

## SOS, SOS

# La salinització de la conca del Cardoner-Llobregat al Bages

Jordi Badia Guitart\*

Rebut: 19.10.99

Acceptat: 16.11.00

## Resum

Les aigües de la conca del Cardoner-Llobregat estan afectades per salinització, fins al punt de comprometre'n l'ús per a l'abastament a la conurbació de Barcelona. Les concentracions de clorurs ( $\text{Cl}^-$ ) superen àmpliament les recomanades en aigües destinades a la potabilització. La formació geològica salina Cardona i la seva explotació minera en diferents punts de la conca del Cardoner-Llobregat, a la comarca de Bages, indubtablement han d'estar relacionades amb la salinització de l'aigua. La presència de l'element potassi, extret a la superfície només per l'activitat minera, permet discriminar entre les filtracions d'aigua salada d'origen natural o geològic i les generades per la mineria. La distribució geogràfica de les principals surgències d'aigua salada i les seves proporcions relatives  $\text{Cl}^-/\text{K}^+$  demostren que són els runams salins, les gegantines muntanyes estèrils on s'acumulen els residus de la mineria potàssica, l'origen de les majors aportacions actuals de sal als dos rius. Malgrat la salinització de les aigües, la mineria potàssica segueix fent créixer els runams salins del Bages en milers de tones al dia.

**PARAULES CLAU:** Bages, Cardoner, clorurs, Llobregat, mineria potàssica, potassi, runam salí, salinització

## Abstract

### Saline water damage in the Cardoner-Llobregat basin (Bages, Catalonia)

The salt content in the rivers Cardoner and Llobregat endangers its supply to the Barcelona area. The chloride ( $\text{Cl}^-$ ) concentration is much higher than the advised level for water for population supply purpose. The Cardona salt geological stratum and its potash mining activity in the Cardoner-Llobregat basin (Bages, Catalonia) certainly are related to the salt contamination. The presence of potassium, which is only in the land surface after mining, discriminates between natural from the geological layer or artificial from the mining activity brine sources. The geographical distribution of major brine sources, as well as their  $\text{Cl}^-/\text{K}^+$  ratio, demonstrate that the giant, sterile mountains of salt residues from the mining activity contribute the most to the salt content of the two rivers at present. Despite their incidence in the water quality, the mountains of salt residues from the potash mining are still growing in thousands of tons daily.

**KEY WORDS:** Bages, Cardoner, chloride, Llobregat, potash mining, potassium, salt contamination, salt residue.

\* Institució Catalana d'Història Natural. Delegació del Bages.

## Resumen

### La salinización de la cuenca del Cardoner-Llobregat en la comarca de Bages (Cataluña)

Las aguas de la cuenca del Cardoner-Llobregat están afectadas por salinización, hasta el punto de comprometer su uso para el abastecimiento de la conurbación de Barcelona. Las concentraciones de cloruros (Cl<sup>-</sup>) superan ampliamente las recomendadas para aguas destinadas a la potabilización. La formación geológica Cardona y su explotación minera en diferentes puntos de la cuenca del Cardoner-Llobregat, en la comarca de Bages, indudablemente estarán relacionadas con la salinización del agua. La presencia del elemento potasio, extraído a la superficie sólo por la actividad minera, permite discriminar entre las filtraciones de agua salada de origen natural o geológico y las generadas por la minería. La distribución geográfica de los principales afloramientos de agua salada y sus proporciones relativas Cl<sup>-</sup>/K<sup>+</sup> demuestran que las escombreras, las gigantescas montañas estériles donde se acumulan los residuos de la minería potásica, ocasionan las mayores aportaciones actuales de sal en los dos ríos. A pesar de la salinización de las aguas, la escombreras de residuos salinos de la minería potásica en el Bages siguen creciendo al ritmo de miles de toneladas diarias.

PALABRAS CLAVE: Bages, Cardoner, cloruros, escombrera, Llobregat, minería potásica, salinización.

## Introducció

### Els runams salins

La formació geològica Cardona, coneguda pel seu aflorament a la muntanya de sal de Cardona i explotada en aquesta localitat des de ben antic, s'estén pel subsòl de la Depressió Central Catalana i, en particular, sota el nord del Bages (HN dels PPCC, vols. 2 i 3).

L'any 1912, en una galeria d'explotació de sal comuna del pou proper a la casa del Salí, a

Súria, a uns 60 metres de fondària es va descobrir que el jaciment salí contenia també mineral potàssic. Aviat, els pous de Cardona arribaren també al nivell de la carnal·lita –clorur de potassi i magnesi–. Posteriors sondejos miners revelaren l'existència de la rica i extensa conca potàssica catalana. Pocs anys després, amb l'obertura de nous pous i la instal·lació de plantes de separació del mineral, començà l'explotació de la sal potàssica a les mines de Súria i Cardona a la conca del Cardoner, i de Sallent i Balsareny a la conca del Llobregat (IGME, 1975).

L'any 1990 la mina de potassa de Cardona tancà. L'actual explotació de sal comuna en galeries poc profundes i l'aprofitament del runam nou són activitats hereves de la mineria de potassa a Cardona.

Durant les primeres dècades de l'explotació, el material de rebuig es quedava a l'interior de la mina, dipositat a les galeries a mesura que s'abandonaven. A partir dels anys 60 però, el material de rebuig no es torna a l'interior, sinó que comença a abocar-se al costat de les instal·lacions mineres. Així neixen els runams salins o *escombreras*. Com a resultat de l'activitat minera, els runams del Bages acumulen ara més de 60 milions de tones de residus salins en unes 100 Ha.

Els runams salins són autèntiques muntanyes artificials, desnaturalitzadores del paisatge. La magnitud dels residus generats per la mineria potàssica al Bages i acumulats als runams equival, en números grans, al total de residus urbans o al total de residus industrials declarats a Catalunya, vegeu les figures 1, 2 i 3.

La gran magnitud dels residus generats per la mineria potàssica causa impactes de magnitud proporcional sobre el paisatge, les aigües i l'estabilitat dels terrenys (VV. AA., 1999; Badia, 1999).

Els valors negatius de creixement dels runams abandonats expressen les pèrdues per dissolució en l'aigua de pluja.

TAULA 1. Els runams salins del Bages.  
The saline waste dumps of Bages.

<i>Runam</i>	<i>Superfície, hectàrees (Ha)</i>	<i>Volum, milions de m<sup>3</sup> (Mm<sup>3</sup>)</i>	<i>Massa, milions de tones (MT)</i>	<i>Creixement Anual (MT)</i>	<i>Estat</i>	<i>Conca</i>
Cardona Est, vell	9,5	3	5	-0,05	Abandonat	Cardoner
Cardona Oest, nou	12,5	3	5	-0,5	Aprofitament	Cardoner
Cabanasses –Súria–	1				Abandonat	Cardoner
Súria	26,3	11	18,7	1,2	Creixement	Cardoner
Vilafruns –Balsareny–	6	1,7	3	-0,05	Abandonat	Llobregat
El Cogulló –Sallent–	31	15	26	2	Creixement	Llobregat
La Botjosa –Sallent–	13,5	2,3	4	-0,1	Abandonat	Llobregat
Total	99,8	36	61,7	2,5		

Fonts: empresa Suria-K, projecte Aurenca d'ampliació del runam de Súria i estimacions pròpies



FIGURA 1. El runam salí del Cogulló –Sallent–, amb un ritme d'abocament de 2 milions de tones anuals de residus salins, és ja la muntanya de presència més destacada del pla de Bages.

The saline waste dump of Cogulló (Sallent), with a tipping rate of 2 million tons of saline residues a year, now dominates the Bages plain.



FIGURA 2. Les instal·lacions mineres de Súrria. D'esquerra a dreta i de dalt a baix es veu el runam salí, la planta de tractament del mineral, l'àrea de Cerarols amb la vegetació malmesa per la pols salina i el barri del Fusteret on l'aigua salada provinent del runam entra al riu Cardoner.

The mining installation at Súrria. From left to right and top to bottom: the saline waste dump; the mineral treatment plant; the Cerarols area, with the vegetation damaged by salty dust; the Fusteret area, where the saline water from the waste dump enters the river Cardoner.



FIGURA 3. El runam salí de Súrria, amb el detall de les petites cubetes a la superfície creades per la dissolució de la sal amb la pluja.

The Súrria saline waste dump, with a detailed view of the small pits in its surface created by the salt dissolving in the rain.

La composició mitjana del material que s'aboca als runams salins es detalla a la taula 2. Fonamentalment es tracta de clorur de sodi (83 %), amb la part de clorur de potassi (3 %) que no s'ha aconseguit separar a la planta de tractament del mineral, restes de terra i argila (5 %) i aigua (8 %) que la sal absorbeix per higroscopicitat.

### El col·lector de salmorres

La salinització de les aigües de la conca del Cardoner-Llobregat com a conseqüència col·lateral de l'activitat de la mineria potàssica és un vell problema que s'arrossega des dels inicis de les explotacions. Hi ha una extensa col·lecció de dades sobre la qualitat de l'aigua dels dos rius que relaciona, històricament en el temps i geogràficament en l'espai, la salinització dels rius amb les explotacions mineires (Lloret, 1999).

Per tal de pal·liar la salinització d'aquests rius, el setembre del 1988 va entrar en servei l'obra potser més significativa de tot el Pla de Sanejament de Catalunya: el col·lector de salmorres de la conca del Cardoner-Llobregat. Aquest llarg col·lector s'inicia en dos brancals, el del Cardoner a Cardona i el del Llobregat a

Balsareny, que conflueixen a Castellgalí, per continuar resseguint el Llobregat fins a Sant Joan Despí. El col·lector de salmorres recull les aigües salobres procedents de les mines i de les plantes de tractament del mineral, així com algunes aigües superficials salines (Escriu, 1985).

Com es desprèn de els dades de la Junta de Sanejament (taula 3), la qualitat de les aigües va millorar notablement, en especial al Cardoner que estava molt més salinitzat, després de l'entrada en funcionament del col·lector.

Amb l'augment de la producció de l'empresa minera a Sallent i Súria i la connexió d'alguna nova captació d'aigua salina, cada any el col·lector transporta més salmorra. Avui, el col·lector de salmorres està pràcticament ja al màxim de cabal possible (Agbar & Junta de Sanejament, 1996).

Tot i el col·lector de salmorres, els valors de clorurs (Cl) de l'aigua del Cardoner i del Llobregat, avall de les instal·lacions mineires del Bages, superen encara àmpliament el límit de 200 mg L<sup>-1</sup> establert per a l'aigua destinada a potabilització (Orden 11.05.88, BOE 124).

Actualment, l'aigua d'abastament a l'àrea de Barcelona prové dels rius Ter i Llobregat, i de l'aquífer del Baix Llobregat que actua com a gran dipòsit de reserva. Aquest aquífer està

Taula 2. Composició del material abocat als runams salins, kg/tona.  
Saline waste composition, kg/ton.

<i>Material</i>	<i>Total</i>	<i>Clorurs</i>	<i>Sodi</i>	<i>Potassi</i>	<i>Magnesi</i>	<i>Sulfat</i>
NaCl	832	505	327			
KCl	28	13,3		14,7		
MgCl	14	10,4			3,6	
Insolubles	11					
Altres	37					20,5
Humitat	78					
<b>Total</b>	<b>1000</b>	<b>528,7</b>	<b>327</b>	<b>14,7</b>	<b>3,6</b>	<b>20,5</b>

Font : Potasas del Llobregat SA

SOS, SOS

TAULA 3. Salinitat mitjana als rius Cardoner i Llobregat, mg L<sup>-1</sup>.  
Average salt content of the rivers Cardoner and Llobregat, mg L<sup>-1</sup>.

Punt de mostratge	Riu Llobregat				Riu Cardoner		
	Guardiola	Balsareny	El Pont V.	St.J.Despí	Olius	Cardona	Manresa
<b>CLORURS</b>							
1970-79	40,6	43,5	265,3	478,3	37,3	34,0	653,6
1980-89	55,8	40,9	327,8	734,4	35,6	29,4	1122,3
1990-97	40,5	33,6	187,0	358,0	16,4	27,3	579,0
<b>SODI</b>							
1970-79	17,3	17,0	123,8		13,1	13,3	331,9
1980-89	32,8	22,9	150,1	357,9	11,0	15,7	539,3
1990-97	26,6	19,7	103,4	184,0	9,1	14,4	291,4
<b>POTASSI</b>							
1970-79	1,7	2,1	42,3		1,2	1,5	77,4
1980-89	2,6	3,0	61,6	127,5	1,5	2,4	109,3
1990-97	1,8	2,7	24,7	44,5	1,1	2,1	77,4

Font: elaboració pròpia a partir de les dades de la Junta de Sanejament (actualment Agència Catalana de l'Aigua)

TAULA 4. Transport anual pel col·lector de salmorres.  
Annual flow through the brine collector

Any	Cabal milions de m <sup>3</sup> / any	Clorurs (Cl) tones / any
1988 (parcial)	0,33	17712
1989	1,09	64675
1990	2,45	166553
1991	2,71	192836
1992	2,89	228137
1993	2,74	247514
1994	2,94	289782
1995	3,48	370941
<b>Total (1988-95)</b>	<b>18,64</b>	<b>1578150</b>

Font: Societat General d'Aigües de Barcelona, SA

íntimament relacionat amb el riu, per tant pateix també la salinització.

### El potassi, element indicador

Les capes superiors de la formació Cardona són compostes d'halita, és a dir, de clorur sòdic, i d'argiles. El clorur potàssic, en canvi,

es troba a capes situades molt per sota; la qual cosa exigeix pous miners profunds per explotar-lo. Una veta d'aigua en contacte amb la formació salina dissoldria el clorur sòdic de les capes més altes, però no el potàssic que es troba a molta més fondària.

En canvi, els runams salins sí que contenen potassi (vegeu la taula 2). Ambdós clorurs, de sodi i de potassi, tenen una solubilitat en aigua



---

altíssima, de l'ordre del 28 % en pes. L'aigua o salmorra saturada de clorur de sodi té encara la capacitat de dissoldre clorur de potassi. L'aigua de pluja filtrada a través dels runams es carrega d'ambdós cations, sodi i potassi, que retrobarem més tard en alguna surgència. Amb els anys, la pluja acabaria per arrossegar tot el clorur de potassi del runam, i, molts anys després el clorur de sodi.

Les aigües salinitzades artificialment per la mineria potàssica i pels runams contenen potassi, en unes proporcions relatives entre ions clorur i potassi ( $\text{Cl}^-:\text{K}^+$ ) de l'ordre de 3:1 a 30:1. En canvi, les surgències naturals d'aigua salada són salades només per clorur de sodi, pràcticament no tenen potassi. La relació ( $\text{Cl}^-:\text{K}^+$ ) de les aigües salades d'origen natural és molt superior a les generades per la mineria (vegeu la taula 6, torrent Salat d'Oló).

### **Les filtracions d'aigua salada**

Les dades oficials proporcionades per l'Agència Catalana de l'Aigua detallen poc els punts d'entrada de la sal al Cardoner i al Llobregat (vegeu la taula 3).

Una major precisió en la localització i quantificació de les aportacions sobtades de sal als rius, així com l'anàlisi de les seves proporcions relatives de  $\text{Cl}^-$  i  $\text{K}^+$ , permetrà conèixer-ne l'origen.

### **La conca del Cardoner**

L'aigua del Cardoner arriba dolça a Cardona, amb una concentració de clorurs de només  $20 \text{ mg L}^{-1}$ . Però és aquí a Cardona, on l'estrat salí aflora a la coneguda Muntanya de Sal o vall Salina i on es troben les mines de potassa ja tancades amb els seus corresponents dos runams –el més nou dels quals està en explotació– i també la mineria en actiu de sal co-

munal, on el riu Cardoner rep el primer episodi de salinització.

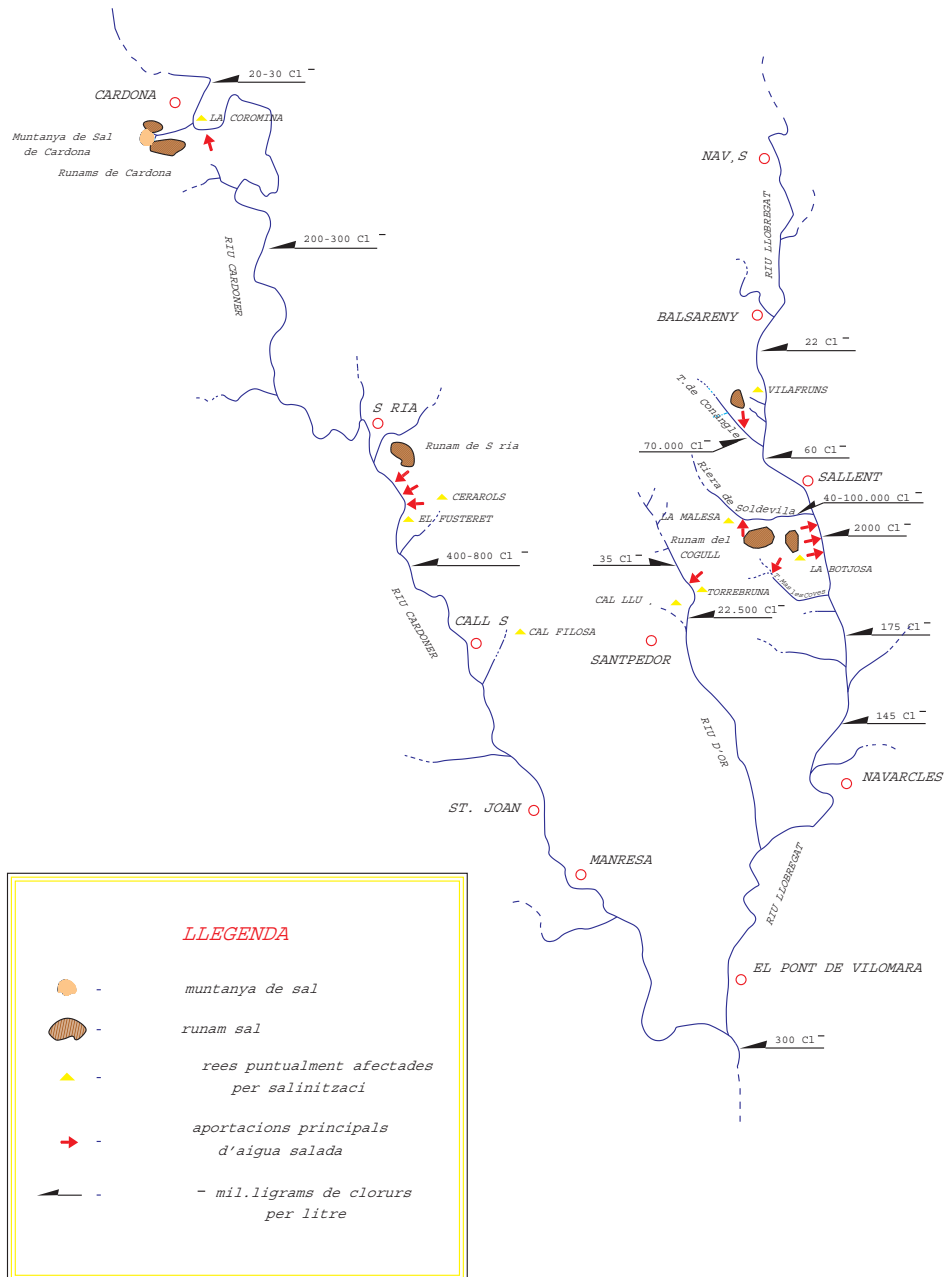
El torrent Salat drena la vall Salina, però, malgrat que vessa les seves aigües al col·lector de salmorres, el riu Cardoner també s'endú part de salinitat. La hidrogeologia a Cardona és complexa pels processos de dissolució kàrstica del substrat salí i del runam vell que obtura la vall Salina; per l'existència de galeries mineres, les més recents d'explotació de sal comuna a poca profunditat; per l'entrada continua d'aigua a la rampa de Sant Onofre de la mineria potàssica i per la proximitat del riu Cardoner amb el seu aquífer associat.

L'any 1999, l'aigua dolça va entrar a les galeries actuals de sal comuna, mentre es produïen grans bòfies a la vall Salina i a la llera del Cardoner, algunes de les quals van arribar a engolir íntegrament el riu. Per tal de preservar el riu i les mines, l'octubre del 2000 va entrar en servei un túnel, realitzat pel Departament de Medi Ambient de la Generalitat, que desvia el Cardoner evitant-li el pas pel meandre de la vall Salina.

Però ni el desviament del riu n'ha impedit la salinització. El meandre artificialment abandonat de la llera antiga no ha quedat eixut en els seus 3 km de llargaria, sinó que continua recollint l'aigua de la seva conca particular que inclou la vall Salina. A partir de la Coromina, la llera antiga del Cardoner s'omple de l'aigua salada que no s'ha aconseguit captar i conduir al col·lector de salmorres. Diluïda posteriorment per l'abocament de la depuradora de Cardona, aquesta aigua salada s'incorpora subterràniament al riu Cardoner a la sortida del túnel de desviament, a l'indret de la Carosa.

La següent entrada de sal al Cardoner és deguda a l'aportació de la riera d'Hortons, salinitzada a l'indret de Cal Trist pel petit runam abandonat des dels anys seixanta a tocar del pou II o de Cabanasses de la mina de Súrria.

## SALINITAT A LA CONCA DEL CARDONER - LLOBREGAT





Taula 5. Salinització de la conca del riu Cardoner a Cardona i Súria.  
Salinisation of the Cardoner basin.

LOCALITAT (en sentit descendent a la conca)		Municipi	Clorurs mg L <sup>-1</sup>	Potassi mg L <sup>-1</sup>	Data mostra	Origen de la salinització
Riu/Torrent	Situació geogràfica					
R.Cardoner	Riu Cardoner, poc abans de les instal·lacions mineres de Cardona	Cardona	20	no detectable	07.01.01	—
Llera antiga	Llera antiga del Cardoner, a la Coromina	Cardona	24000	1000	07.01.01	Muntanya de sal i runams Cardona
Llera antiga	Llera antiga del Cardoner, a la font de la Carosa	Cardona	9500	450	07.01.01	Muntanya de sal i runams Cardona
Llera antiga	Llera antiga del Cardoner, a la confluència amb la sortida del túnel de desviament	Cardona	9000	400	07.01.01	Muntanya de sal i runams Cardona
R.Cardoner	Riu Cardoner al pont de Malagarriga	Pinós	200	traces	17.11.91	Muntanya de sal i runams Cardona
T.Hortons	Riera d'Hortons, 400 m aigües amunt de cal Trist	Súria	600	no detectable	03.07.99	Runam de Cabanasses
T.Hortons	Riera d'Hortons, presència d'eflorescències salines i de l'alga <i>Enteromorpha</i>	Súria	8000	300	03.07.99	Runam de Cabanasses
T.Hortons	Rasa a l'esquerra de la riera, principal aport de cabal	Súria	7000	250	03.07.99	Runam de Cabanasses
T.Hortons	Cal Trist, prop de la confluència al Cardoner	Súria	13000	400	03.07.99	Runam de Cabanasses
Canal-Card.	Inici del canal de Reguant	Súria	290	17	19.05.98	Cardona i runam de Cabanasses
Surgència	Llarga zona d'entrada d'aigua freàtica a la riba esquerra, al Fusteret	Súria	38000	4300	19.05.98	Runam de Súria
R.Cardoner	Riu Cardoner enfront de l'inici de la surgència anterior, al Fusteret	Súria	800	68	19.05.98	Runam de Súria
Canal	Sortida del canal de Reguant	Súria	560	70	19.05.98	Runam de Súria
Surgència	Brollador vora la C-1410 al pont del Fusteret per on baixa l'aigua del túnel dels FGC	Súria	14000	450	19.05.98	Runam de Súria
R.Cardoner	Riu Cardoner sota el pont del Fusteret, després de rebre el canal de Reguant	Súria	1100	110	19.05.98	Runams de Cardona i Súria, muntanya sal
R.Cardoner	Riu Cardoner a Manresa	Manresa	579	77	1990-1997	Runams de Cardona i Súria, muntanya sal

Malgrat el que podria semblar a primera vista, la major quantitat de sal al Cardoner no entra a Cardona, sinó a Súria, concretament a l'alçada del barri del Fusteret. En un tram d'un centenar de metres de la riba esquerra del Cardoner, així com en el tram soterrat del canal del Reguant, s'incorporen filtracions quantitativament molt importants d'aigua salada. Com a resultat, avall del Fusteret l'aigua del riu Cardoner, amb un contingut sovint de l'ordre dels 800 mg L<sup>-1</sup> de clorurs, entra a la categoria de salobre. Les poblacions de Callús, Sant Joan de Vilatorrada i Manresa, situades més avall, han perdut bona part dels usos possibles de l'aigua del Cardoner.

L'anticlinal de Súria acosta a la superfície l'estrat salí. Al pla del Reguant, situat uns centenars de metres al nord d'on la sal entra al riu, l'estrat salí està recobert només pels sediments del riu. Aquest fet obre la possibilitat de l'origen natural de les filtracions salines al riu. El contingut alt de potassi de les aportacions salades del Fusteret refuta, però, la hipòtesi d'un origen natural. L'origen ha de ser el runam de Súria, situat uns 500 m al nord, on efectivament hi ha potassi. La presència d'aigua salada exclusivament a les fonts surienques de la Serra i la del túnel de la via, situades entre el runam de Súria i el barri del Fusteret,

corroborava que és el runam d'on prové la sal que reapareix després al riu Cardoner. El capbussament sud dels estrats, plegats per l'anticlinal de Súria, marquen el sentit preferent de circulació de l'aigua des del runam vers el riu al Fusteret.

A l'indret de cal Filosa –Callús– esporàdicament en temps plujosos brolla aigua salada. L'origen d'aquest cas l'explicaria el runam del Cogulló de Sallent.

### La conca del Llobregat

Els dos petits torrents que neixen prop del runam de Vilafruns aporten les primeres quantitats significatives de clorurs al Llobregat, aigües avall de Balsareny. A causa, però, del capbussament sud dels estrats, l'aigua filtrada a través del runam de Vilafruns flueix majoritàriament cap a la vall de Conangle. Al vessant esquerre de la vall de Conangle s'ha construït una captació que condueix aigua salada cap al col·lector de salmorres. Avall però de la captació, a la riba esquerra, surten eflorescències de sal. La captació s'endú només una part de l'aigua salina, la resta arriba a la riera de Conangle i després al Llobregat (vegeu la figura 4).

Taula 6. Salinització de la conca del riu Llobregat a Balsareny, Sallent i Santpedor.  
Salinisation of the Llobregat basin.

Riu/Torrent	LOCALITAT (en sentit descendent a la conca) Situació geogràfica	Municipi	Clorurs mg L <sup>-1</sup>	Potassi mg L <sup>-1</sup>	Data mostra	Origen de la salinització
R. Llobregat	Sortida del canal de Balsareny, abans de Vilafruns	Balsareny	22	no detectable	03.10.98	—
T.Vilafruns N	Torrent nord de Vilafruns, sota les cases	Balsareny	2500	400	03.10.98	Runam de Vilafruns
R. Llobregat	Entre els dos torrents de Vilafruns	Balsareny	40	< 20	03.10.98	—
T.Vilafruns S	Torrent sud de Vilafruns, sota les cases	Balsareny	2100	400	03.10.98	Runam de Vilafruns
R. Llobregat	Uns metres abans de la confluència de la riera de Conangle	Balsareny	60	< 20	03.10.98	—
T.Conangle	Uns metres abans de creuar la Sèquia de Manresa	Balsareny	70000	4000	03.10.98	Runam de Vilafruns
T.Conangle	Després de creuar la Sèquia, sota la C-1411	Sallent	410	150	03.10.98	Runam de Vilafruns
R. Llobregat	Davant del pou de captació d'aigües de Sallent	Sallent	40	< 20	03.10.98	—
R. Llobregat	Davant de la glorieta, al capdavant del poble	Sallent	40	< 20	03.10.98	—
T. del Solà	Entre el mas Solà i el conjunt miner de la rampa i el pou 3	Sallent	85	no detectable	03.10.98	—
T. del Solà	Després del conjunt miner de la rampa i el pou 3	Sallent	22000	300-400	03.10.98	Mina de Sallent
R. Llobregat	20m avall del creuament amb la cinta transportadora de la mina	Sallent	60	< 20	03.10.98	—
T.Soldevila	Creuament del camí Sallent - Santpedor	Sallent	100000	20000	10.91	Runam del Cogulló
Font de l'illa	Zona industrial de Sallent, enfront de l'extrem nord del runam de la Botjosa.	Sallent	125000	25000	03.10.98	Runam de la Butjosa
R. Llobregat	Entre la zona industrial i la Botjosa, davant de la font i bassa de pedra	Sallent	310	50-100	03.10.98	Runam de la Butjosa
Surgència	Surgència al marge dret del Llobregat, enfront del runam de la Botjosa	Sallent	57000	4000	03.10.98	Runam de la Butjosa
R. Llobregat	Enfront de la surgència anterior	Sallent	1700	250	03.10.98	Runam de la Butjosa
R. Llobregat	Al costat d'un antic molí mig enrunat	Sallent	1900	250	03.10.98	Runam de la Butjosa
R. Llobregat	La Botjosa, a l'alçada de l'extrem sud del runam	Sallent	2050	300	03.10.98	Runam de la Butjosa
R. Llobregat	A l'extrem nord de la Corbatera	Sallent	2100	300	03.10.98	Runam de la Butjosa
T. les Coves	Torrent de mas les Coves, prop de la C-141 1, aigües avall de la captació	Sallent	5000	8000	03.11.91	Runam del Cogulló
T. Salat	Torrent Salat de Santa Maria d'Oió, al flanc sud de l'anticinal d'Oió	Sta. M. d'Oió	20000	28	24.05.98	Natural, geològic
R. Llobregat	Sota el pont de l'eix transversal, carretera C-25	Sallent	175	50	03.10.98	Runams del Llobregat
R. Llobregat	Sota el pont de Navarces, carretera N-141	St. Fruïtós B.	145	50	03.10.98	Runams del Llobregat
Riu d'Or	Torrebruna	Santpedor	35	no detectable	10.10.98	—
Riu d'Or	Entre Torrebruna, el Pinyot i cal Lluçà	Santpedor	32000	5000	10.10.98	Runam del Cogulló
Riu d'Or	Camí de cal Lluçà	Santpedor	22500	3000	10.10.98	Runam del Cogulló
R. Llobregat	Entrada de la depuradora d'AGBAR a Sant Joan Despi	St.Joan D.	358	44,5	1990-1997	Runams del Bages



FIGURA 4. La riera de Conangle –Balsareny– és salinitzada pel runam abandonat de Vilafruns. Al marge d'on ve l'aigua del runam s'aprecia el dipòsit blanc de sal, mentre que a l'altre creix un tamarisc, un arbret que tolera sòls lleugerament salins.

The Conangle stream (Balsareny) is salinised by the abandoned Vilafruns waste dump. On the bank where the water from the waste dump enters, a white deposit of salt can be seen, while on the other bank grows a tamarisk, a shrub tolerant of slightly saline soils.

---

La riera de Soldevila, a Sallent, recull les filtracions que es dirigeixen al nord provinents del runam gegantí del Cogulló. L'aigua de la riera de Soldevila és molt més salada que la del mar. Darrerament s'ha connectat la desembocadura de la riera al col·lector de salmorres, evitant així que perjudiqui la qualitat del Llobregat.

En èpoques plujoses, surgències salines han aparegut sobtadament en àrees boscoses de la Malesa–Sallent– properes al torrent de Soldevila i dels plans de Ridor –Santpedor– i Torrebruna –Sallent–. La conseqüència és la mort de tota la vegetació en contacte amb la sal. De la font del Pitoi –Sallent– en brolla aigua salada.

El torrent de Mas les Coves, que drena el runam del Cogulló pel sud, està salinitzat. Una captació, que té l'origen a la base del runam, condueix una part de l'aigua salada al col·lector de salmorres.

Però és a la zona del polígon industrial de Sallent i del veïnat de la Botjosa on es localitzen les entrades de sal que afecten més negativament al Llobregat. El riu assoleix valors superiors als 2000 mg L<sup>-1</sup> de clorurs al tram on coincideixen les filtracions salines amb el fet que la major part de l'aigua circula per canals. Aquestes filtracions vénen del runam vell de Sallent o de la Botjosa.

Entre la planta de tractament del mineral de Sallent i el riu Llobregat, a un centenar de metres de la llera, neix la font de l'Il·la. Aquesta font disposa d'una bassa antiga que dècades enrere havia servit per regar els horts. Ara, amb 125.000 mg L<sup>-1</sup> de clorurs, serviria per fer salaons. El nivell de potassi és també elevadíssim, de l'ordre de 25.000 mg L<sup>-1</sup>. Les filtracions d'aquesta bassa en desús vessen al Llobregat.

Més important encara és la filtració localitzada a la riba dreta del Llobregat, durant un centenar de metres, a la perpendicular del runam de la Botjosa. El color blanc de les eflorescències sa-

lines, contrastat damunt del vermell de l'argila, marca el rastre de l'aigua salada.

El runam abandonat de la Botjosa està parcialment situat en una terrassa fluvial del Llobregat. Són precisament aquests sediments recents dipositats en terrasses fluvials el tipus de terreny més permeable que es troba al Bages. L'aquífer associat a aquesta terrassa fluvial i que es buida al Llobregat es troba completament salinitzat pel runam de la Botjosa.

En un tram d'uns 2 km de riu on l'aigua circula majoritàriament per canals i rep les filtracions d'aigua salada esmentades, el Llobregat passa a ser un curs d'aigua salobre. Més endavant, amb la desembocadura d'aquells canals, la salinitat es dilueix, però només fins a valors de 175 mg L<sup>-1</sup> sota el pont de l'eix transversal i de 145 mg L<sup>-1</sup> sota el pont de Navarcles, on no ha de faltar més aigua que la de la Sèquia de Manresa.

El riu d'Or, afluent del Llobregat, de sobte esdevé salat a l'indret de Torrebruna, entre els termes de Sallent i Santpedor. Per la proximitat del runam del Cogulló, per la coincidència històrica entre el seu creixement i la salinització del riu d'Or i per la inclinació dels estrats, només es pot creure que és el runam del Cogulló al que salinitza la capçalera del riu d'Or.

Pous situats al poble de Santpedor i a la finca de cal Lluçà han quedat igualment salinitzats.

Tot i ser localment important, quantitativament la salinització a la zona del riu d'Or i de Santpedor no és tan gran com la de la Botjosa o la que es troba al torrent de Soldevila; i la seva influència final a la conca del Llobregat és menor. Serveix però de signe inequívoc sobre quina serà la zona afectada de nou si es continua expandint el runam del Cogulló en direcció a Santpedor.

Amb la confluència del Cardoner, a Castellgalí, la salinitat al Llobregat superarà amb escreix el límit de potabilització.

## Conclusions

Tot i la realització de dues grans obres públiques, el col·lector de salmorres en funcionament des de l'any 1988 i el desviament del riu Cardoner a Cardona l'any 2000, l'aigua de la conca del Cardoner-Llobregat continua essent molt més salada del que seria desitjable per a l'abastament de la població.

En anar desgranant sobre el terreny els diferents punts d'incorporació d'aigües salades a la xarxa fluvial, s'evidencia que aquestes provenen majoritàriament de les filtracions de pluja a través dels runams salins. Les surgències d'aigua salada del Fusteret –Súria– al Cardoner i de la Botjosa –Sallent– al Llobregat són les que més incideixen en la salinitat final de la conca.

Lluny, però, de capgirar la tendència actual a acumular residus salins, els plans de la mineria potàssica contempen l'ampliació dels runams de Súria (x2) i del Cogulló de Sallent (x5).

## Agraïments

- Florenci Vallès Sala i Josep Planas Vila han participat activament en tot l'estudi, des de l'enfocament fins a la realització.
- Josep Roca Ballús ha dibuixat el plànol.
- Diverses mostres d'aigua han estat analitzades al laboratori de la Societat General d'Aigües de Barcelona.
- Aquest article és dedicat especialment a la gent de la Plataforma cívica Montsalat que treballa per fer compatibles la mineria potàssica del Bages amb el respecte envers l'entorn.

## Bibliografia

- AGBAR (Societat General d'Aigües de Barcelona SA) & JUNTA DE SANEJAMENT (Departament de Medi Ambient, Generalitat de Catalunya). 1996. Col·lector de salmorres de la conca del Llobregat. Barcelona.
- BADIA, J. 1999. Els runams salins del Bages: el més gran acúmul de residus de Catalunya. *Dovella*, 64: 41-48.
- CABRERA, L. 1992. *La conca de l'Ebre*. In: Història Natural dels Països Catalans, vol. 2: Geologia II (J. Guimerà & D. Serrat Ed). Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 186-189.
- ESCRIU, J. 1985. El col·lector de salmorres de la conca del Llobregat. *Dovella*, 16: 30-34.
- INSTITUTO GEOLÓGICO Y MINERO DE ESPAÑA. 1975. Mapa Geológico de España núm.330, Cardona. Servicio de Publicaciones del Ministerio de Industria. Madrid.
- LLORET, R. 1999. *Salinitat històrica a la conca del Llobregat*. In: *L'impacte natural i humà dels runams salins del Bages*. Recull de les ponències de la Jornada de Debat Veïnal del 24.10.98 a Sallent. Diputació de Barcelona.
- MATA, J. M. 1985. *Els jaciments a la depressió central catalana*. In: Història Natural dels Països Catalans, vol.3: Recursos geològics i sòls (D. Serrat & J. Porta Ed). Enciclopèdia Catalana. Barcelona. 110-112.
- VV. AA. 1999. *L'impacte natural i humà dels runams salins del Bages*. Recull de les ponències de la Jornada de Debat Veïnal del 24.10.98 a Sallent. Diputació de Barcelona.
- Ley de Aguas 29/1985, BOE 189 - 08.08.85 - Título V, Art.89.
- Real Decreto 849/1986, Reglamento del Dominio Público Hidráulico, BOE 103 - 30.04.86 - Anexo al Título IV.
- Orden del 11.05.88, BOE 124 - 24.05.88, sobre características básicas de calidad que deben ser mantenidas en las corrientes de aguas superficiales cuando sean destinadas a la producción de agua potable.