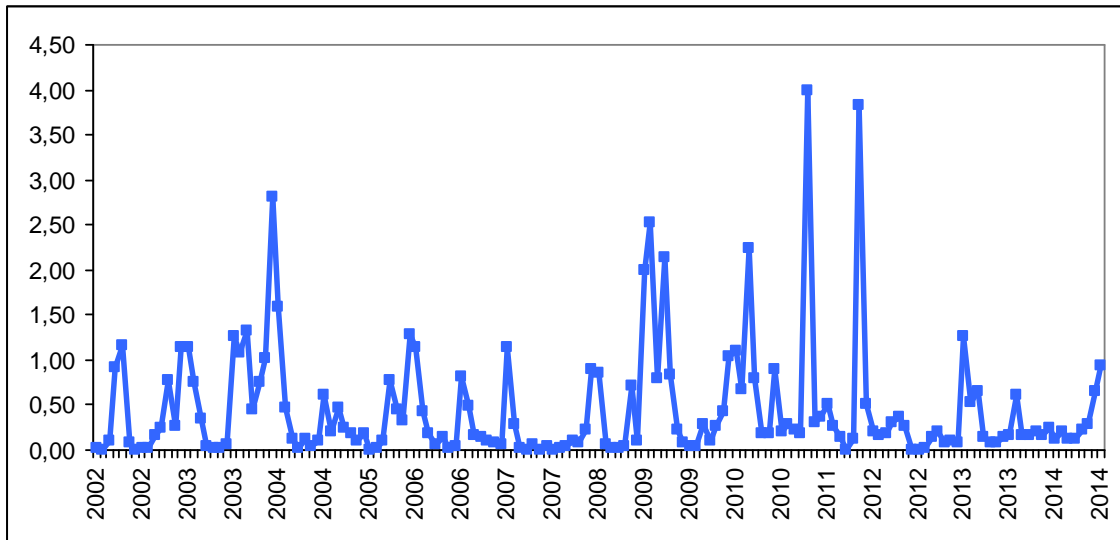


Figura 9.1. Cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni, on es veu el promig mensual en m3/s (font: Agència Catalana de l'aigua: <http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>).



Figura 9.2. Cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni, on es veu el promig anual en m3/s (font: Agència Catalana de l'aigua: <http://aca-web.gencat.cat/aca/appmanager/aca/aca/>).

9.3 INFORME DE RESULTATS

9.3.1 Resultats globals 2014

Durant aquest any, a la primavera el tram R3 està dominat per les espècies lligades al bosc de ribera, igual que el R4, on són molt més abundants (Figura 9.3). En el tram R3 el segon grup més freqüent són les espècies estrictament fluvials. En el tram R8 les espècies dominants són les forestals seguides de les espècies estrictament fluvials. En el tram d'Hostalric, R4b és on trobem l'abundància més gran d'espècies lligades al bosc de ribera seguides per les espècies forestals. També és en aquest tram on trobem l'abundància més gran de espècies d'espais oberts. Per contra aquestes són molt escasses al R3, R4 i R8. Les espècies antropòfiles són molt rares a tots els trams i absents al R4b.

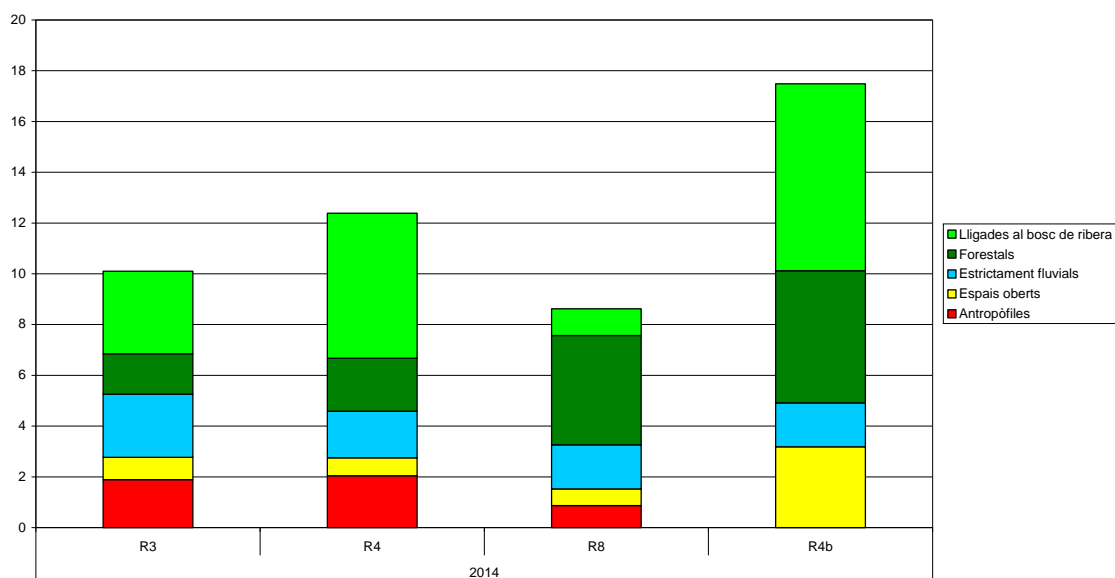


Figura 9.3. Dades de densitat de grups d'espècies (individus/quilòmetre), dels dos períodes de primavera de 2014, per cada transecte de la Tordera (R3, R4 i R8).

9.3.2 Evolució dels resultats

L'evolució de totes les espècies per grups al llarg dels últims anys, al tram R3 (Figura 9.4) és explicada a continuació.

La densitat de les espècies antropòfiles augmenta del 2002 fins a 2005, i a partir d'aquí la tendència baixa clarament fins al nivell més baix al 2012.. Passa de ser un grup clarament dominant a un dels més escassos. Aquests descens és causat per el descens del pardal i l'estornell (Figures 9.18 i 9.19). Durant el 2013 augmenten espectacularment, gràcies al fort augment del estornells i al darrer any assoleixen altre cop nivells baixos.

Les densitats de les espècies lligades al bosc de ribera, es manté gairebé constant fins 2009 quan baixen fins 2013. Aquest descens és paral·lel al descens del rossinyol i sobretot del rossinyol bord, espècies més abundants d'aquests grup (Figures 9.20 i 9.22).

Les espècies lligades a ambients oberts es manté força constant fins 2010, i puja fortament al 2011, per baixar el 2012 als nivells més baixos detectats durant el període d'estudi. A quest darrer any es recuperen lleugerament. El fort augment de 2011 i el descens de 2012 coincideix

amb l'evolució del gafarró i la cadenera (Figures 9.24 i 9.25). Aquest 2014 torna a ser el grup més escàs d'espècies.

Les espècies estrictament fluvials semblen estables amb un augment considerable al 2008, i un dramàtic descens al 2012 (el nivell més baix), superant el mínim de 2002.

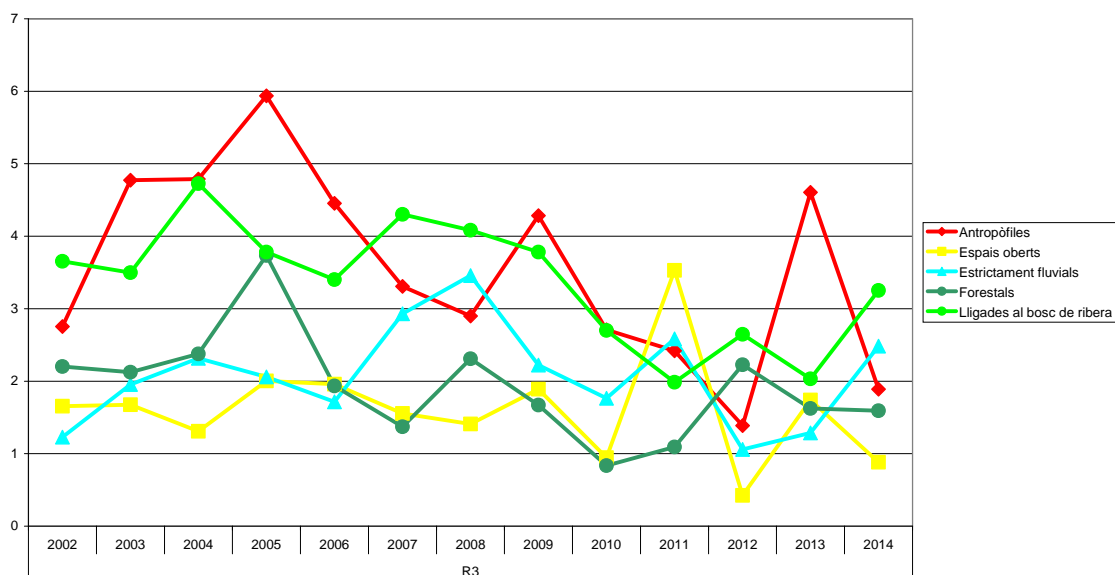


Figura 9.4. Evolució al llarg dels anys (2002 a 2014) de les densitats de cada categoria, al transecte R3, fent el promig dels dos períodes de primavera.

El R3 és un tram que no hi ha un grup d'espècies dominant al llarg dels anys, per contra el tram R4 és dominat per espècies lligades al bosc de ribera (Figura 9.5). Tot i així la densitat d'aquest grup baixa fortament al 2007 i 2012, coincidint amb la forta baixada de cabal d'aquests anys (Figura 9.2). Per contra el 2014 hi ha un ascens força espectacular.

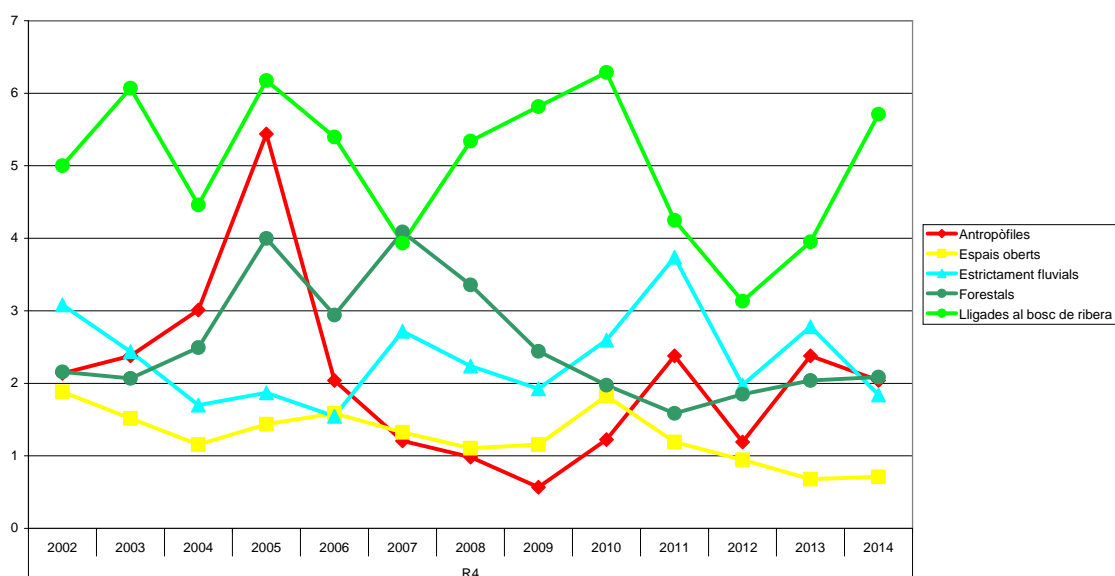


Figura 9.5. Evolució al llarg dels anys (2002 a 2014) de les densitats de cada categoria, al transecte R4, fent el promig dels dos períodes de primavera.

La població de les espècies forestals pateixen un lleuger augment entre 2005 i 2007, coincidint amb el cabal més baix i disminueixen durant l'època en que el cabal és més alt i sembla que es recuperen quan el cabal torna a baixar el 2012. És una evolució just al contrari que les espècies lligades al bosc de ribera.

En el cas de les espècies antropòfiles, pateixen un descens des del 2005 fins a 2012, que com en el cas del R3, és a causa del descens del pardal i estornell (Figures 9.18 i 9.19).

La densitat de les espècies estrictament fluvials és força constant en aquest tram al llarg dels anys, tot i que hi ha un lleuger augment al 2011, coincidint amb la forta pujada del cabal (Figura 9.2).

Les densitats d'espècies lligades a espais oberts en el tram R4 és mantenen força constants durant tot el període d'estudi, però amb una tendència a la baixa.

En el tram R8 no s'hi ha fet censos durant el 2012, pel que no hi surt al gràfic cap dada (Figura 9.6).

En aquest tram hi dominen clarament les espècies forestals amb una clara tendència a augmentar. Per contra les espècies antropòfiles són molt escasses, fins i tot arriben a desaparèixer. Només hi són presents 2004, 2005 i 2007.

Les espècies estrictament fluvials hi són ben representades tot i que el 2004 i sobretot el 2011 les seves densitats són baixíssimes.

La densitat de d'espècies lligades al bosc de ribera i les lligades als espais oberts són molt escasses.

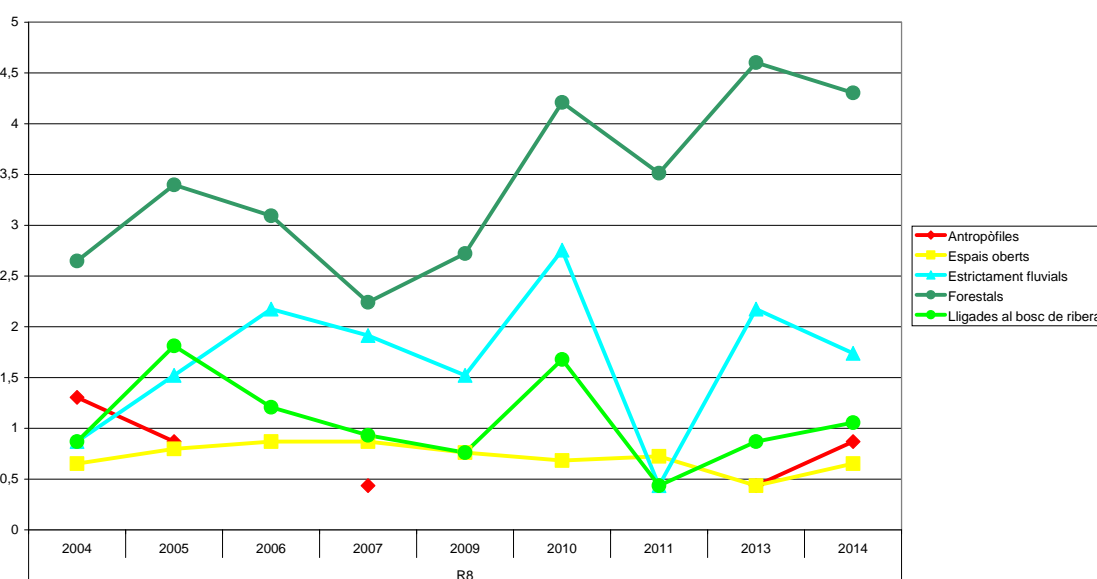


Figura 9.6. Evolució al llarg dels anys (2002 a 2014) de les densitats de cada categoria, al transecte R8, fent el promig dels dos períodes de primavera.

El tram R4b d'Hostalric només ha estat prospectat durant el 2013 i el 2014, la tendència de l'evolució de les diferents agrupacions d'espècies només es pot veure per aquests darrers anys (Figura 9.7). El més destacable és la desaparició de les espècies antropòfiles al 2014, així com l'augment de les espècies lligades al bosc de ribera.

Les espècies d'espais oberts i sobretot les estrictament fluvials són molt rares i aquestes últimes amb tendència a disminuir.

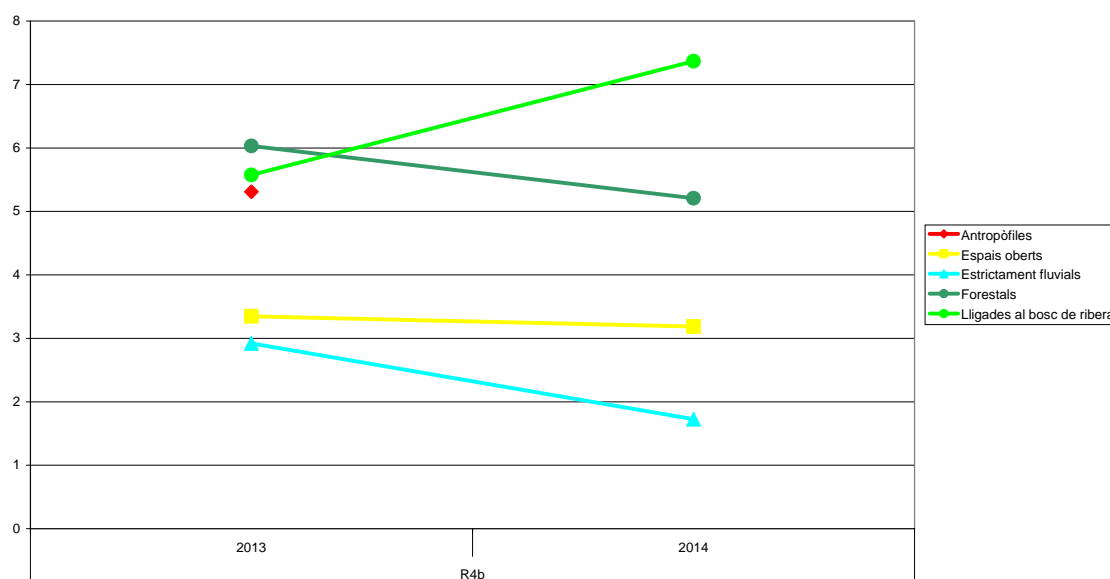


Figura 9.7. Evolució al llarg dels anys (2013 a 2014) de les densitats de cada categoria, al transecte R4b, fent el promig dels dos períodes de primavera.

9.4 COMENTARIS PER ESPÈCIES

En aquest apartat s'han triat les espècies més abundants de cada categoria ambiental, pel que tenen un pes numèric més important en l'índex. Per aquest fet la seva evolució al llarg dels anys, condiona enormement el valor de l'índex per categories.

També s'ha inclòs espècies menys freqüents, per la seva rellevància, a nivell de gestió o ecològica.

9.4.1 Blauet (*Alcedo atthis*)



Si s'observa l'evolució del blauet al la Tordera al llarg dels anys (Figura 9.8), es veu que en un principi (2002), és una espècies molt escassa al tram R4 a l'època de reproducció i amb densitats molt baixes, inferiors a 0'5 individus/km. És a partir de 2003 i 2004 que colonitza els trams R4 i R3 assolint densitats molt altes (les més altes del període d'estudi, entre els 1'2 i 1'5 individus/km). Aquest fort augment coincideix amb l'augment de cabal aquests dos anys (Figura 9.9).

Però a partir de 2005 les densitats d'aquesta espècie baixen en picat i desapareix en l'R3, coincidint amb la forta baixada de cabal els anys 2005, 2006, 2007 i 2008 i desapareix definitivament com a reproductor al 2010. Aquesta desaparició total com a reproductor s'explica per l'alteració de l'hàbitat, ja que si només fos pel cabal tornaria a augmentar el 2010 i 2011 (com si passa en l'R4). Aquests descens coincideix amb les obres de la canalització de ATLL (Aigües Ter i Llobregat), fetes durant el 2010, que gens han ajudat a la recuperació de l'espècie en aquest tram.

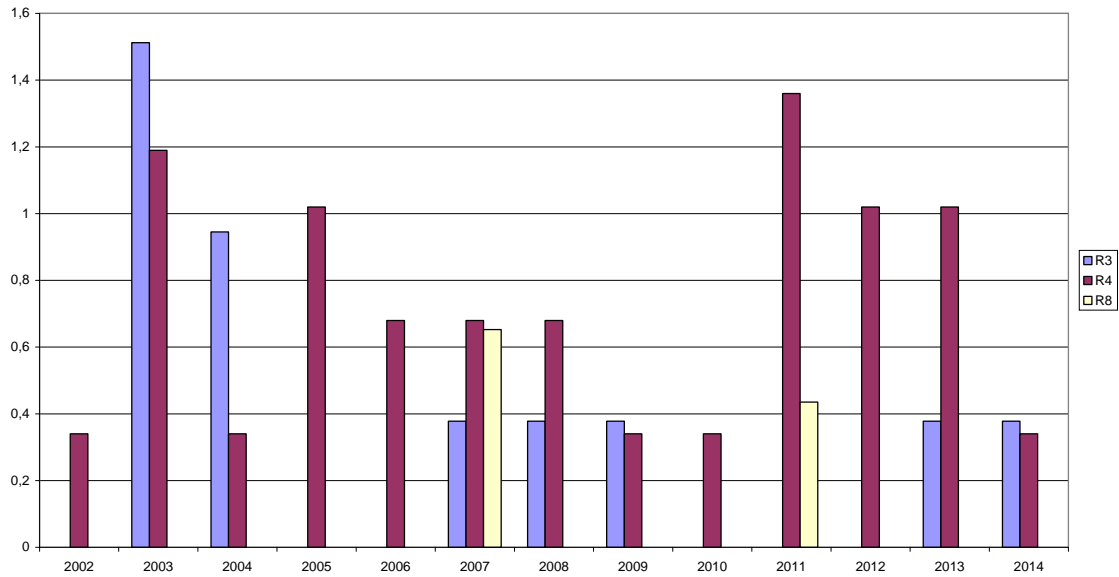


Figura 9.8. Distribució del blauet (*Alcedo atthis*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

En el tram R4 hi ha un descens lleuger durant el 2005 més fort al 2006, 2007 i 2008, que és dramàtic al 2009 i 2010. L'espècie no es recupera a 2009 i sobretot al 2010 tot i l'augment de cabal, molt probablement per les molèsties de les obres de la canalització d'ATLL. Al 2011 l'espècie es recupera assolint les densitats més altes observades en aquest tram, 1'36 individus/km, coincidint amb el cabal promig és el més elevat dels 12 anys d'estudi. Al tram R8 la presència del blauet és anecdòtica i al R4b és absent.

La relació estadística entre l'índex quilomètric d'abundància (IQA) i el cabal no és significativa (coef. de correlació=0,168299), però sí que coincideix els valor més baixos de l'IQA amb anys amb el cabal molt baix. Els anys amb bon cabal l'espècie no es recupera per motius d'alteració de l'hàbitat.



Figura 9.9. Relació entre l'abundància de blauet promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m3/s).

9.4.2 Cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*)



L'abundància cuereta torrentera al llarg dels anys no varia enormement (Figura 9.10). Igual que en el blauet la seva densitat no té a veure amb el cabal (coef. de correlació=-0,055373693) (Figura 9.11).

Aquesta tot i ser una espècie lligada al riu, que s'alimenta d'invertebrats majoritàriament aquàtics (Lieberia & Ordeix, 2005), que captura a la vora de l'aigua, és capaç d'alimentar-se d'insectes fora d'aquesta. Per aquest fet pot amortir els descensos de cabal, alimentant-se d'invertebrats no aquàtics.

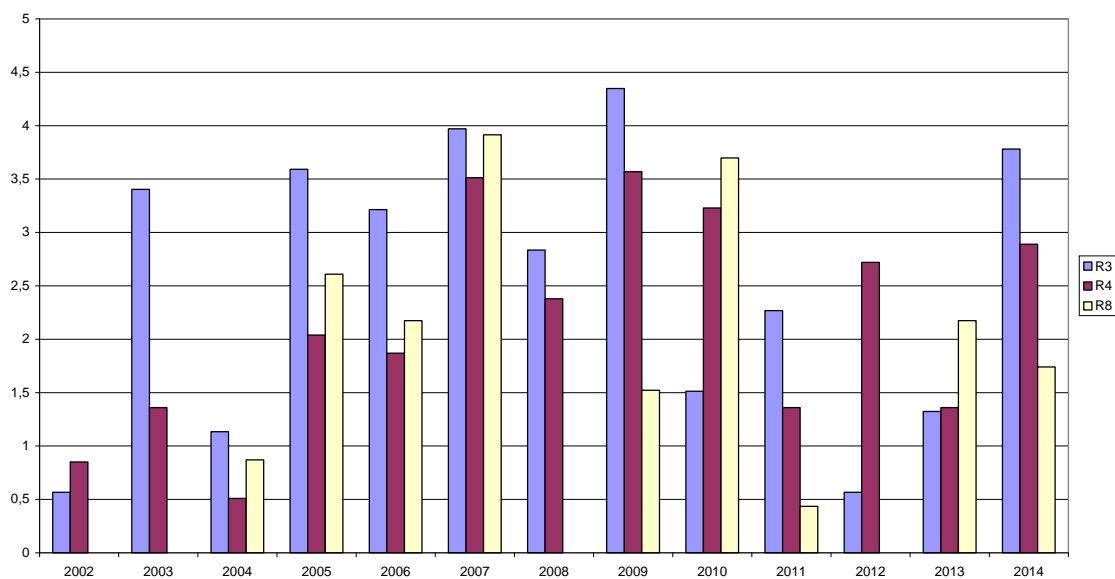


Figura 9.10. Distribució de la cuereta torrentera (*Motacilla cinerea*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

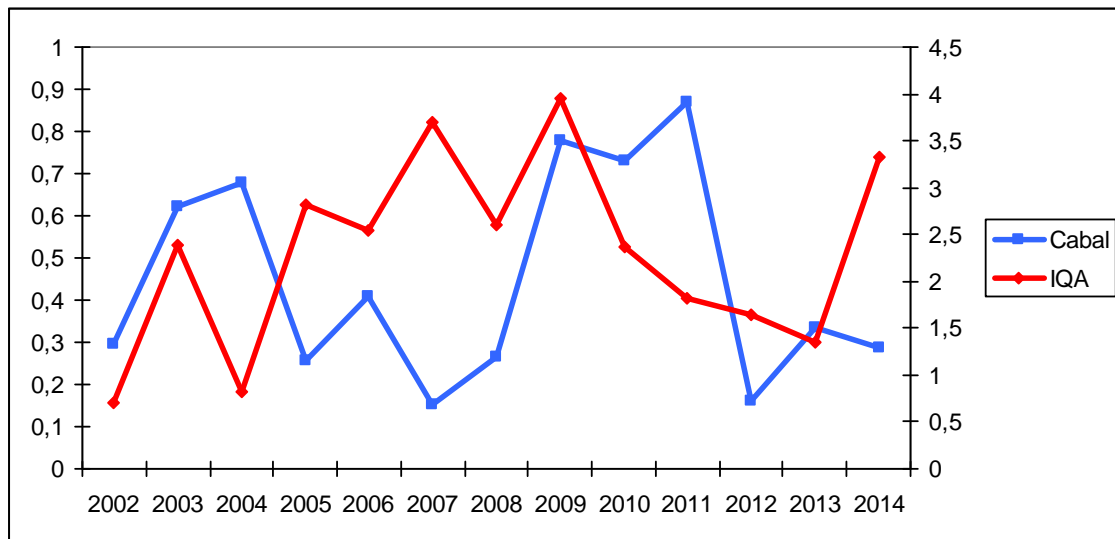


Figura 9.11. Relació entre l'abundància de la cuereta torrentera promig als trams R3 i R4 (IKA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m³/s).

9.4.3 Ànec collverd (*Anas platyrhynchos*)



Aquesta espècie és força abundant als trams R3 i R4, assolint densitats força altes al tram R4 (16'3 individus/km el 2002 i 13'9 individus/km al 2010) (Figura 9.12).

Les densitats en els dos trams estan relacionades lleugerament amb el cabal, coincidint les densitats més baixes amb els cabals més baixos de 2005, 2006 i sobretot 2012 (Figura 9.13), quan assoleix les densitats més baixes, tot i que no és significativa (coef. de correlació=0,163679638). En el tram R3 les densitats són sempre més baixes que en l'R4, ja que aquesta espècie necessita abundant vegetació herbàcia i arbustiva per fer-hi el niu (Ferrer, 2004), vegetació que en l'R3 està molt més degradada, i en alguns casos és inexistent.

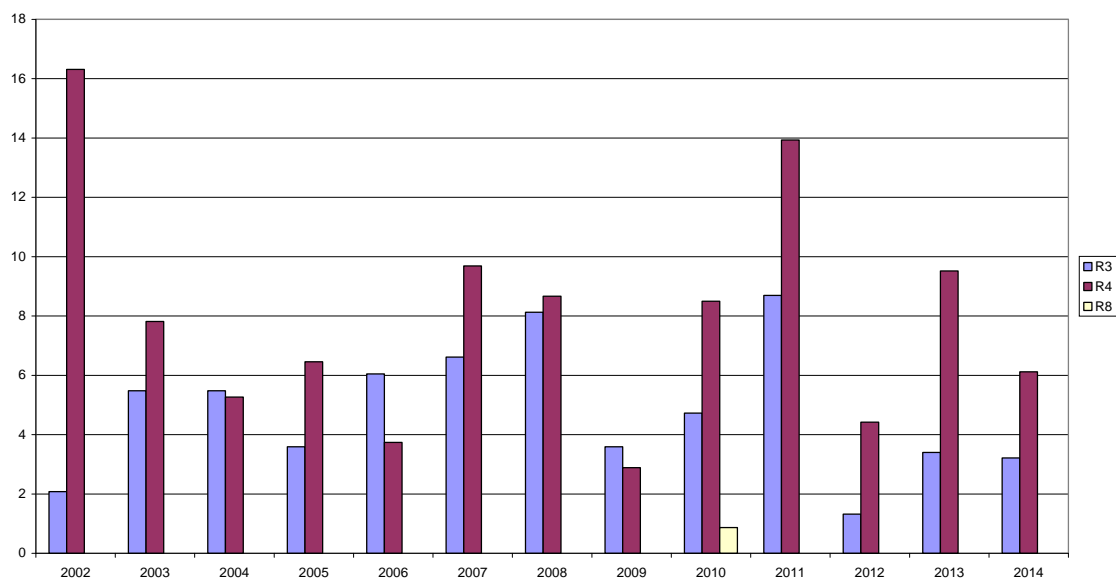


Figura 9.12. Distribució del collverd (*Anas platyrhynchos*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

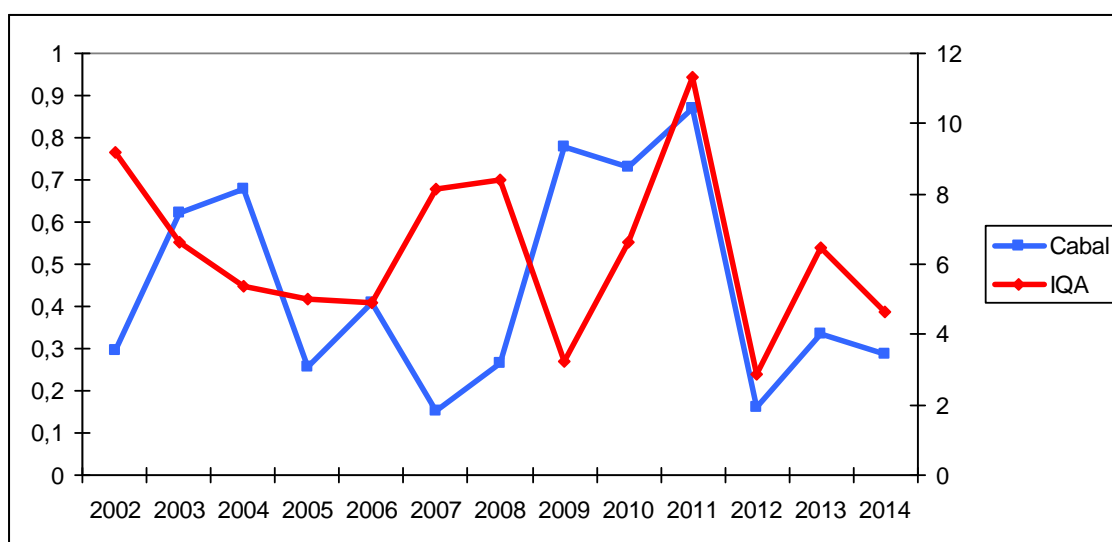


Figura 9.13. Relació entre l'abundància del collverd promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m³/s).

9.4.4 Bernat pescaire (*Ardea cinerea*)



Aquesta és l'espècie més gran present a la Tordera, escassa tot i que a poc a poc es va fent més nombrosa (Figura 9.14). En ser un depredador, que s'alimenta de peixos grans, i per tant estar a munt de la xarxa tròfica, les seves densitats són baixes. Tot i que la tendència a Catalunya ha estat clarament expansiva (Garcia-Garcia *et al.* 2004), a la Tordera, la seva població sembla força estable, amb algunes oscil·lacions ja comentades anteriorment. Al tram R3 és una espècie més escassa que l'R4, tot i així al 2012 el tram R3 trobem una densitat altíssima (3'4 individus/km), tot i que el cabal és el

més baix dels últims 10 anys. Aquest últim fet es podria explicar pel fet de censar-se un grup familiar, que seria el primer indicatiu de reproducció a la Tordera. La seva abundància no està relacionada amb el cabal (coef. de correlació= 0,013576875) (Figura 9.15).

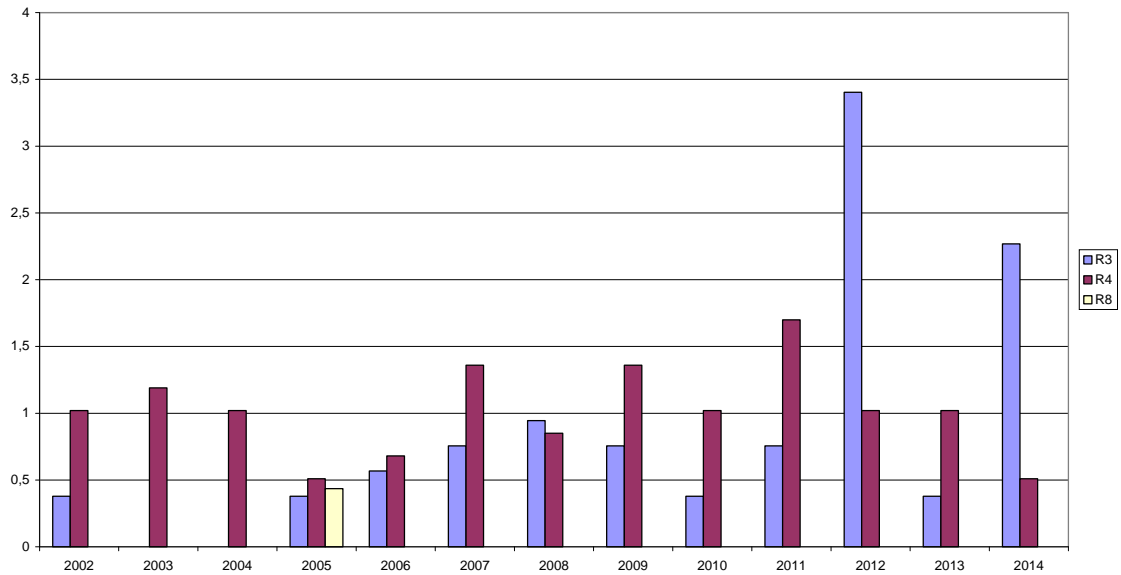


Figura 9.14. Distribució del bernat pescaire (*Ardea cinerea*) al llarg dels anys als transsectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

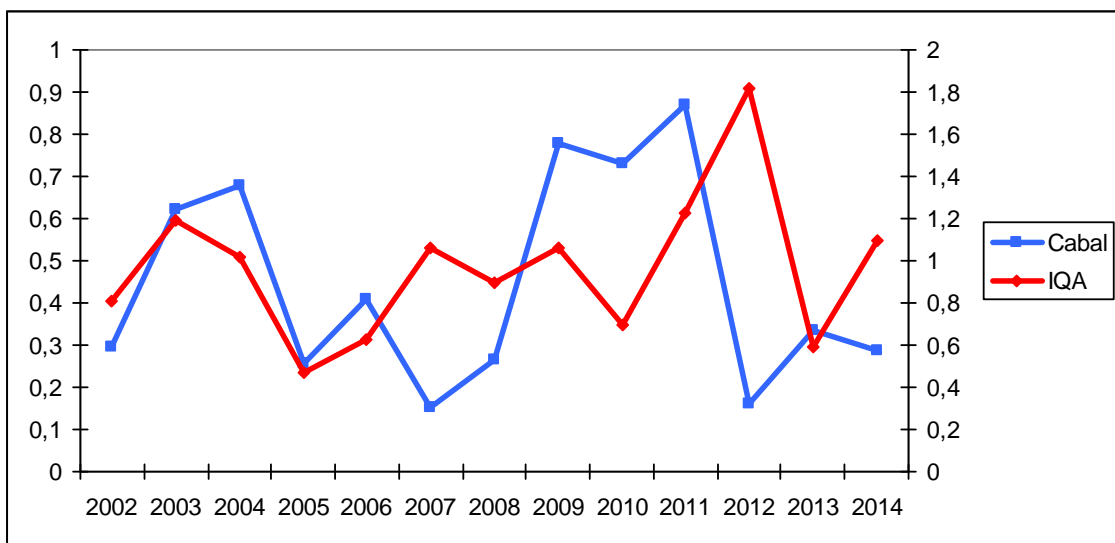


Figura 9.15. Relació entre l'abundància del bernat pescaire promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m³/s).

9.4.5 Corriol menut (*Charadrius dubius*)



Aquests és un ocell que colonitza codolars i sorrals, pel que en el tram mig del riu és una espècie no massa abundant, al contrari que el tram baix de la Tordera. Per tant defuig la vegetació densa, arbustiva o arbòria. Les seves densitats són més altes en els anys en que les avingudes de primavera i tardor són fortes (2002, 2003, 2004, 2011 i 2012) (Figura 9.16). Tot i que la seva abundància no està correlacionada amb el cabal (coef. de correlació=0,283909999) és el coeficient més alt trobat per una espècie estrictament fluvial (Figura 9.17).

En el tram R3 és molt escassa, però la gran densitat al 2011, també podria ser explicada per la colonització les espais oberts de les obres de la canonada d'ATLL (Figura 9.16). Per contra durant el 2013 desapareix d'aquests tram. Al 2014 pràcticament ha desaparegut del riu.

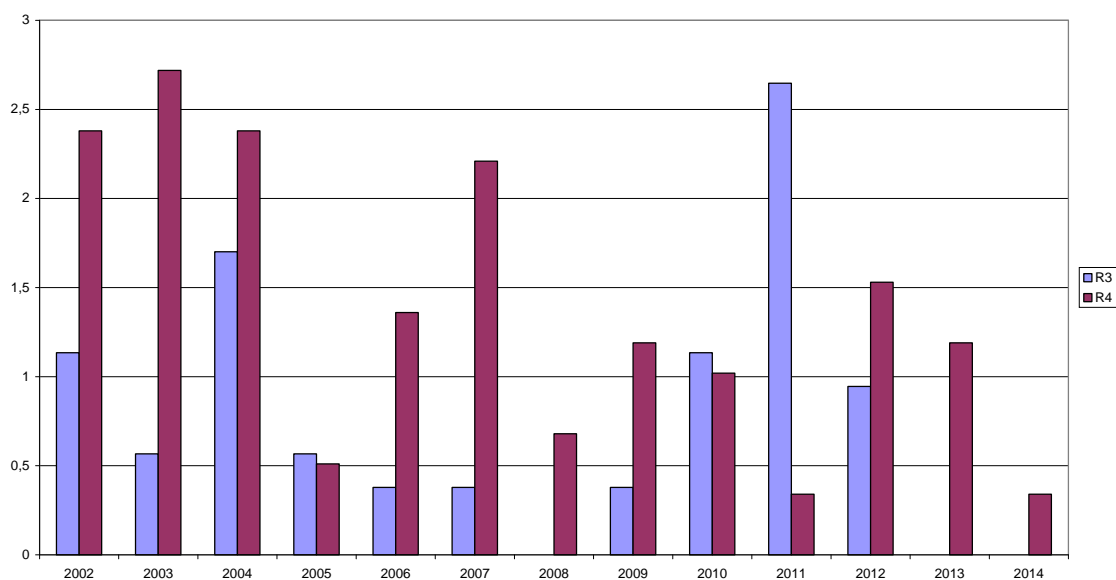


Figura 9.16. Distribució del corriol menut (*Charadrius dubius*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

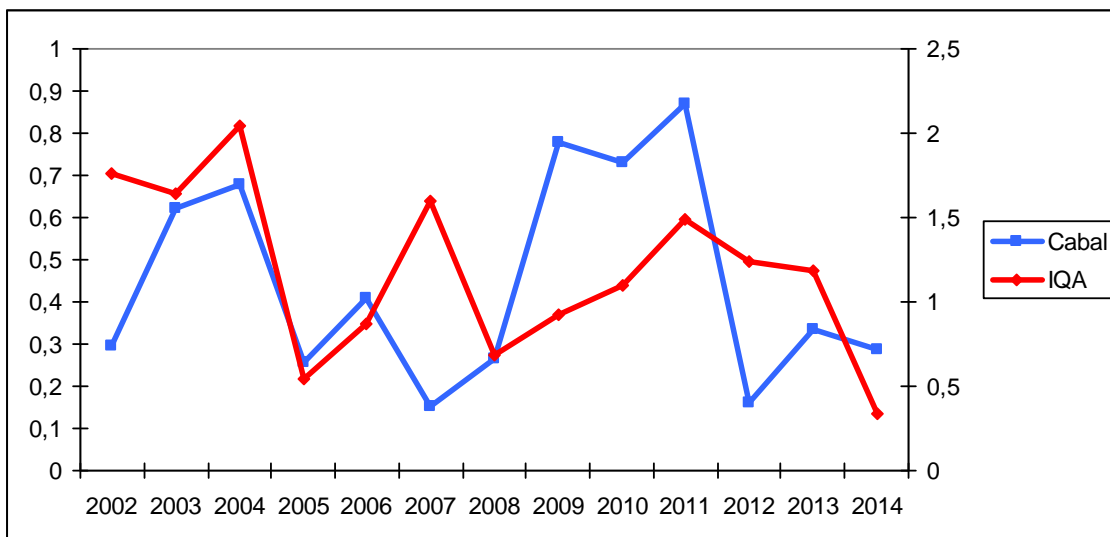


Figura 9.17. Relació entre l'abundància del corriol menut promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m³/s).

9.4.6 Pardal comú (*Passer domesticus*)



Aquesta és una espècie antropòfila que habita a pobles, ciutats i a camps i conreus. Si mirem la seva densitat al llarg dels anys (Figura 9.18) és evident la seva progressiva reducció al tram R3, des de 2005 fins a 2012. Aquest fort descens només és explicable per la desaparició del seu habitat, que en el cas del R3 ha anat perdent els camps de conreu a favor de polígons industrials i pas d'infraestructures. En el tram

R4, és una espècie molt escassa, pràcticament anecdòtica, a causa que aquesta espècie defuig els habitats tancats, amb una gran cobertura arbòria.

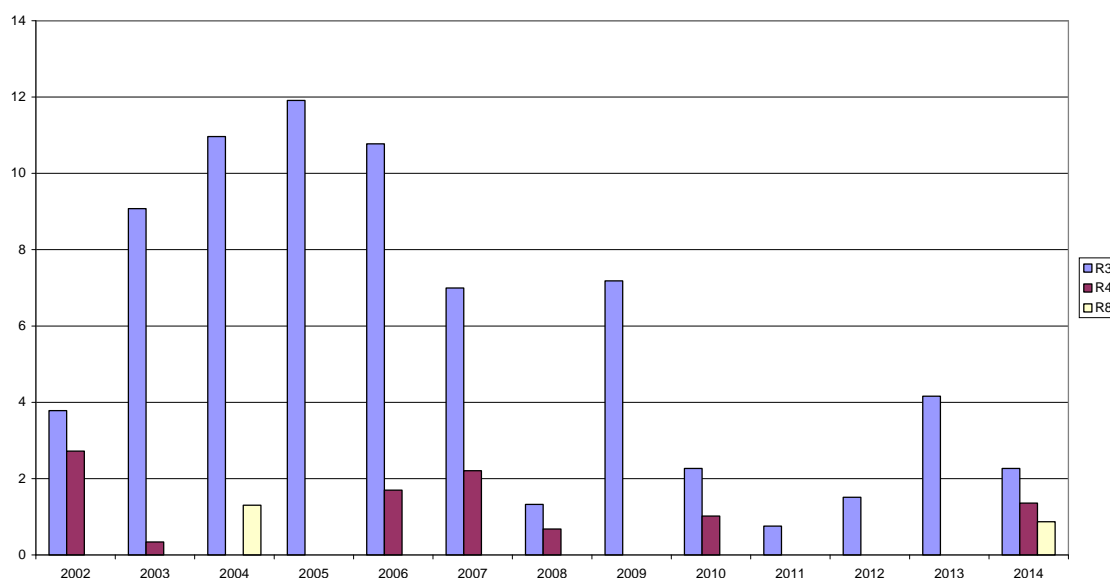


Figura 9.18. Distribució del pardal comú (*Passer domesticus*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

9.4.7 Estornell (*Sturnus vulgaris*)



Aquesta és una espècie fortament antropòfila, que ocupa habitats humanitzats, pobles, ciutats, camps i conreus. Durant els darrers anys la seva tendència ha estat una clara reducció de la seva densitat, tant al R3 com al R4 (Figura 9.19). Igual que a l'espècie anterior, el pardal, aquesta espècie s'ha vist molt perjudicada per la desaparició de conreus, camps i masies a favor de polígons i naus industrials. El 2012, l'estornell pràcticament desapareix del tram mig del riu. En canvi durant el 2013 assoleix al tram R3 les densitats més

altes. Al 2014 desapareix del tram R4 i es fa rara al R3.

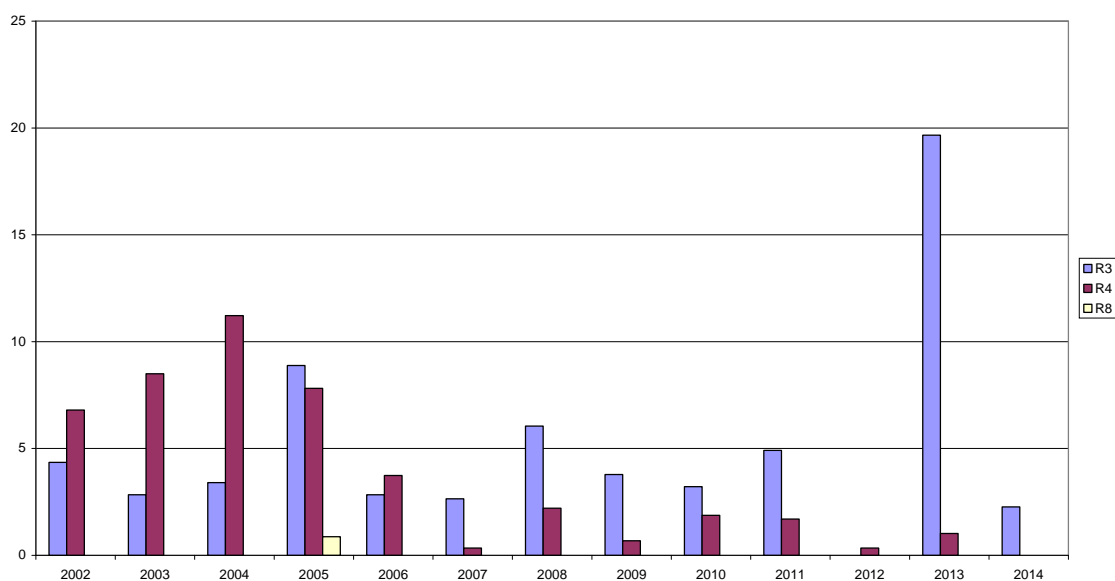


Figura 9.19. Distribució de l'estornell comú (*Sturnus vulgaris*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

9.4.8 Rossinyol bord (*Cettia cetti*)



Aquesta és una espècie lligada al bosc de ribera, esbarzers i canyars. És més abundant al R4 que no pas a R3 (Figura 9.20), ja que en el primer tram el bosc de ribera està més ben conservat. La seva densitat es manté força constant en ambdós trams al llarg dels anys, però a partir de 2009 baixa regularment fins a assolir els valors més baixos al 2012 i 2013. Aquesta dinàmica és difícil d'interpretar doncs no té relació amb el cabal (coef. de correlació=-0,159937282) (Figura 9.21), però si podria tenir una relació amb l'alteració del seu hàbitat. Aquesta

espècie té una clara tendència a la rarificació en tram mig del riu. A la riera d'arbúcies és una au molt rara.

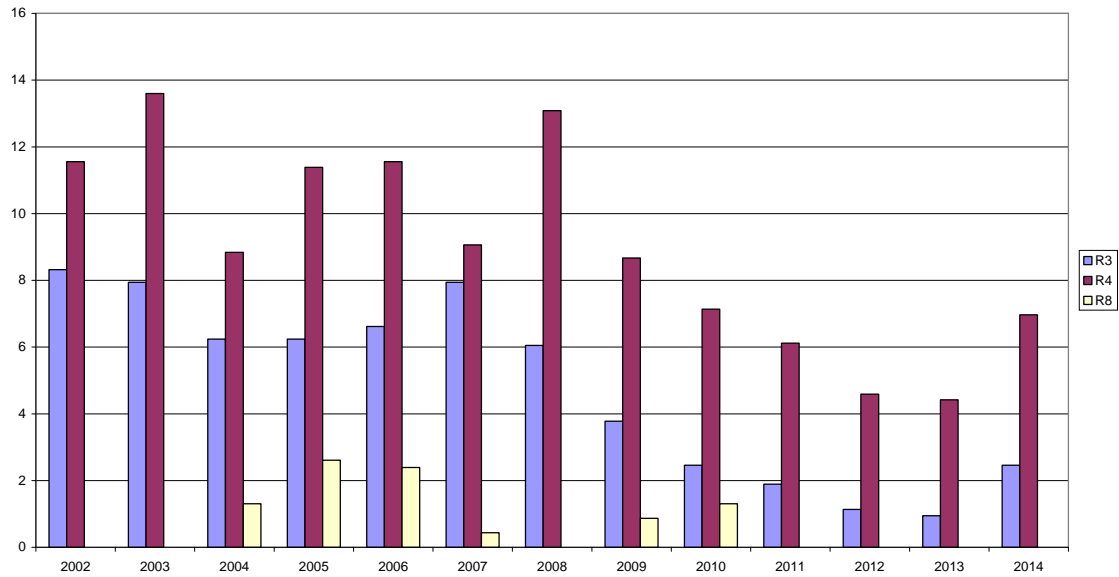


Figura 9.20. Distribució del rossinyol bord (*Cettia cetti*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

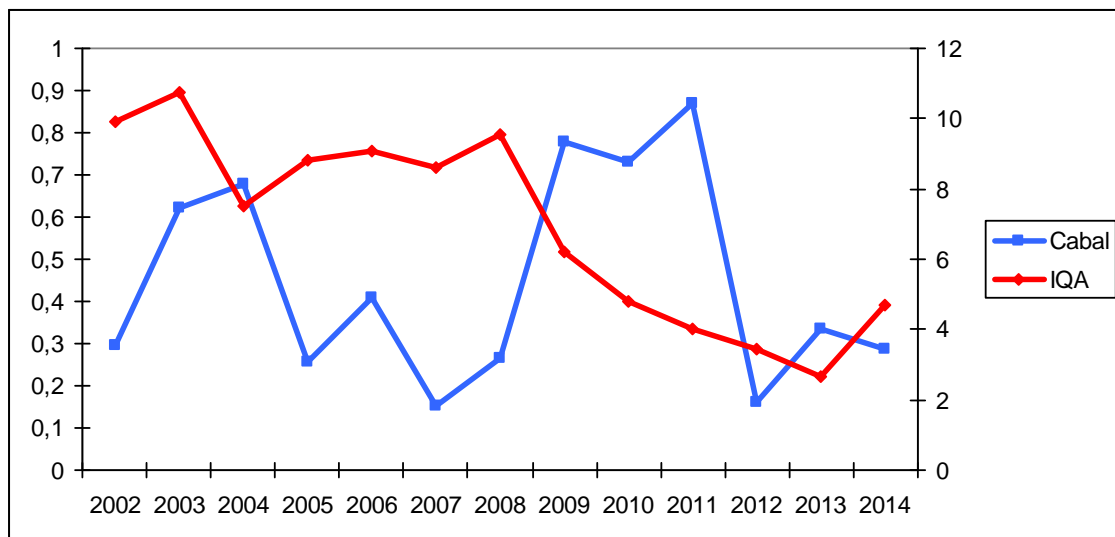


Figura 9.21. Relació entre l'abundància del rossinyol bord promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m3/s).

9.4.9 Rossinyol comú (*Luscinia megarhynchos*)



Aquesta espècie és un migrador transsaharià, i només ve a Catalunya a criar. Habita en boscos de ribera, canyars i bardisses. Pel fet de ser un ocell migrador, la seva dinàmica també es pot veure influïda per la que les seves poblacions puguin tenir a les seves àrees d'hivernada africanes (Figura 9.22). De totes formes si comparem l'evolució de les seves densitats amb l'evolució del cabal (Figura 9.23), no hi ha una relació (coef. de correlació=0,233607238).

Igual que a l'espècie anterior, el rossinyol bord, el rossinyol comú és més escàs en el tram R3, on com ja hem comentat el bosc de ribera està més alterat i fragmentat.

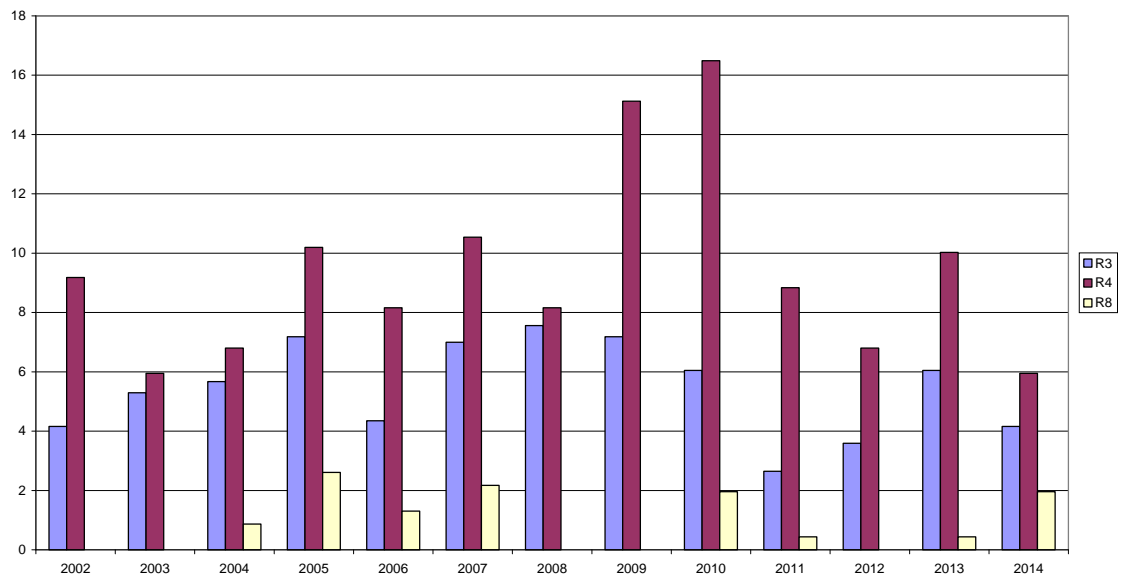


Figura 9.22. Distribució del rossinyol comú (*Luscinia megarhynchos*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

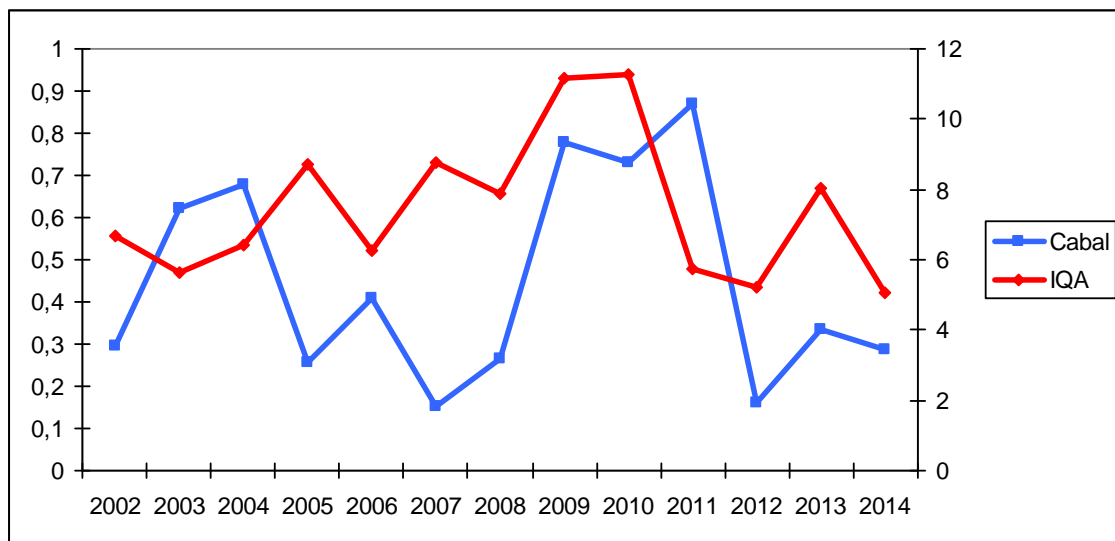


Figura 9.23. Relació entre l'abundància del rossinyol promig als trams R3 i R4 (IQA: individus/quilòmetre) i el cabal de la Tordera a l'estació d'aforament de Sant Celoni (promig anual en m3/s).

9.4.10 Gafarró (*Serinus serinus*)



Aquesta espècie està molt lligada als espais oberts, tant agrícoles com ruderals, on troba les plantes i llavors de les que s'alimenta. Si mirem la evolució de la seva densitat al llarg dels anys (Figura 9.24) no s'observa una tendència clara, o relacionada amb el cabal. La alta densitat al R3 durant 2011 és pel fet que aquesta espècie pot haver estat afavorida per la formació de clarianes després de les obres d'ATLL al 2010.

De totes formes la seva densitat tendeix a disminuir en els darrers anys, per la pèrdua d'espais oberts i conreus.

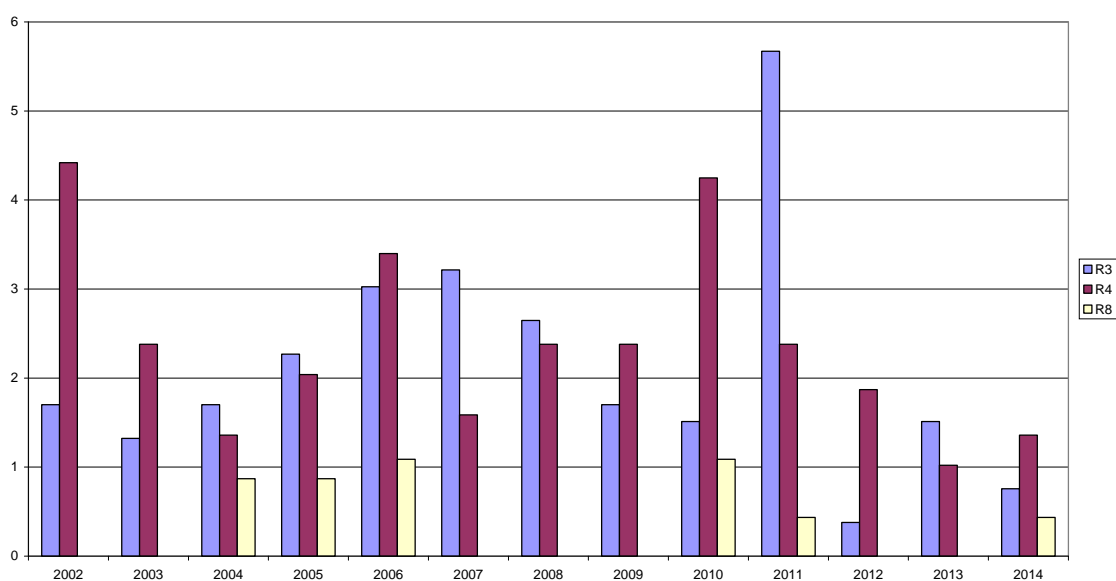


Figura 9.24. Distribució del gafarró (*Serinus serinus*) al llarg dels anys als transectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

9.4.11 Cadenera (*Carduelis carduelis*)



Igual que el gafarró, la cadenera és una espècie lligada als espais oberts i ruderals. Si mirem la densitat de la seva població al llarg dels anys (Figura 9.25), aquesta és més gran al tram R3, on la vegetació de ribera està més degradada i la cobertura arbòria és major. Al 2012 és produeixen les densitats més baixes, segurament a el baix cabal d'aquest any (Figura 9.2), tot i que el cabal no sembla que influeixi en la seva densitat durant la resta d'anys.

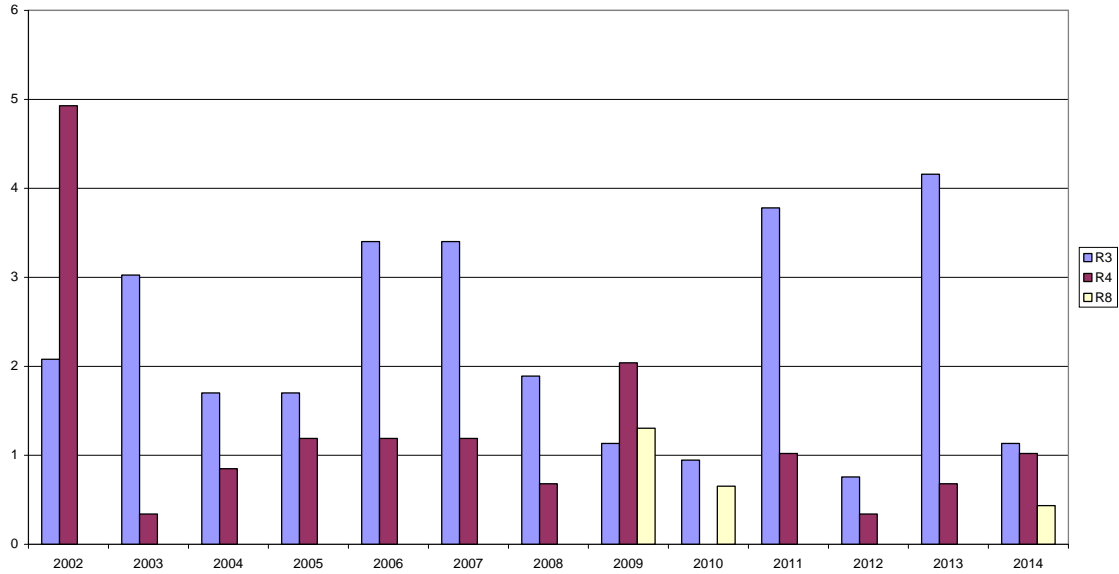


Figura 9.25. Distribució de la cadenera (*Carduelis carduelis*) al llarg dels anys als transsectes R3 i R4. S'ha fet un promig entre els dos períodes de primavera.

9.5 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

- Davallada forta de les densitats de totes les categories d'espècies durant el 2012, tant al R3 com R4, respecte la mitjana aritmètica de tots els anys anteriors junts, a causa del fort descens del cabal. L'excepció són les espècies forestals, grup molt menys lligat a la dinàmica del riu.
- Al tram R3 la forta disminució de les espècies antropòfiles s'explica per la dinàmica de les poblacions de pardal i estornell, afectats per la desaparició de l'hàbitat agrícola en favor de polígons industrials.
- Al tram R3 el descens de les espècies lligades al bosc de ribera s'explica per la dinàmica de les poblacions de rossinyol comú i rossinyol bord, influïda pel cabal i la degradació del seu habitat.
- Al tram R3 la dinàmica de les espècies lligades a espais oberts és manté més o menys constant amb un fort ascens al 2011, i descens dramàtic al 2012. L'augment inusual del 2011 es podria explicar en ser les dues espècies afavorides per nous espais creats per les obres de la canonada d'ATLL (Aigües Ter Llobregat). La forta davallada de 2012 s'explicaria amb el descens de cabal d'aquest any.
- Al tram R3 les espècies estrictament fluvials, es mantenen amb un fort ascens al 2008, i un descens marcadíssim al 2012. La dinàmica de les densitats d'aquestes espècies està fortament relacionada amb el cabal del riu.
- En el tram R3 no domina al llarg dels anys un grup concret, típic en un medi alterat i gens estable. Per contra en el tram R4 hi dominen les espècies lligades al bosc de ribera, influïdes pel cabal, patint forts descensos de densitat al 2007 i 2012.
- Al tram R4 les espècies forestals tenen una evolució contrària a les espècies de bosc de ribera, i la seva densitat no està tan influïda pel cabal del riu, fet lògic en ser espècies no relacionades directament amb el riu.
- Al tram R4 les espècies antropòfiles pateixen un descens, com en el tram R3, pel les mateixes causes, el descens del pardal i l'estornell.
- Destacar que el Blauet (*Alcedo atthis*), és l'espècie més sensible de la Tordera, ja que la seva densitat està molt determinada pel cabal i l'alteració del seu hàbitat. Per aquest fet és un ferm candidat a ser utilitzat com a bioindicador de la qualitat ambiental del riu.

9.6 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- Andino, H. Badosa, E. Clarabuch, O. & Llebaria, C. 2005. Atlas dels ocells nidificants del Maresme. Barcelona.
- Badosa, E. 2004. Blauet *Alcedo atthis*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 308-309. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Badosa, E. 2005. Tendència de la població de blauet (*Alcedo atthis*) a la conca de la Tordera. *VI Trobada d'Estudiosos del Montseny*. Diputació de Barcelona p. 135-139
- Badosa, E. 2008. Les aus de la Tordera i de la riera d'Arbúcies. A Boada, M., Mayo, S & Maneja, R. Els sistemes socioecològics de la conca de la Tordera. Barcelona: Institució Catalana d'Història Natural, p. 419-448. ISBN: 978-84-7283-983-0
- Bartolomé, J. Boada, M. Colomer, J. Estrada, J. Jubany, J. Mimó, M. Miralles, M. Pagès, J. Piqué, D. 1997. Seguiment biològic del curs mitjà i baix del riu Tordera: memòria del període 1996-maig 1997. La Rectoria Vella. St. Celoni (manuscrit)
- Boada, M. Miralles, M. Rubio, M. Carrera, D. Estrada, J. Jubany, J. Mimó, N. Piqué, D. & Sáez, D. 2000. l'Observatori: estació de seguiment de la biodiversitat de la conca de la Tordera. Agència Catalana de l'Aigua, Centre d'Estudis Ambientals de la UAB i Ajuntament de Sant Celoni.
- Boada, M. Capdevila, L. Miralles, M. Aparicio, E. Badosa, E. Carrera, D. Colomer, T. Gomà, J. Jubany, J. Mas, J. Sánchez, S. Vargas, M. J. Ventura, M & Viader, J. 2003. L'Observatori: estació de seguiment de la biodiversitat de la conca de la Tordera. Memòria 2001-2003. Sant Celoni (document inèdit). 395 pàgines.
- Boada, M. Enric Badosa, Dr. Lluís Benejam, Josep Benito, Dr. Emili Garcia-
- Berthou, Joan Gomà, Albert Marsiñach, Marta Miralles, Roser Maneja, Dr. Josep Mas,
- Gerard Pié, Mar Romero, Sònia Sánchez, Sergi Travessa, Dr. Diego Varga, Anna
- Vilajeliu i Marc Vilahur. 2009 Informe de seguiment de l'estat socioecològic de la Conca de la Tordera (2009). Agència Catalana de l'Aigua, Centre d'Estudis Ambientals de la UAB i Ajuntament de Sant Celoni.
- Burnett, R. D. Gardali, T. & Geupel G. R. 2005. Using Songbird Monitoring to Guide and Evaluate Riparian Restoration in Salmonid-Focused Stream Rehabilitation Projects. USDA Forest Service Gen. Tech. Rep. PSW-GTR-191.
- Champoux, L. Desgranges, J.-L. Rodrigue, J. Hontela, A. Trudeau, S. & Spear P. A. 2000. Évaluation d'indicateurs biochimiques chez le Grand Héron, *Ardea herodias*, et le Bihoreau gris, *Nycticorax nycticorax*, en relation avec la contamination du Saint-Laurent. Série de rapports techniques n° 354. Environment Canada – Quebec Region, Canadian Wildlife Service.
- Champoux, L. Rodrigue, J. Desgranges, J.-L. Trudeau, S. Hontela, A. Boily, M. & Spear, P. A. 2002. Assessment of contamination and biomarker responses in two species of herons on the St. Lawrence River. *Environmental Monitoring and Assessment* 79(2): 193–215.
- Chapdelaine, G. Laporte, P. & Nettleship D. N. 1987. Population, productivity and DDT contamination trends of Northern Gannet (*Sula bassanus*) at Bonaventure Island, Quebec, 1976–1984. *Canadian Journal of Zoology* 65: 2922–2926.

- Corbacho, C. Costillo, E. & Medina, F.J. 1996. "Efecto de la alteración del hábitat sobre las comunidades de aves reproductoras en bosques de ribera". (poster). XIII Jornadas Ornitológicas. SEO/BirdLife . Figueres. Desembre se 1996
- Cordero, P.J. 1983. Las aves del Maresme. Catálogo, status y fenología. Publicacions i Edicions de la Universitat de Barcelona. Barcelona.
- Cordero, P.J. 1987. Les aus de les zones humides de la Tordera. Atzavara, 5:44-53
- De Sante, D. F. & Geupel G. R. 1987. Landbird productivity in central coastal California: The relationship to annual rainfall and a reproductive failure in 1986. Condor 89: 636-653.
- Díez, F. & Peris, S.J. 1996. "Andarrios chico (*Actitis hypoleucos*) y el andarrios grande (*Tringa ochruros*) como bioindicadores en aguas continentales de la provincia de Salamanca". (poster). XIII Jornadas Ornitológicas. SEO/BirdLife . Figueres. Desembre de 1996.
- Ferrer, X. 2004. Ànec collver *Anas platyrhynchos* . In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 94-95. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Garcia-Garcia, J. Bonfil, J. & Gàlvez, M. 2004. Bernat pescaire *Ardea cinerea*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 140-141. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Gutiérrez, R & López, F. 2004. Polla d'aigua *Gallinula chloropus* . In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 198-199. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Jacob González-Solís, Carola Sanpera & Xavier Ruiz 2002. Metals and selenium as bioindicators of geographic and trophic segregation in giant petrels *Macronectes* spp. Marine Ecology Progress Series. Vol. 244: 257–264, 2002
- Martínez, J. Esteve, M.A. Robledano, F. Pardo M.T. & Carreño M.F. 2005. Aquatic birds as bioindicators of trophic changes and ecosystem deterioration in the Mar Menor lagoon (SE Spain). Hydrobiologia 550:221–235
- Negre, C. Mas-Pla J & Menció, A. 2004. Valoració de les aportacions naturals i antròpiques al cabal en el curs mig del riu tordera (CIC) i connotacions ambientals derivades. *IV Congrés Ibèric de Gestió i Planificació de l'Aigua. Tortosa, 9-12 desembre 2004*
- Llebaria ,C . 2004. Merla d'aigua *Cinclus cinclus*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 366-367. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Llebaria ,C. & Ordeix, M. 2004. Cuereta torrentera *Motacilla cinerea* . In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 362-363. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Martí, R. & Sánchez, A .1997. "Martín pescador". A Purroy, F. J.(ed). Atlas de las aves de España (1975-1995). Barcelona. Lynx Edicions.
- Martínez, C. & Pedrocchi, V. 2005. Martinet de nit *Nycticorax nycticorax*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 130-131. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Montràs, T., Montalvo, T. & Figuerola, J. 2004. Corriol Menut *Charadrius dubius* . In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002. Pp. 216-217. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona

- Motis, A. 2005. Estornell vulgar *Sturnus vulgaris*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Pp. 498-499. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Muntaner, J. Ferrer, X. & Martínez Vilalta, A. 1983. *Atlas dels Ocells nidificants de Catalunya i Andorra*. Ed Ketres. Barcelona
- O'Connell, T. J. Jackson, L. E. & Brooks R. P. 1998. The bird community index: a tool for assessing biotic integrity in the mid-atlantic highlands. Report No. 98-4 of the Penn State Cooperative Wetlands Center Forest Resources Laboratory Pennsylvania State University University Park, PA 16802
- Ormerod, S. J. O'Halloran, J. Gribbin S. D. & Tyler, S. J. 1991. The ecology of Dippers *Cinclus cinclus* in relation to stream acidity in Upland Wales: breeding performance, calcium physiology and nestling growth. *Journal of Applied Ecology*, 28:419-433.
- Padoa-Schioppa, E. Baietto, M. Massa, R. & L. Bottoni 2005. Bird communities as bioindicators: The focal species concept in agricultural landscapes. *Ecoindicators-170*; No of Pages 11
- Prat, N. Rieradevall, M. Munné, A.. & Chacón, G. 1996. La qualitat ecològica del Besòs i el Llobregat: Informe 1994-95. Diputació de Barcelona. Àrea de Medi Ambient. Barcelona (manuscrit)
- Rail, J. F. Chapdelaine, G. Brousseau, P. & Savard J. P. L.. 1996. Utilisation des oiseaux marins comme bioindicateurs de l'écosystème du Saint-Laurent. Technical Report Series No. 254, ii + 113 pp. Environment Canada – Quebec Region, Canadian Wildlife Service. Sainte-Foy.
- Ramírez, A. 2000. Utilidad de las aves como indicadores de la riqueza específica regional de otros taxones. *Ardeola* 47(2), 2000: 221-226
- Ribas, J. 2000. *Els ocells del Vallés Oriental*. Lynx Edicions. Barcelona
- Rich, T. D. 2002. Using breeding land birds in the assessment of western riparian systems. 30(4): 1128-1139.
- Rivaes, S & Riera, X. 2005. Rossinyol bord *Cettia cetti*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Pp. 406-407. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Robson, D. & Duran, E. 2005. Gratapalles *Emberiza cirius*. In Estrada, J., Pedrocchi, V., Brotons, L. & Herrando, S. (eds) *Altes dels ocells nidificants de Catalunya 1999-2002*. Pp. 540-541. Institut Català d'Ornitologia (ICO)/Lynx Edicions, Barcelona
- Slagsvold, T. 1977. "Bird song ctivity in relation to breeding cycle, spring weather, and endvironmental phenology". *Ornis Scandinavica*. núm. 8; pàg. 197-222.
- Svensson, S. 1977. "Land use planning and bird census work with particular reference to the application of the pint sampling method". *Polish Ecological Studies*. núm 3; pàg 207-213.
- Shaw, G. 1978. The breeding biology of the Dipper. *Bird Study*, 25: 149-160.
- Temple, S. A., and J. A. Wiens. 1989. Bird populations and environmental changes: Can birds be bio-indicators? *American Birds* 43: 260-270.
- Tyler, S. & Ormerod, S. 1994. *The Dippers*. Ed T& A D Poyser. London
- Voisin, C. 1991. *The herons of Europe*. Ed T&AD Poyser. London

Seguiment de Quiròpters aquàtics a la conca de la Tordera Informe 2014

Mar Romero Gómez

Sergi Travessa Danés

obaga@obaga.cat

OBAGA Serveis Ambientals

Av. Catalunya, 27

08470 Sant Celoni

ÍNDEX

INTRODUCCIÓ

- Justificació
- Antecedents
- Objectius
- Investigadors i col·laboradors

METODOLOGIA

- Context metodològic
- Treball de camp: Calendari
- Elements de seguiment: paràmetres i índexs

INFORME DE RESULTATS

- Resultats globals 2014
- Evolució dels resultats

DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

10. SEGUIMENT DE QUIRÒPTERS

10.1 INTRODUCCIÓ

10.1.1 Justificació

El seguiment de ratpenats aquàtics a la conca de la Tordera, forma part del projecte QuiroRius, de seguiment de ratpenats aquàtics de Catalunya.

A Catalunya hi ha dues espècies de quiròpters que són estrictament aquàtiques, la ratapinyada d'aigua (*Myotis daubentonii*), la qual es troba ben distribuïda per tota Europa, i la ratapinyada de peus grans (*Myotis capaccinii*), que bàsicament, es distribueix per la mediterrània. Ambdues espècies es troben protegides per la legislació vigent (per ex. incloses a la Directiva d'Hàbitats CEE92), i *Myotis capaccinii* està catalogada com a espècie en Perill d'Extinció tant a l'estat espanyol com a Catalunya.

En tractar-se d'espècies que es desplacen als llocs més adequats per caçar, on busquen eficiència de cacera d'insectes, el mètode permetrà predir possibles davallades de la qualitat dels ecosistemes aquàtics degudes a actuacions puntuals (tala de bosc de ribera, abocaments, etc.) i en un termini molt curt de temps (Flaquer *et al.* 2008).

El projecte QuiroRius ha estat engegat pel Museu de Granollers i l'entitat Galanthus amb l'objectiu de millorar el coneixement de la distribució i la dinàmica de les poblacions d'ambdues espècies a Catalunya.

10.1.2 Antecedents

L'any 2007, a la conca de la Tordera, igual que a altres espais fluvials de Catalunya, es va dur a terme una prova pilot del protocol del QuiroRius. Així doncs, es tracta d'una línia recent, amb dades dels anys 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 i 2014.

10.1.3 Objectius

- Establir un índex d'activitat de cacera de quiròpters aquàtics al curs fluvial de la Tordera.
- A curt termini, obtenir dades que permetin detectar canvis produïts en els ecosistemes aquàtics estudiats (p. ex. tallades de bosc de ribera, pol·lució de l'aigua, incorporació de depuradores, etc.)
- Vincular les dades amb altres grups faunístics i amb la composició química de l'aigua dels rius.
- Tenir un indicador biològic capaç d'avaluar actuacions realitzades en diferents cursos d'aigua.

10.1.4 Investigadors i col·laboradors

Mar Romero (investigadora. L'Observatori).

Sergi Travessa (investigador. L'Observatori).

Carles Flaquer (coordinador. Museu de Granollers).

10.2 METODOLOGIA

10.2.1 Context metodològic

El mètode es basa en el NBMP (National Bat Monitoring Program) promogut pel Bat Conservation Trust, que s'aplica al Regne Unit des de mitjans dels anys 90. Per aplicar el protocol de seguiment cal:

- Seleccionar un transecte d'1Km de riu a l'atzar, en el qual hi passi aigua durant tot l'any.
- Dividir el transecte en 4 estacions el màxim d'equidistants possible. Les estacions s'hauran de fer en curs d'aigua laminar (aigües tranquil·les) sense caients. L'aigua ha d'estar neta de vegetació aquàtica, brancom, etc., que pugin destorbar l'activitat de cacera dels ratpenats.
- A cada estació l'observador estarà 10 minuts amb la llanterna encarada a 45° en diagonal respecte l'eix del riu, i preferentment a favor de corrent, simultàniament es situarà el detector de la mateixa manera i sintonitzat a 40kHz. Es comptaran els ratpenats que creuin el camp de visió, procurant no moure la llanterna més de 45° a banda i banda. El detector servirà com a instrument de suport per a detectar ratpenats que hagin passat per alt en el recompte visual.
- Durant les estacions, cada cop que s'escolti un ratpenat d'aigua serà comptabilitzat com una passada però caldrà diferenciar els que s'han pogut confirmar mitjançant l'observació de l'individu en vol dels que no. D'aquesta manera el recompte final es dividirà en passades segures i sospitoses.
- El seguiment es dona per acabat fent les 4 estacions de 10 minuts. S'obté un recompte de passades/estació de ratpenats aquàtics.
- Es realitzen únicament dos mostrejos a l'any, durant la primera i segona quinzena del mes d'agost, amb 10 dies de separació entre rèplica. El temps mig per dur-lo a terme és de unes dues hores aproximadament, iniciant-se sempre 60 minuts després de la posta del sol.
- El seguiment del Quirorrius, de forma visual i amb detectors, permet confirmar que es tracta d'una de les dues espècies de ratpenat d'aigua, però no permet diferenciar de quina d'aquestes espècies es tracta. Per això cal considerar-les conjuntament a l'hora de valorar les dades obtingudes amb aquesta metodologia.

10.2.2 Treball de camp: Calendari

La Taula 10.1 mostra el calendari del mostreig de la campanya d'estiu 2014, amb les dates i la localització dels diferents punts de mostreig. Per la Campanya 2014 no s'han realitzat les estacions E15 - Fogars de la Selva i E0 - Llavina.

Taula 10.1. Calendari del treball de camp realitzat el 2013.

Curs fluvial	Massa Aigua / correspondència PSiC	Tram	Estació/ transecte	Localització Municipi	Nom de la campanya (Estiu I)	Nom de la campanya (Estiu II)
Tordera	ES1400010	T4	E29	Llobateres – Sant Celoni	08/08/2013	27/08/2013
Arbúcies	ES1001400130	T8	E33	Arbúcies	09/08/2013	28/08/2013

10.2.3 Elements de seguiment: paràmetres i índexs

El paràmetre d'estudi utilitzat, que es mostra a la Taula 10.2, és el del nombre de contactes o passades visualitzades per cada 10 minuts d'estació. Els contactes sonors no es tenen presents alhora d'analitzar les dades.

Taula 10.2. Paràmetres d'estudi utilitzats.

Paràmetre estudi	Periodicitat	Àmbit d'aplicació	Observacions
Nº de passades/estació	Estiu	Ratpenats aquàtics	Muntanya mitjana i zones baixes mediterrànies

10.3 INFORME DE RESULTATS

10.3.1 Resultats globals 2014

Durant l'agost del 2014 s'han realitzat 16 estacions, amb 160 minuts de seguiment. S'han comptabilitzat un total de 55 contactes visuals de ratpenats d'aigua.

El transecte de E29 Llobateres – Sant Celoni ha estat el que obtingut un major nombre de contacte visuals de ratpenat d'aigua, amb un valor absolut de 55. Per contra, al transecte E33 Arbúcies no s'ha detectat cap contacte visual (Taula 10.3).

El valor mitjà dels tres transectes ha estat de 3,44 contactes visuals de ratpenat d'aigua per estació.

Com s'observa a la Figura 10.1, E29 Llobateres – Sant Celoni ha estat el transecte amb un valor mitjà més elevat amb 6,88 contactes visuals de mitjana per estació, amb contacte visual de ratpenat d'aigua en les 8 estacions realitzades. E33 Arbúcies no ha detectat cap contacte visual.

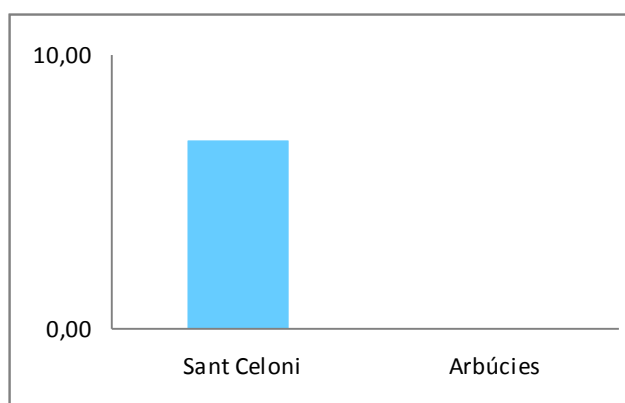


Figura 10.1. Mitjana de nº de contactes/estació de ratpenat d'aigua per cada transecte (2014).

Taula 10.3. Nombre de contactes visuals de ratpenat d'aigua per transecte i estació (2014).

n=16	Mostra	Núm. de contactes total	Promig per estació	Màxim per estació	Mínim per estació
E29 - Sant Celoni	8	55	6.88	38	0
E33 - Arbúcies	8	0	0	0	0

10.3.2 Evolució dels resultats

Durant les campanyes 2007, 2008, 2009, 2010, 2011, 2012, 2013 i 2014 s'han realitzat un total de 220 estacions, amb 2200 minuts de seguiment. S'han comptabilitzat un total de 1647 contactes visuals de ratpenat d'aigua.

Si comparem els resultats dels vuit anys de seguiment de quiròpters aquàtics a la conca de la Tordera (Taula 10.4), s'observa una evolució del nº de contactes visuals diferent per a cada transecte objecte d'estudi.

Taula 10.4. Mitjana anual de contactes per estació segons transecte (2007-2014).

	Promig anual / estació								Mostra	Total contactes	Mitjana total / estació
	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014			
E0 Llavina	17.5	31.25	38.13	29.75	26	16	12.25	-	56	1367	24.41
E29 Sant Celoni	0	0	4.13	1.63	3.5	3.4	1.5	6,88	62	168	2.71
E15 Fogars	1.5	1.25	0.75	0.34	0.34	1.25	-	-	48	44	0.92
E33 Arbúcies	10	0	0	0.34	0	-	0.63	0	54	68	1.26

A la Figura 10.2 s'observa com els transectes de E29 Llobateres - Sant Celoni i E33 Arbúcies el nombre de contactes visuals mantenen tendències similars amb lleugers alts i baixos segons l'any. Cal destacar l'important increment de contactes visuals registrats al transecte E29. El transecte de la E0 Llavina, que no s'ha realitzat aquest any 2014, és el que presenta un nombre absolut de contactes més elevat, tot i patir una contínua davallada a partir de l'any 2009. El transecte E15 Fogars de la Selva no s'ha realitzat aquest any 2014, però presentava tendències similars als transectes E29 i E33.

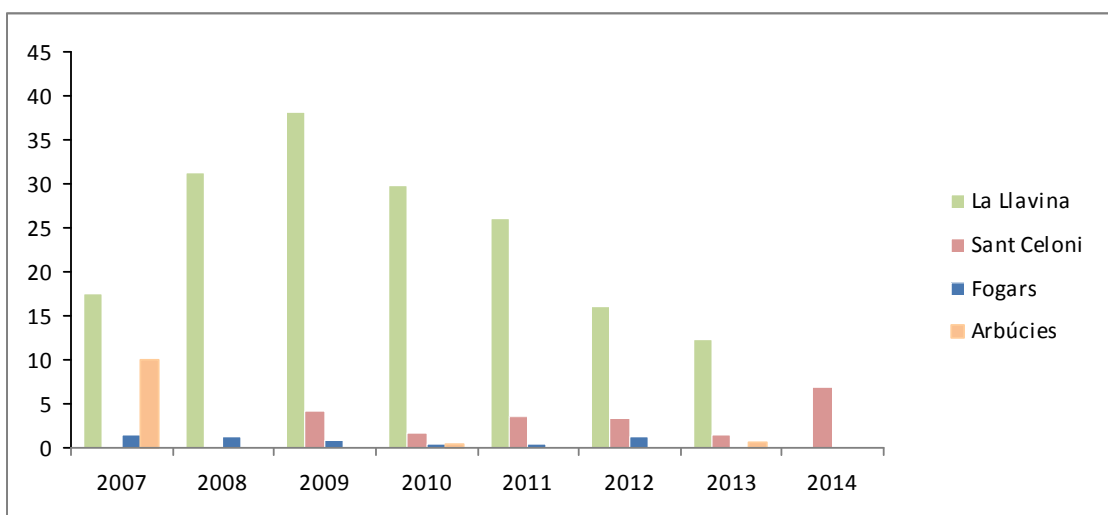


Figura 10.2. Evolució anual del nº de contactes per estació segons transsecte.

A continuació s'analitza el valor mitjà de contactes visuals/estació per al conjunt dels quatre transsectes d'estudi de la conca de la Tordera, durant els 8 primers anys de seguiment (Figura 10.3). S'observa com la mitjana es manté força constant amb un pic l'any 2009, i una tendència a disminuir als darrers cinc anys, que s'accentua als darrers dos anys.

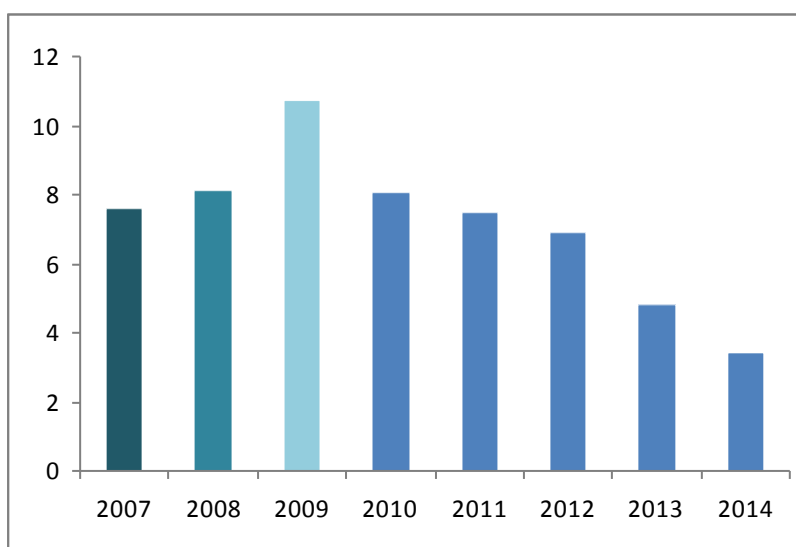


Figura 10.3. Evolució anual de la mitjana de contactes.

Malgrat l'important increment de contactes visuals al transsecte E29 Llobateres – Sant Celoni, la mitjana de contactes visuals per estació ha estat de 3,44 contactes visuals / estació, el valor més baix dels 8 anys de seguiment. Un valor mitjà molt per sota de la mitjana absoluta d'aquest període 2007-2014, que ha estat de 7,5 contactes visuals / estació (Taula 10.5). Aquesta davallada es deu a no haver-se realitzat el seguiment al transsecte E0 Llavina, que és el que històricament presenta un nombre absolut de contactes visuals més elevat.

Taula 10.5. Mitjana anual de contactes visuals per estació.

	Mostra	Total contactes	Mitjana
2007	28	212	7.57
2008	32	260	8.13
2009	32	344	10.75
2010	32	257	8.03
2011	32	239	7.47
2012	24	165	6.88
2013	24	115	4.79
2014	16	55	3.44
Total 2007-14	220	1647	7.49

10.4 DISCUSSIÓ I CONCLUSIONS

Amb vuit anys de seguiment no és possible determinar les causes de la desigual activitat registrada als diversos transectes de la Tordera, per bé que és un dels objectius que es plantegen a mig termini, quan es disposi de major volum d'estacions i d'una sèrie temporal que aporti robustesa a les dades.

Es constata que els transectes mitjans-baixos de la Tordera (E29 Llobateres - Sant Celoni i E15 Fogars) i el transecte E33 de la riera d'Arbúcies, acullen molt poca o nul·la activitat, mentre que el transecte E0 Llavina, situat al curs alt, s'hi ha detectat una activitat molt més elevada de ratpenats aquàtics.

Sembla evident, que la qualitat de l'entorn ripari, entesa com a combinació de la qualitat de l'aigua i de la vegetació de ribera, ha demostrat ser el factor determinant de la selecció dels cursos fluvials per part d'algunes espècies de ratpenats aquàtics (Warren *et al.* 2000; Biscardi *et al.* 2007). En aquest sentit el protocol pot servir com a indicador de la qualitat ecològica dels rius i dels seus canvis.

No obstant, la dificultat d'establir un llindar d'activitat que es pugui considerar "saludable" per la manca de referències existents al respecte, obliga a establir tota comparança de forma relativa i a partir de les poques dades de què es disposa. Cal tenir present que factors ambientals molt diversos poden intervenir en la idoneïtat per als ratpenats aquàtics de les diferents conques (Flaquer *et al.* 2008), de manera que les comparacions s'han de fer amb cautela.

10.5 REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

BCT (2004). The National Bat Monitoring Programme. Annual Report 2004. Bat Conservation Trust. London: 48 pg.

Biscardi, S., D. Russo, V. Casciani, D. Cesarini, M. Mei & L. Boitani (2007). "Foraging requirements of the endangered long-fingered bat: the influence of micro-habitat structure, water quality and prey type." Journal of Zoology 273(4): 372-381.

Flaquer, C., X. Puig (2008). *Projecte QuiroRius: seguiment de quiròpters aquàtics com a indicador de l'estat dels ecosistemes fluvials de Catalunya.*

Flaquer, C., X. Puig (2008). *Seguiment de Ratpenats Aquàtics de Catalunya. Informe 2008.*

Warren, R. D., D. A. Waters, J. D. Altringham & D. J. Bullock (2000). "The distribution of Daubenton's bats (*Myotis daubentonii*) and pipistrelle bats (*Pipistrellus pipistrellus*) (*Vespertilionidae*) in relation to small-scale variation in riverine habitat." Biological Conservation 92(1): 85-91.

PROECA

Programa d'Educació, Comunicació Ambiental i Formació

Informe 2014

Dr. Josep Pujantell

Dra. Sònia Sànchez-Mateo

josep.pujantell@uab.cat

sonia.sanchez.mateo@uab.cat

Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals. Universitat Autònoma de Barcelona

Edifici Z. ICTA-ICP

Campus UAB

Carrer de les Columnes s/n

08193 Bellaterra (Cerdanyola del Vallès)

Barcelona

ÍNDEX

PRESENTACIÓ

L'Observatori i el PROECA
El PROECA en el període 2014
Objectius

DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

Exposició itinerant *Tornem a la Tordera!*
Quaderns educatius
Activitats educatives per al curs escolar 2013-2014
Activitat 1. Les Llobateres
Activitat 2. Tornem a la Tordera!

Visites guiades
Docència
Recerca

11. PROECA: PROGRAMA D'EDUCACIÓ, COMUNICACIÓ AMBIENTAL I FORMACIÓ

11.1 PRESENTACIÓ

11.1.1 L'Observatori i el PROECA

El projecte de L'Observatori de la Tordera va iniciar la seva metodologia de monitoratge d'indicadors socioecològics a la conca del riu Tordera (NE Catalunya) l'any 1996, com a resultat d'un conveni entre l'Institut de Ciència i Tecnologia Ambientals de la Universitat Autònoma de Barcelona, l'Agència Catalana de l'Aigua i l'Ajuntament de Sant Celoni. Des d'aleshores s'han consolidat més d'una desena de línies de recerca, algunes de les quals han estat utilitzades pel testatge pilot de protocols per a la implementació de la Directiva Marc de l'Aigua en l'àmbit de Catalunya. La trajectòria científica i el caràcter pioner del projecte representen el punt de partida per plantejar una estratègia educativa, comunicativa i de participació que té com a principal objectiu la transferència de coneixement vers la població escolar de la conca.

L'any 2004 L'Observatori va crear el seu propi Programa d'Educació Ambiental, Comunicació i Formació (PROECA), amb la finalitat de comunicar i divulgar en tots els àmbits socials, especialment en l'educatiu, els resultats obtinguts a partir de les diferents línies de seguiment del projecte.

Des del PROECA es pretén promoure processos d'aprenentatge social a partir de les experiències i dels coneixements dels agents de la conca i, en particular, dels resultats obtinguts de forma continua:

- A nivell de la ciutadania per donar a conèixer els valors del patrimoni natural així com el seu estat de conservació, les pràctiques de gestió i els usos històrics i socials de l'aigua.
- A nivell científic per intercanviar i difondre la metodologia utilitzada en l'anàlisi d'indicadors i gestió de les dades per tal d'establir un model de monitoratge d'indicadors socioecològics extrapolable a altres conques mediterrànies.
- A nivell governamental per adaptar la informació obtinguda i potenciar la seva utilitat en la planificació i la gestió territorial, promovent els valors i les visions de la gestió integrada i sostenible dels recursos hídrics en la presa de decisions.

D'aquesta manera es promou un procés contextualitzat ambiental i institucionalment, que permet aprendre a gestionar nous continguts i nous límits de participació en l'àmbit de la planificació hídrica. Tanmateix, l'aportació més innovadora del PROECA rau en que, per una banda, s'alimenta de la investigació interdisciplinària que estudia les manifestacions del canvi global a partir de l'anàlisi de diferents línies d'investigació i, de l'altra banda, es complementa amb les aportacions del coneixement empíric popular o tradicional aportat per la gent del territori.

11.1.2 El PROECA en el període 2014

En aquest període el PROECA ha rebut de manera específica el suport econòmic de l'Ajuntament de Sant Celoni, de manera que s'ha centrat de manera específica a desenvolupar activitats d'educació ambiental en centres educatius de primària, secundària i batxillerat del municipi de Sant Celoni.

També s'han desenvolupat altres activitats de comunicació i educació ambiental al municipi d'Hostalric, dirigides no només als escolars, sinó també al públic en general. L'Observatori també ha tingut presència al Maresme, on s'ha instal·lat l'exposició itinerant *Tornem a la Tordera* en diferents municipis d'aquesta comarca amb el suport del Centre de Recursos Pedagògics Alt Maresme.

D'altra banda, s'ha donat continuïtat al desenvolupament de quaderns pedagògics vinculats a les diferents línies de recerca científica de l'Observatori i de llocs d'interès de la conca amb la voluntat de traduir i fer transcendir els resultats obtinguts en l'esfera científica al col·lectiu docent i d'alumnes de la conca, a més de constituir un material extrapolable per a altres conques fluvials de règim mediterrani.

Finalment, en el context de la formació, s'ha seguit impartint docència universitària, mentre que una alumna de grau ha desenvolupat un període de pràctiques a l'Observatori.

11.1.3 Objectius

Els principals objectius en la realització del projecte d'actuacions en el marc del PROECA han estat els següents:

- Ofertar activitats pedagògiques als centres educatius del municipi de Sant Celoni.
- Donar continuïtat a l'elaboració, el disseny i l'edició dels quaderns educatius sobre indicadors de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials i que es corresponen amb les diferents línies de recerca de L'Observatori de la Tordera, a més de la consolidació de tres quaderns específics de macroinvertebrats, vegetació de ribera i amfibis i rèptils.
- Testar i validar els quaderns elaborats a partir de la realització de diferents tipus d'activitats pedagògiques amb els centres educatius de la conca de la Tordera.
- Divulgar el projecte i els seus resultats a la ciutadania.
- Realitzar activitats de comunicació científica.
- Contribuir en la formació universitària a través de la producció acadèmica i la formació d'investigadors per a la recerca aplicada.

11.2 DESCRIPCIÓ DE LES ACTIVITATS

11.2.1 Exposició itinerant Tornem a la Tordera

A través del Centre de Recursos Pedagògics de l'Alt Maresme, l'exposició itinerant *Tornem a la Tordera* ha estat en espais públics dels municipis de Pineda de Mar, Canet de Mar i Palafolls. Des del CRP Alt Maresme s'han organitzat dos tipus d'activitats segons el nivell educatiu: per als alumnes de Primària s'ha utilitzat l'exposició per fer un esquema del riu i situar la flora i la fauna present als diferents trams; i per als alumnes de Secundària s'ha realitzat un petit projecte guiat per plafó que posteriorment s'ha exposat amb l'acompanyament de material multimèdia.

En total, han participat més de 100 alumnes provinents de 2 centres educatius (instituts) de Secundària, duent a terme 2 visites guiades. D'altra banda, l'exposició també ha estat oberta per al públic en general, amb un destacat nombre de visites.

- Pineda de Mar
Lloc: Biblioteca Serra i Moret
Període: de l'1 al 22 d'abril
<http://serveieducatiu.eu/exposicio-tornem-a-la-tordera-a-la-biblioteca-serra-i-moret-de-pineda-de-mar/>
- Canet de Mar
Lloc: Biblioteca P. Gual i Pujadas
Període: del 6 al 30 de maig
- Palafolls
Lloc: INS Font del Ferro
Període: del 2 al 18 de juny



Figura 11.1. Exposició itinerant *Tornem a la Tordera*.

11.2.2 Quaderns educatius

L'any 2014 s'ha treballat en la consolidació dels següents quaderns educatius sobre indicadors de l'estat de qualitat dels sistemes fluvials:

- Macroinvertebrats.
- Vegetació de ribera.
- Amfibis i rèptils.

L'assignació per nivell educatiu de cadascun dels quaderns, segons l'àrea temàtica que s'ajusta millor a les competències curriculars establertes es mostra en la Taula 11.1.

Taula 11.1. Assignació per nivell educatiu dels quaderns.

Quadern educatiu	Primària	ESO	Batxillerat
Vegetació de ribera			
Amfibis i rèptils			
Macroinvertebrats			

Els quaderns pedagògics elaborats constitueixen un material innovador per apropar els protocols i les tècniques de monitoratge científic al públic escolar, amb els objectius de fomentar l'esperit científic a través del coneixement i l'aplicació de les metodologies i protocols de monitoratge dels indicadors de qualitat biològica en conques fluvials mediterrànies i aportar coneixement del propi territori i del funcionament dels sistemes fluvials, tant als escolars i als docents, per reforçar el sentiment d'identitat i pertinença.

Els materials educatius són emprats com a part fonamental d'una activitat pedagògica complerta. La dinàmica de l'activitat s'ha estructurat en tres parts: enviament, per correu electrònic, d'un material previ pel docent i pels alumnes per treballar els continguts conjuntament a l'aula; introducció de l'activitat a l'aula, sortida guiada de camp i posada en marxa de la metodologia de seguiment; i treball posterior d'aprofundiment dels conceptes estudiats.

11.2.3 Activitats educatives per al curs escolar 2013-2014

En aquest curs escolar s'han ofertat dues activitats d'educació ambiental per als centres educatius del municipi de Sant Celoni, i que es descriuen a continuació:

11.2.3.1 Activitat 1. Les Llobateres

Objectius

- Conèixer l'espai de les Llobateres, els seus valors ambientals i naturals.
- Conèixer els motius de la seva creació i les característiques tècniques.
- Observar el procés de restauració i de successió ecològica.
- Entendre el funcionament d'una bassa de laminació d'avingudes de gran envergadura.
- Determinar i reconèixer les espècies de plantes i d'ocells aquàtics i de ribera, i observar les seves característiques i funcions.
- Desenvellar el sentiment d'arrelament dels infants al nostre territori.

Descripció

Visita a la zona humida de les Llobateres on es durà a terme un reconeixement geogràfic i físic de l'espai, així com observacions naturalístiques en relació a la vegetació, els amfibis i els ocells aquàtics i de ribera (conceptes de migració, d'hivernada i de nidificants). Les plantacions de pollancre i la biodiversitat que acullen. Interpretació de l'espai a partir de la realització de perfils de vegetació, anotacions de camp i punts d'escolta i de guaita.

Metodologia

9:00h Trobada a l'escola i desplaçament a les Llobateres

Un cop situats a l'espai, es realitza una explicació de l'origen i de la formació d'aquest indret, donant a conèixer el caràcter híbrid d'aquesta zona humida i ressaltant-ne els seus valors. Aquesta part introductòria es complementa amb exercicis del dossier facilitat a l'alumnat i té una durada de 45 minuts.

En aquest punt, el grup es dividirà en dos per qüestions d'aforament del guait i per tal de potenciar el silenci necessari per a la observació de les aus. Un dels grups visitarà en primer lloc el guait per dur a terme la observació paisatgística i ecològica de les Llobateres, la observació i identificació d'aus i de plantes aquàtiques i realitzar un punt d'escolta d'amfibis. Paral·lelament, l'altre grup treballarà en aspectes relacionats amb la vegetació de ribera i les plantacions de pollancre i plataners. Posteriorment, els grups s'intercanviaran. Aquesta part de l'activitat tindrà una durada mínima de dues hores i màxima de dues hores i mitja.

Per últim, es farà una posada en comú per tal de promoure la participació dels nens i nenes.

Durada

De tres hores i mitja a quatre hores.

Materials

Cadascun dels alumnes disposarà d'un dossier específic de les Llobateres elaborat per L'Observatori de la Tordera i d'un fulletó editat per l'Ajuntament de Sant Celoni.

11.2.3.2 Activitat 2. Tornem a la Tordera!

Objectius

- Conèixer la conca de la Tordera i els seus elements patrimonials principals.
- Conèixer el patrimoni natural del medi fluvial de la conca de la Tordera.
- Conèixer com funcionen els ecosistemes fluvials.
- Descobrir la importància ambiental i social dels rius.
- Fomentar l'apropament de les persones als ambients fluvials.
- Desvetllar el sentiment d'arrelament dels joves al nostre territori.
- Conèixer l'Observatori de la Tordera.

Descripció

Instal·lació de l'exposició *Tornem a la Tordera!* al centre educatiu (o en el seu defecte, presentació a l'aula). L'activitat comença amb un guiatge especialitzat d'uns 35-40 minuts a l'exposició dels dos grups de classe. Posteriorment, es realitza una sortida guiada per un tram de riu o riera de la conca de la Tordera, pròxim al centre educatiu, amb reconeixement d'espècies pròpies dels ambients de ribera i aquàtics, a partir d'una de les metodologies d'estudi de l'Observatori de la Tordera de vegetació de ribera i de macroinvertebrats.

Metodologia

9:00h Trobada al centre educatiu i muntatge de l'exposició *Tornem a la Tordera!*

9:30h Guiatge de l'exposició *Tornem a la Tordera!* En el seu defecte, exposició a l'aula.

10:15h Desplaçament al riu o riera i inici de l'activitat de camp.

En arribar al riu Tordera o bé a la riera del Pertegàs (segons la proximitat del centre educatiu), es faran dos grups. De manera paral·lela es treballaran els bioindicadors que permetran avaluar la qualitat de l'estat fluvial: vegetació de ribera i macroinvertebrats. D'una banda, s'aprendran a identificar les principals espècies vegetals d'àmbit fluvial amb l'ajut d'una clau dicotòmica i s'aplicarà l'índex de qualitat del bosc de ribera per tal de valorar l'estat ecològic del punt estudiat.

De l'altra, es realitzarà un mostreig de macroinvertebrats amb la col·laboració dels alumnes, i s'identificaran els tàxons que s'hagin capturat. Mitjançant l'aplicació de valors segons el caràcter bioindicador de cadascun d'ells, s'obindrà una qualificació de l'estat ecològic del punt estudiat.

Els grups s'intercanviaran i, un cop tots ells hagin treballat amb els dos indicadors (vegetació de ribera i macroinvertebrats) es farà una posada en comú.

12:30h Finalització de l'activitat i tornada a l'escola per al desmuntatge de l'exposició.

Durada

De tres hores a tres hores i mitja.

Materials

Exposició itinerant *Tornem a la Tordera!* i dossier de treball per a cada alumne.

Taula 11.2. Activitats dues a terme pel PROECA als instituts durant el 2014.

7 d'abril de 2014	Tornem a la Tordera!
Centre Educatiu	La Tordera
Descripció	Activitat amb 44 alumnes de 3r de Primària. Sessió de preparació a l'aula i posteriorment sortida a la Tordera a l'alçada del molí del Pedrenyal per treballar amb els bioindicadors de vegetació de ribera i macroinvertebrats.
5 de maig de 2014	Les Llobateres
Centre Educatiu	Escola Montnegre (La Batllòria)
Descripció	Activitat amb 24 alumnes de 4rt de Primària Sortida guiada a Les Llobateres amb el quadern pedagògic específic.
12 de maig de 2014	Tornem a la Tordera!
Centre Educatiu	Montnegre
Descripció	Activitat amb 24 alumnes de 3r de Primària. Sessió de preparació a l'aula i posteriorment sortida a la Tordera a l'alçada del pont de la Batllòria, per treballar amb els bioindicadors de vegetació de ribera i macroinvertebrats.

16 de maig de 2014	Les Llobateres
Centre Educatiu	Avet Roig
Descripció	Activitat amb 23 alumnes de 3r i 27 alumnes de 4rt de Primària. Sortida guiada a Les Llobateres amb el quadern pedagògic específic.
19 de maig de 2014	Tornem a la Tordera!
Centre Educatiu	Cor de Maria
Descripció	Activitat amb 54 alumnes de 3r i 4t de Primària. Sessió de preparació a l'aula i posteriorment sortida a la Tordera a l'alçada de la passera de can Draper, per treballar amb els bioindicadors de vegetació de ribera i macroinvertebrats.
10 de juny de 2014	Tornem a la Tordera!
Centre Educatiu	Pallerola
Descripció	Activitat amb 42 alumnes de 4rt de Primària. Sessió de preparació a l'aula i posteriorment sortida al Pertegàs, al seu pas per Sant Celoni, per treballar amb els bioindicadors de vegetació de ribera i macroinvertebrats.

Les diferents activitats han estat realitzades pels investigadors de l'Observatori Sònia Sánchez i Josep Pujantell.





Figura 11.2. Fotografies de les activitats del PROECA amb els alumnes de les escoles.

11.2.4 Visites guiades

El 18 de maig de 2014 L'Observatori va dur a terme el guiatge d'una sortida a Les Llobateres amb els alumnes del Comitè Ambiental de l'Institut Vescomtat de Cabrera d'Hostalric. La sortida va incloure l'activitat de recollida de residus a la zona per part dels alumnes participants.

<http://www.xtec.cat/insvescomtatdecabrera/curs1314/llobateres/index.htm>

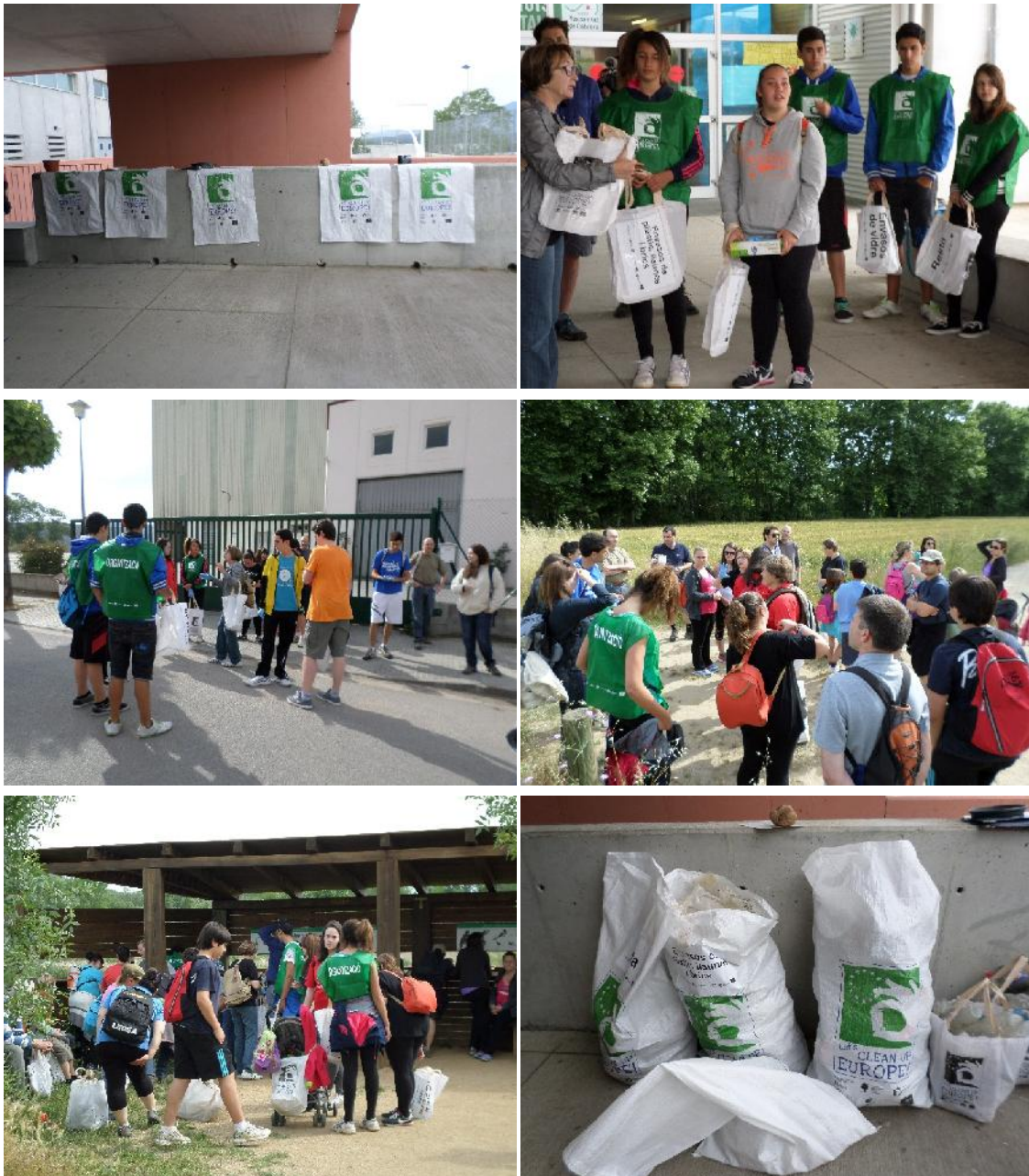


Figura 11.3. Activitat guiada amb els alumnes de l'institut Vescomtat de Cabrera d'Hostalric.

11.2.5 Docència

Durant l'any 2014 l'Observatori ha participat en les següents activitats de docència:

- Màster en Estudis Interdisciplinaris en Sostenibilitat Ambiental, Econòmica i Social. Assignatura d'Anàlisi i Gestió d'Espais Naturals: 20 i 29 d'octubre de 2014. A càrrec de Sònia Sánchez i Roser Maneja.
- Grau de Ciències Ambientals. Assignatura de Treball Fi de Grau. Seminari sobre educació i comunicació ambiental en el marc de l'Observatori de la Tordera, 13 de novembre de 2014. A càrrec de Roser Maneja.

Estudiants en pràctiques:

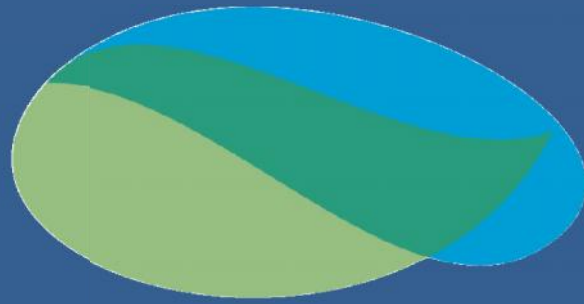
- Sílvia Fraixedas. Pràctiques en empresa de Biologia ambiental (UAB). Maig – setembre de 2014.

11.2.6 Recerca

Col·laboració del projecte de l'Observatori de la Tordera en el projecte europeu LIFE BeWater, amb un cas d'estudi a la conca de la Tordera:

- Reunió de llançament del projecte BeWater (13,14 i 15 de gener de 2014). Sortida de camp per la conca i visita a la seu de l'Observatori de la Tordera. Participació de les investigadores de l'Observatori Sònia Sánchez i Roser Maneja.
<http://www.bewaterproject.eu/bewater-society/tordera-society-spain/item/el-creaf-dona-el-tret-de-sortida-al-projecte-bewater>
- 1r Taller sobre els reptes del canvi global a la conca de la Tordera (28 de maig de 2014). Debat entre ciutadans i científics sobre el futur de l'aigua a la conca. Participació de les investigadores de l'Observatori Sònia Sánchez i Roser Maneja.
<http://www.bewaterproject.eu/bewater-society/tordera-society-spain/item/el-projecte-bewater-reuneix-ciutadans-i-cientifics-a-la-conca-de-la-tordera-per-debatre-sobre-el-futur-de-l-aigua-a-la-conca>
- Reunió General del projecte BeWater, celebrada a Nicòssia (Xipre) entre el 21 i el 23 d'octubre de 2014. Participació de la Dra. Roser Maneja com a local stakeholder en el cas d'estudi de la conca de la Tordera
<http://www.bewaterproject.eu/news-events/item/bewater-participatory-approach-the-focus-of-pedieos-general-meeting>Jornada tècnica.

2n Taller sobre els reptes del canvi global a la Tordera: cartografia de la qüestió. Hostalric, 12 de novembre de 2014. Debat entre ciutadans i científics sobre el futur de l'aigua a la conca. Participació dels investigadors Roser Maneja i Josep Pujantell.



L'Observatori