



Salt d'aigua (Campdevàrol). Fotografia de Montserrat Sagarra cedida per l'Arxiu Nacional de Catalunya

ELS RECURSOS HÍDRICS A CATALUNYA

ESTAT DE SITUACIÓ I PROSPECTIVA

Antoni Freixes

*Junta d'Aigües de Catalunya.
Departament de Política Territorial
i Obres públiques*

La problemàtica de l'aigua en general i, concretament, la situació actual d'aprofitament i gestió dels recursos hídrics a Catalunya té una enorme i creixent importància per les fortes implicacions socioeconòmiques, polítiques i mediambientals. Certes condicions naturals, particularment les característiques del component atmosfèric del cicle de l'aigua, condicionen d'antuvi la disponibilitat d'aigua al territori i, en conseqüència, els plans de gestió dels recursos hídrics (Martín Vide, 1994).

Així, hi ha àrees de pluviometria molt diferenciada: a les terres de ponent i part de les tarragonines les precipitacions són molt escasses, a penes 300 mm anuals; a la part centrolitoral del país, que correspon a la conurbació barcelonina i a les comarques limítrofes d'elevada població i industrialització, la precipitació se situa entre 500 mm i 600 mm a la franja litoral i, aproximadament, en uns 700 mm a l'àmbit vallesà i el Baix Llobregat; la Catalunya humida, que té com a límit meridional els relleus de Sant Llorenç del Munt i del Montseny, s'estén al nord, abraçant tot el conjunt dels Pirineus, amb precipitacions relativament importants amb valors entre els 800 i els 1.300 mm, la qual cosa es manifesta amb una major disponibilitat de recursos (conques del Ter i Llobregat); finalment, a la part nord-occidental de Catalunya hi ha la Val d'Aran amb un clima atlàntic de muntanya i una pluviometria elevada: la conca que alimenta l'aqüífer dels Uells deth Joèu, constituïda pel massís de la Maladeta i els seus contraforts septentrionals, té una precipitació superior als 2.000 mm.

De fet, les actuacions de regulació i gestió dels recursos més importants responen en una bona part a aquestes característiques climatològiques, les quals condicionen directament les contrastades aportacions hídriques dels diferents sistemes fluvials. Així, si es defineix el país a partir de la consideració de les referides àrees de baixa pluviometria constatarem que es frega clarament una situació de semiaridesa; aquesta situació és més greu en determinades àrees o regions de la Mediterrània occidental, més meri-

dionals que Catalunya, on les condicions són francament àrides amb greus problemes de degradació: pèrdua progressiva dels ecosistemes, erosió i desertització (Puigdefàbregas, 1995). Això no obstant, encara que amb una importància menor, a Catalunya també hi ha una problemàtica d'aquesta naturalesa que no es pot ignorar. Aquest conjunt de consideracions constitueix una referència primera indispensable en el moment de la planificació i ordenació del territori, en la qual la planificació hidrològica és o hauria de ser un aspecte fonamental.

¹ Estat de situació

Com a resposta a la diversitat climàtica i desigual distribució de recursos hídrics del país i a l'heterogènia distribució de la població i de les activitats industrials i agrícoles, s'han articulats, al llarg del temps, diferents estratègies per resoldre les necessitats d'abastament. És el cas dels abastaments dels regadius lleidatans, de l'abastament de la conurbació barcelonina i comarques limítrofes, del subministrament d'aigua potable per a les poblacions i l'activitat turística de la franja costanera, de l'abastament de les comarques de Tarragona, etc.

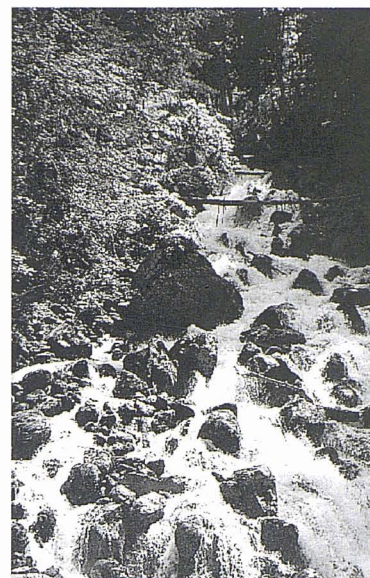
En aquests moments, i davant els reptes marcats pels objectius de la planificació hidrològica, els departaments de Política Territorial i Obres Públiques, i Medi Ambient, treballen en l'optimització, coordinació i consolidació de les activitats dels diferents organismes de l'aigua a Catalunya (recerca en recursos, infraestructures de coneixement i control, gestió dels recursos, prospectiva dels abastaments, execució d'obres hidràuliques,...).

Aquestes iniciatives són una conseqüència de la importància prioritària dels recursos hídrics en el desenvolupament del país i de la necessitat d'enfocar la seva gestió, des d'una perspectiva global, en el marc del cicle de l'aigua.

En efecte, la manca de planificació i de gestió global ha originat aquestes darreres dècades una greu i complexa problemàtica que no té



Pèrdua del Forao d'Aigualluts



Ressurgència dels Uells deth Joèu (Val d'Aran)

solucions senzilles. Cal, doncs, actuar directament sobre els problemes. En aquesta línia, els plans hidrològics aporten uns continguts i unes pautes generals que han de facilitar tot un seguit de realitzacions amb un objectiu final de gestió dels recursos. Els objectius dels plans hidrològics no poden ser tancats, sinó susceptibles d'incorporar nous plantejaments i millorar-los. Així els plans hidrològics s'han d'entendre com a propostes obertes i com uns instruments capaços d'adaptar-se a les transformacions de la societat i de les activitats econòmiques i d'incorporar explícitament els reptes de la cultura de la sostenibilitat.

A la problemàtica dels recursos cal afegir l'existent amb el risc d'inundacions, particularment important en trobar-se Catalunya a l'àmbit de la Mediterrània. El risc d'inundacions ha de ser un dels temes prioritaris de recerca i desenvolupament en un futur immediat (Dolz, 1994).

La reorganització, coordinació i dinamització dels organismes de l'aigua, que impulsen els departaments de Política Territorial i Obres Públiques, i Medi Ambient, ateses les seves competències en matèria hidràulica, es planteja clarament amb l'objectiu d'aconseguir una millor gestió dels recursos hídrics i dels riscos d'inundació. A Catalunya, i en el marc del desenvolupament dels plans hidrològics, optimitzar la gestió dels sistemes hidrològics i dels riscos associats als fenòmens hidrològics suposa realitzar un esforç d'aprofundiment en recerca, així com de creació de les infraestructures de coneixement i control necessàries. Aquestes iniciatives

però, no s'han de limitar a les conques internes sinó que s'han de desenvolupar en el conjunt del territori de Catalunya.

Tal com ho analitzaré més endavant, a tota aquesta problemàtica, cal afegir-hi la relativa a les competències en matèria hidràulica al territori català, distribuïdes en diferents administracions.

1.1

Estratègies en l'aprofitament dels recursos hídrics

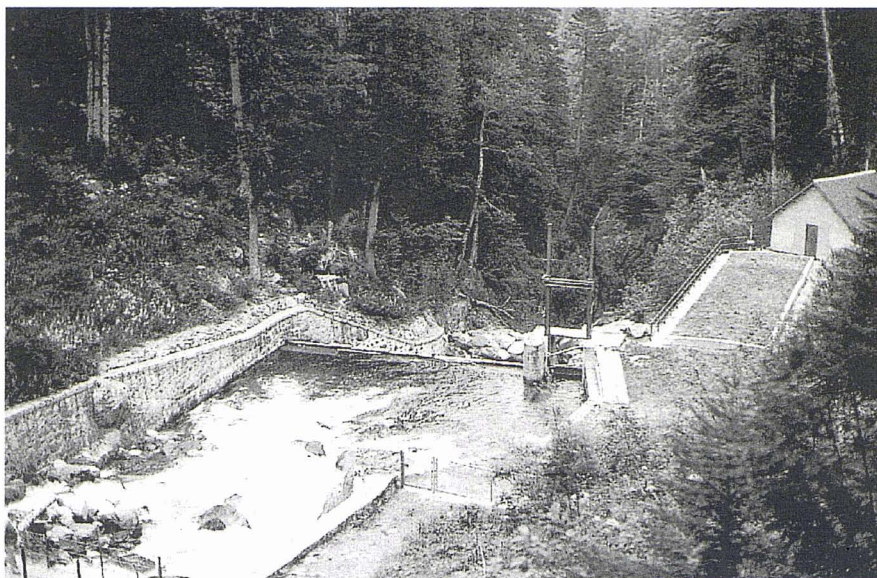
El paper de l'aigua en la indústria i en la industrialització del país al llarg dels segles XIX i XX ha estat molt important, fins i tot abans de la introducció de la màquina de vapor i, per tant, de la revolució industrial. Algunes referències històriques són molt il·lustratives: durant el primer terç del segle XIX l'aigua constituïa sobretot un recurs energètic per a les indústries situades als rius Llobregat, Ter i Ripoll (Besòs), però fou sobretot durant el tercer terç del segle XIX quan es produí l'expansió de la indústria i el desenvolupament de les colònies als rius Llobregat i Ter (Carreras, 1983).

La ubicació de la indústria en els grans eixos fluvials —i en els respectius deltes on existeixen importants aquífers— reflecteix molt bé la relació que hi ha entre el creixement industrial i la disponibilitat de recursos. Aquesta situació, encara que amb una indústria en part diferent, continua ara. A les referides conques fluvials, la disponibilitat de recursos, també fou determinant de la rellevant importància de les activitats agrícoles.

Aquestes tres darreres dècades, i encara més aquests últims anys, els aprofitaments hídrics han experimentat un increment molt fort a tot el país, conseqüència del creixement econòmic i demogràfic (creixement urbà, urbanitzacions de segona residència, creació de nous equipaments, nous polígons industrials, augment del turisme tant costaner com interior, explotacions hidroelèctriques,...).

Les necessitats han conduït, fins i tot, a la importació d'aigües d'unes conques a unes altres. Per una banda hi ha el minitransvasament de l'Ebre (80-90 hm³/any) que ha permès resoldre els importants problemes de demanda de l'àmbit tarragoní i millorar la situació de sobreexplotació i salinització dels aquífers costaners d'aquesta àrea; en definitiva aquest minitransvasament ha fet possible una millora en la gestió dels recursos hídrics de la zona. D'altra banda cal destacar el transvasament d'aigua de la conca del Ter a les del Llobregat i el Besòs.

En aquest context de creixement demogràfic i expansió de les activitats econòmiques, les aigües superficials han estat objecte de major atenció per part de les administracions (tradicionalment ha estat així) —sobretot des del punt de vista de la creació d'infraestructures—, fet que ha conduït a una regulació de les diferents aportacions i que ha determinat una utilització, des del punt de vista quantitatiu, més important que la de les subterrànies. De tota manera, això no justifica l'escassa atenció que han rebut les infraestructures d'explotació d'aigües subterrànies —en tant que recurs i component essencial del cicle de l'aigua— ja que els aquífers tenen una importància estratè-



Captació i aprofitament hidroelèctric de l'aportació subterrània dels Uells deth Joèu (Val d'Aran)

gica considerable en constituir reservoris o "infraestructures naturals" d'emmagatzematge i regulació dels recursos hídrics (Miralles, 1994). A més, la seva utilització des d'un punt de vista territorial té una implantació superior a les superficials. Cal anar cap a uns models de gestió conjunta o el que s'anomena un ús conjunt dels recursos hídrics superficials i subterrànies. Aquesta estratègia de gestió està essent utilitzada des de fa temps per la Societat General d'Aigües de Barcelona en l'abastament de la ciutat.

Les actuacions o estratègies més significatives d'aprofitament de recursos hídrics —bàsicament regulació d'aigües superficials— han tingut una gran importància en el subministrament de les activitats agrícoles i industrials, i també, en els abastaments d'aigua potable. En aquest sentit alguns exemples d'infraestructures hidràuliques poden ésser paradigmàtics i han tingut i tenen una gran importància econòmica:

- Els regadius lleidatans (del Segrià, la Noguera, el Pla d'Urgell, les Garrigues...), resolt principalment a partir de la regulació i canalització d'aigües superficials (canals d'Aragó i Catalunya, Urgell, Pinyana,...).
- L'important desenvolupament industrial — fonamentalment tèxtil— de final del segle XIX fins ara a les conques dels rius Llobregat, Ter i Besòs, basat en l'explotació indistinta d'aigües superficials i subterrànies.
- Més recentment, des del punt de vista de l'abastament de la conurbació barcelonina i comarques limítrofes, cal esmentar la xarxa de distribució que gestiona l'ens Ter-Llobregat, que basa una bona part de la seva

efectivitat en el sistema de regulació del Ter constituït pels embassaments de Sau, Susqueda i el Pastoral, el qual facilita el transvasament d'aigua de la conca del Ter a les del Besòs i el Llobregat (i la Tordera).

En moltes de les àrees referides la utilització d'aigües subterrànies ha estat progressivament més important, sobretot a partir de l'explotació dels aqüífers al·luvials dels diferents sistemes fluvials (Segre, Noguera, Llobregat,...) i també d'aqüífers en roques carbonàtiques. Alguns dels aqüífers, per les seves considerables reserves (delta del Llobregat: 100 hm³, al·luvial i delta del Tordera: superior a 40 hm³, aqüífer carbonàtic de Capellades: 10 hm³,...) han tingut i tenen una gran importància en tot tipus d'abastament i una funció estratègica quan per raons de situació o de qualitat han estat l'únic recurs en comptes de les aigües superficials.

Aquests exemples d'utilització de recursos hídrics il·lustren clarament un major pes de les aigües superficials en comparació amb les aigües subterrànies en la gestió dels abastaments. No obstant això, aquesta situació ha de canviar i les aigües subterrànies, en el futur immediat, han de tenir una consideració més important en la gestió dels recursos hídrics. El paper que ja tenen en els abastaments, la seva significació estratègica en tant que infraestructures o reservoris naturals, i el fet de ser un component essencial del cicle de l'aigua són arguments indiscutibles en aquest sentit. A més, l'explotació racional de les aigües subterrànies té, per definició, un impacte ambiental menor.

Paradoxalment, el fet que les estratègies d'a-

profitament i gestió s'hagin basat més en les aigües superficials que en les subterrànies no es correspon amb els esforços de coneixement realitzats, més aviat escassos en les superficials, però més importants en les subterrànies. No obstant això, tant en els sistemes hidrològics superficials com en els subterrànies es necessiten importants esforços en recerca orientada, així com en coneixement general (inventari dels recursos hídrics, models de gestió,...) i en l'actualització de la informació disponible.

1.2

Un esforç en coneixement i infraestructura de control

La utilització o explotació dels recursos hídrics no sempre s'ha fonamentat en un coneixement suficient o prou profund i sistemàtic. Malauradament, encara ara, hi ha una certa inèrcia heretada de situacions anteriors en què s'explotaven els recursos però sense disposar d'una avaluació rigorosa d'aquests i, per tant, sense conèixer les seves possibilitats de regulació i gestió; a tot estirar es tenia una idea aproximada o estimativa de la importància del recurs. Així la utilització dels recursos hídrics s'ha estat fent amb un coneixement insuficient i sense la planificació indispensable. Aquesta manca de planificació i, per tant, d'absència de gestió ha estat determinant perquè en moltes unitats hidrològiques s'originessin problemes de sobreexplotació i una degradació progressiva de la qualitat de les aigües amb totes les conseqüències mediambientals i ecològiques



*El riu Ebre constitueix l'aportació més important de la península Ibèrica.
És objecte d'una important regulació i aprofitament dels recursos*

que això suposa. En aquest sentit és fonamental redreçar la situació intentant millorar el coneixement o informació actual, a vegades massa general i superficial, i generar-la en els sistemes hidrològics en què no existeix.

La complexitat dels sistemes hidrològics solament es posa en evidència amb un coneixement d'una certa profunditat. Aquest coneixement s'ha d'aconseguir des d'una aproximació metodològica sòlida (anàlisi de sistemes, interdisciplinarietat i transdisciplinarietat, recerca experimental i quantitativa,...). Malgrat tot, el problema de la utilització d'una metodologia potent és que les seves exigències, moltes vegades, no es poden satisfer. Pot succeir que no hi hagi dades experimentals per a analitzar i modelitzar un determinat sistema —a vegades ni tan sols per a arribar a un model conceptual—, que no hi hagi prou dades, o que aquestes no tinguin la qualitat necessària. Aquesta realitat, que aflora sistemàticament quan hom es fa el plantejament d'analitzar i modelitzar els sistemes hidrològics i els seus fenòmens, solament es pot canviar fent un esforç d'optimització i modernització de la infraestructura instrumental de control existent i de creació de la infraestructura necessària i indispensable quan aquesta no existeix.

Obviament la recerca necessita la incorporació de tecnologia avançada que contribueixi al control dels sistemes hidrològics en continu i que incorpori els mitjans de telecomunicació idonis.

És tanmateix palès que moltes vegades la caracterització dels sistemes hidrològics es limita al seu aspecte hidràulic o hidrodinàmic. Encara que, atesa la importància bàsica d'aquest aspec-

te, això té sentit, hi ha unes altres aproximacions disciplinars que poden aportar nous coneixements o bé matisar i complementar el punt de vista hidrodinàmic estricte. Aquestes disciplines es configuren a partir de la recerca de diferents aspectes o característiques dels sistemes hidrològics (de l'aigua): la temperatura, la química i la geoquímica clàssiques (elements majoritaris i minoritaris), la geoquímica dels elements traça, la química isotòpica, la radioactivitat natural i el radó, la fauna de l'ecosistema aquàtic i la microbiologia. A més a més són fonamentals l'estudi del clima, dels sòls, el paper de l'evapotranspiració i, per tant, de la coberta vegetal, dels ecosistemes estretament relacionats amb un suport hídric com, per exemple, succeeix amb les zones humides i, també, des d'un punt de vista més general, però molt actual, tota la temàtica relativa a canvi global i climàtic (disminució de la pluviometria, erosió i desertificació,...), és a dir, aquells aspectes d'evolució recent amb fortes implicacions hidrològiques.

Les característiques físiques i biològiques (ecològiques) —observades en el funcionament i l'estructura dels sistemes— estan estretament relacionades, fet que s'ha demostrat molt bé en els estudis d'aigües subterrànies en aqüífers càrstics i també en la recerca de la circulació subàlvia en dominis de muntanya (Gibert et al., 1994).

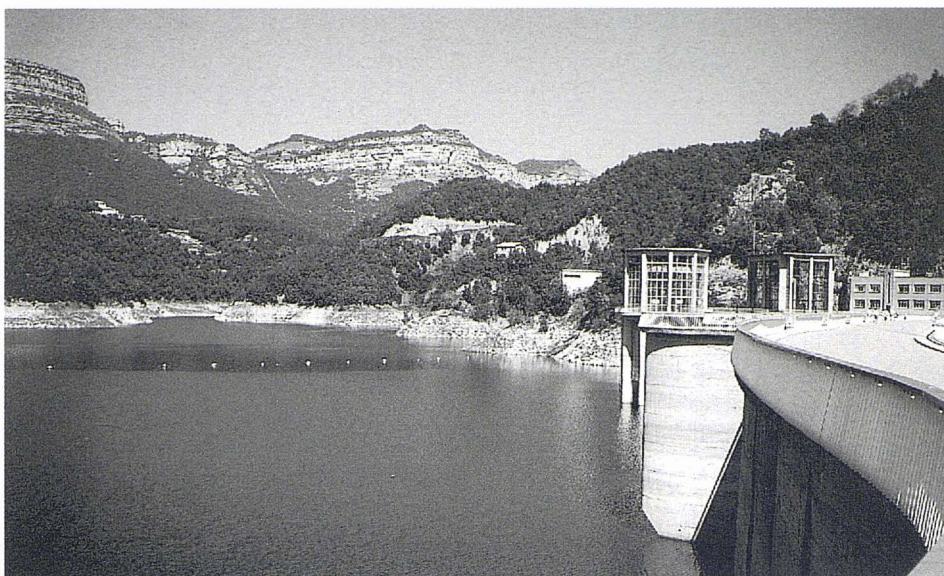
A un altre nivell cal utilitzar la informació provenint de les infraestructures d'explotació. En aquest sentit, en aigües subterrànies els inventaris de punts d'aigua, la seva informatització en bancs de dades i l'aplicació d'eines com els Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) consti-

tueixen aspectes fonamentals en la caracterització general dels aqüífers i en l'avaluació de la importància de les extraccions, i poden ser, fins i tot, indispensables en la caracterització del seu funcionament hidrològic i modelització (piezometria, hidrogeoquímica,...), així com en la presa de decisions de gestió. En les aigües superficials es pot fer un plantejament comparable al fet per les subterrànies.

En definitiva, el coneixement és indispensable per a plantejar amb garanties una bona gestió en un sentit ampli: de l'aprofitament a la protecció del recurs.

De tot el que s'ha explicat es dedueix la necessitat d'impulsar o consolidar un important conjunt d'infraestructures de coneixement i gestió (eines de gestió). En aquest sentit, l'esforç que s'està realitzant des de la unitat d'R+D (Recursos Hídrics Subterranis i Recerca) i des de les seccions d'hidrogeologia dels serveis territorials de la Junta d'Aigües constitueix la primera referència. L'article sobre infraestructures de gestió, d'aquest mateix volum, s'ocupa d'analitzar-ne l'estat de la situació. Les infraestructures i eines de gestió són les següents:

- Banc de Dades Hidrològiques
- Xarxes de Control
- Sistemes d'Informació Geogràfica (SIG) com a eina de gestió
- Cartografia Hidrològica
- Conques o sistemes experimentals
- Infraestructures físiques de gestió (recàrrega artificial,...)
- Modelització (funcionament, models de gestió,...)



Embassament de Susqueda, el dispositiu de regulació més important del sistema Sau-Susqueda-el Pasteral

1.3

La planificació hidrològica a Catalunya

La planificació hidrològica té una importància cabdal en el desenvolupament econòmic, i com succeeix amb uns altres objectius i iniciatives de gestió dels recursos naturals, fins fa molt poc, no ha comptat amb documents i propostes concretes.

L'any 1970 es publica el REPO, document en què es realitza una avaluació dels Recursos Hídrics Totals del Pirineu Oriental i que constitueix l'únic antecedent de planificació hidrològica a Catalunya (amb un volum de dades quantitatives significatiu).

D'ençà de l'any 1995, i per primera vegada, existeixen uns documents de planificació hidrològica relatius a les diferents conques o administracions hidràuliques de Catalunya. Aquests documents elaborats per les diferents institucions o organismes amb competències hidràuliques responen a les pautes indicades per la Llei d'aigües de l'any 1985 i els seus reglaments de desenvolupament.

A més a més hi ha un Pla hidrològic nacional, de moment sota la forma d'avantprojecte, que s'ha de completar a partir de les aportacions o plans dels diferents organismes de conca (pertanyents o no a les administracions autonòmiques). L'objectiu fonamental d'aquest Pla nacional és aconseguir, mitjançant una política de transvasaments, un nou equilibri hidràulic en el conjunt de l'Estat. És des de les actuacions previstes en el Pla hidrològic nacional que s'han de resoldre els déficits hídrics de les conques del

centre tinguts en compte al Pla hidrològic de les conques internes de Catalunya. Tot i això, el Departament de Política Territorial i Obres Públiques ha considerat unes altres possibilitats, com la importació d'aigües del Roine. No obstant això, recentment s'ha produït un canvi important d'orientació en el concepte del pla hidrològic nacional: s'ha qüestionat la política de transvasaments i s'ha assenyalat com a alternativa una gestió més eficaç dels recursos propis de les diferents conques i, en particular, de les aigües subterrànies.

En el cas de Catalunya les competències estan en tres administracions hidràuliques diferents que responen a tres dominis hidràulics, amb els seus respectius plans hidrològics. D'una banda el Pla hidrològic de les conques internes de Catalunya (DPTOP i DMA, 1995) que correspon al territori de Catalunya en el qual la Generalitat té competències exclusives, amb l'excepció de les obres considerades d'interès general en què les aportacions financeres (i competències) són de l'Administració de l'Estat, i d'altra banda hi ha els plans hidrològics de les conques de l'Ebre i del Xúquer, elaborats per les respectives confederacions pertanyents a l'Administració de l'Estat (MOPTMA). El Pla de la conca de l'Ebre (MOPTMA, 1995), que afecta aproximadament el 50% del territori català, correspon al vessant català de l'Ebre, és a dir a les conques hidrogràfiques dels rius Segre, Noguera Pallaresa i Noguera Ribagorçana. I, finalment, el Pla de la conca del Xúquer que implica un petit espai de la Catalunya més meridional relatiu a la conca del riu de la Sènia i el pla de la Galera.

En el marc de la planificació hidrològica i per a la materialització dels seus objectius s'han de concretar diferents iniciatives i consolidar les ja existents des del punt de vista de coneixement i actualització de la informació, creació d'infraestructures de control, programes de recàrrega artificial i restauració d'aqüífers, etc.,... (vegeu els articles relatius a infraestructures i conques experimentals en aquest mateix volum). Aquestes iniciatives han de facilitar que es concretin o reconduïxin els objectius de la planificació hidrològica així com obtenir la informació necessària per a disposar d'una bona perspectiva.

Tant en l'àmbit de les conques internes com en el de la conca de l'Ebre són necessàries les iniciatives referides; de tota manera, per raó de competències, l'Administració catalana pràcticament només pot actuar a les conques internes. Així els problemes són essencialment al vessant català de l'Ebre on el control i la gestió de les aigües superficials i subterrànies és a la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre a Saragossa. Les aigües subterrànies però, no tenen una gestió ben definida per part de cap administració, és a dir no hi ha una xarxa de control generalitzada en cap concepte, tot i que l'Administració catalana hi té, des del Departament de Sanitat i Seguretat Social, la xarxa de control de la qualitat dels abastaments públics tant d'aigües superficials com subterrànies (l'Administració catalana té també competències en medi ambient en tot el territori). En aquest moment hi ha la iniciativa d'una xarxa estatal que disposaria d'alguns punts de control al vessant català de l'Ebre. Aquesta xarxa és però insuficient per a una bona gestió

dels recursos hídrics subterranis, que òbviament s'hauria de fer des de Catalunya. A tots els efectes —gestió dels recursos hídrics, protecció civil...—, la gestió dels recursos o sistemes hidrològics en territori català s'hauria de fer des de la Generalitat de Catalunya. És a dir, des de la perspectiva d'una autonomia plena per a Catalunya no és acceptable la situació actual de distribució de competències. Més encara, en un termini breu, cal aconseguir una major implicació en la gestió dels recursos hídrics del vessant català de l'Ebre que, en la situació actual, hauria de consistir, si més no, en una major coordinació i participació en la presa de decisions.

A Catalunya, el Programa d'obres hidràuliques, el Pla hidrològic de les conques internes i els plans hidrològics en general, constitueixen importants reptes per al futur immediat (les inversions que es preveuen se situen al voltant d'un bilió de pessetes). La materialització d'aquest conjunt d'actuacions i un bon seguiment dels diferents objectius de la planificació hidrològica fan indispensable portar a la pràctica les iniciatives en coneixement i infraestructures de control i gestió abans comentades.

Finalment, els organismes de l'aigua de la Generalitat, Junta d'Aigües i de Sanejament, passaran a constituir, a termini mitjà, l'Agència Catalana de l'Aigua. Això facilitarà una coordinació de la planificació i també de la gestió dels recursos hídrics i de la seva qualitat. L'Agència impulsarà la coordinació de diferents esforços i iniciatives com ara les xarxes de control, bases de dades, ... Des de l'Agència s'ha de facilitar una col·laboració més oberta i estreta amb els altres departaments implicats en la utilització i la gestió dels recursos hídrics (Indústria i Energia, Agricultura, Ramaderia i Pesca, i Sanitat i Seguretat Social).

A més la materialització dels objectius de la planificació hidrològica obliga de manera ineludible a coordinar la gestió dels recursos hídrics tant quantitativament com qualitativa. Així mateix l'actual distribució de competències a Catalunya obliga a plantejar una coordinació més estreta i una relació més definida amb organismes d'àmbit estatal (en particular amb la Confederació Hidrogràfica de l'Ebre).

1.4

El punt de vista mediambiental

La incorporació de la perspectiva mediambiental en l'anàlisi, l'aprofitament i la gestió dels recursos hídrics suposa anar molt més enllà de la "simple" consideració de la importància de la qualitat de les aigües (Gray, 1996). És a dir, ha d'incloure la introducció de nous continguts, sobretot la consideració de la idea de complexi-

tat dels sistemes hidrològics a la qual abans ja m'he referit. És l'única manera de posar en relleu uns altres aspectes: els sistemes hidrològics com a ecosistemes o com a part d'aquests, la importància cabdal de les aigües subterranies en l'existència de les zones humides,....(Prat, 1995). Cal tenir present que en nombrosos sistemes hidrològics es constata un grau de complexitat elevat inherent al seu funcionament i a la seva estructura tant des del punt de vista físic com ecològic. De cara a l'explotació i gestió, aquesta complexitat no s'hauria d'oblidar.

Tanmateix s'han d'introduir nous elements o perspectives en la concepció i gestió dels sistemes: una valoració patrimonial dels recursos hídrics i la creació de reserves d'aigües subterranies ("Hydrogeological nature reserves") (Marsily, 1992), la seva significació estètica i paisatgística,...

La incorporació del punt de vista ambiental ha comportat una nova visió en el paper dels sistemes hidrològics en el conjunt del territori i la seva ordenació. En aquest context la introducció del concepte de desenvolupament sostenible és un dels reptes més difícils i problemàtics del futur immediat (la confrontació del desenvolupament sostenible amb l'explotació dels recursos hídrics és un dels reptes).

La planificació hidrològica, és a dir els diferents plans hidrològics als quals m'he referit, incorporen explícitament el punt de vista ambiental. El Pla hidrològic de les conques internes inclou com a plans sectorials el Pla d'espais d'interès natural (PEIN, Decret 328/1985, de 14 de desembre) (DARP i DPTOP, ...) i el Pla de sanejament. La restauració de la qualitat de les aigües superficials s'està realitzant des del Pla de sanejament, mentre que la protecció de les zones humides es considera en el PEIN.

Els problemes de qualitat de les aigües superficials i subterranies tenen una relació directa amb els abocaments d'aigües residuals i l'abocament incontrolat de residus industrials, que fins fa molt poc no tenien cap tipus de control. L'absència de planificació i gestió ha estat el marc que ha facilitat, sobretot al llarg dels anys 60, 70 i 80, l'aparició de greus problemes de qualitat i contaminació de les aigües superficials i subterranies (Gray, 1996). La no existència de cap tipus de gestió dels residus industrials ha determinat la contaminació de sòls i de les zones no saturada i saturada de nombrosos aquífers al·luvials.

Els problemes de degradació de la qualitat de les aigües han estat particularment importants en els aquífers al·luvials i deltaics. Els vessaments d'aigües residuals no tractades, sobretot industrials, han originat una contaminació pro-

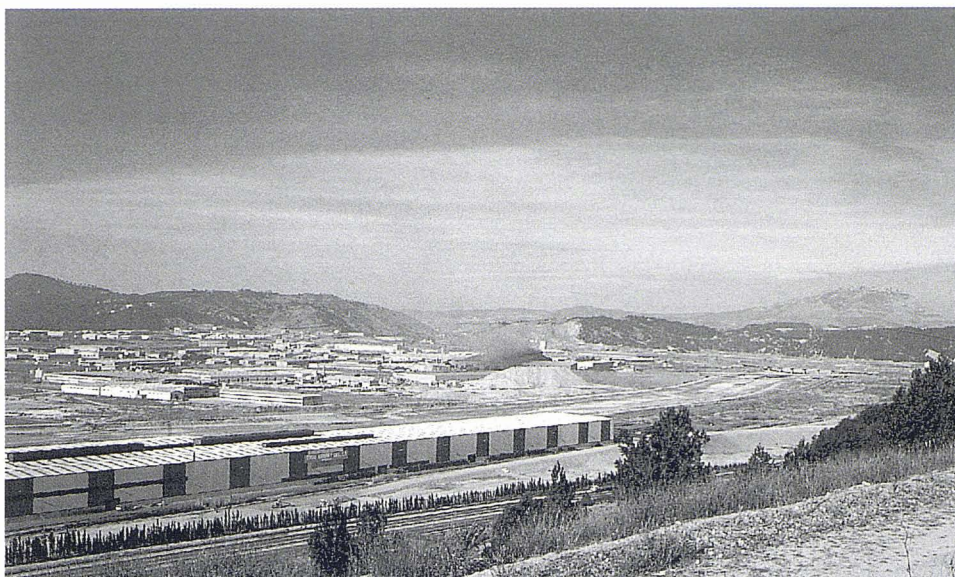
gressiva de les aigües subterranies. En efecte, la infiltració directa de les aigües residuals o superficials contaminades constitueix una recàrrega amb aigües, moltes vegades, excessivament contaminades (i quan a més hi ha bombament es produeix un reciclatge). Això és el que ha passat en els aquífers del delta del Besòs (i en molts dels seus afluents), que constitueixen el paradigma de la degradació dels aquífers de Catalunya; la conca del Besòs també és una de les que té problemes més greus de contaminació de les aigües superficials. Tampoc no escapen d'aquesta problemàtica els rius Llobregat i Tordera i el seus aquífers (Custodio, 1992; 1995).

Aquestes situacions de degradació de la qualitat de les aigües dels aquífers poden esdevenir irreversibles o quasi irreversibles, com succeeix amb el delta del Besòs, ja que el grau assolit de contaminació fa pràcticament inviable qualsevol acció de restauració.

Així mateix cal assenyalar com un greu problema la pèrdua de zones humides i les implicacions mediambientals i ecològiques que això suposa (aiguamolls de l'Empordà, de la Tordera, del Llobregat,...). Les zones humides de Catalunya necessiten la realització d'estudis experimentals aprofundits i la definició de programes de gestió particularitzats (Banyoles, aiguamolls de l'Empordà, ...).

Òbviament, a tot això cal afegir l'absència o l'escassetat de perspectiva i cultura mediambiental que ha caracteritzat tant l'administració com els usuaris de recursos durant un període que, en el conjunt de l'Estat i a Catalunya també, ha estat excessivament llarg. En efecte, els sistemes hidrològics no han estat considerats en tant que ecosistemes ni tampoc ha existit cap tipus de valoració cultural del patrimoni hídic. Les conseqüències són prou conegudes i, en part, ja han estat comentades. Sortosament aquests darrers anys la situació està experimentant una certa inflexió i progressivament s'avança cap a un ús més racional dels recursos, que inexcusablement ha d'incloure la perspectiva mediambiental. Finalment cal recordar que en tota aquesta problemàtica les exigències de les directives europees han influït significativament sobre el canvi d'actitud en la utilització dels recursos naturals i han suposat un imperatiu legal molt positiu. En aquest sentit la proposta de la Directiva europea de política de l'aigua és un pas endavant molt important per a la seva orientació ambientalista i de gestió integral del cicle hidrològic.

El malbaratament dels recursos a la indústria (sobretot abans de l'aplicació del cànon) i a l'agricultura, amb tècniques de reg anacròniques, exigeixen actuacions d'educació ambiental ben



Curs baix del Llobregat, on coexisteixen importants infraestructures i activitats antròpiques amb una gran disponibilitat de reserves hídriques

estructurades i definides. És a dir, cal establir programes d'educació ambiental específics per a la indústria i l'agricultura com una de les possibilitats amb més projecció de futur per a canviar els usos irracionals del recurs i, en definitiva, aconseguir un canvi de mentalitat i d'actitud. Així mateix cal canviar l'ús domèstic dels recursos.

Els problemes de qualitat i contaminació de les aigües superficials i aquífers s'han d'estudiar amb rigor intentant determinar les fonts contaminants, que en el cas de les aigües subterrànies són, moltes vegades, difícils o impossibles d'identificar, com a conseqüència dels elevats temps de permanència de l'aigua en l'aquífer.

En aquest moment és necessària una avaluació precisa de l'abast dels resultats del Pla de sanejament i, si cal, replantejar objectius i actuacions. Així mateix és indispensable conèixer els recursos generats pels tractaments i la seva qualitat amb l'objectiu de desplegar un programa de reutilització, paral·lelament a un programa de recàrrega artificial d'aquífers (Mujeriego *et al.*, 1996.; Mujeriego, 1996).

El programa de recàrrega artificial ha de considerar totes les possibilitats tècniques: basses de recàrrega, pous de recàrrega,.... Aquest programa ha de tenir en un primer moment un caràcter experimental que permeti l'assaig de les diferents possibilitats tècniques amb l'objectiu d'orientar millor i optimitzar el conjunt d'experiències previstes.

A més, cal plantejar-se la restauració de determinats aquífers o senzillament la millora de la qualitat, d'acord amb el tipus d'ús. En aquest sentit les iniciatives del programa de recàrrega

artificial poden ser interessants per a resoldre els problemes de contaminació o contribuir a la restauració de determinats aquífers.

2 Prospectiva

2.1 Actuacions en matèria hidràulica des de la Generalitat

La Generalitat és en procés de reorganitzar i dinamitzar els seus organismes de l'aigua amb l'objectiu d'aconseguir una gestió integrada des del concepte del cicle de l'aigua.

Això ha de suposar una inflexió en els plantejaments actuals davant la necessitat de donar resposta a determinats problemes i disposar d'una informació rigorosa i d'una estructura adequada per a una millor gestió dels recursos hídrics. En aquest sentit, es donarà un major impuls a la recerca i al desenvolupament, amb els recursos hídrics com un dels objectius prioritaris.

Les exigències de coneixement i gestió dels recursos hídrics han de conduir, a termini mitjà, a un institut de l'aigua, d'hidrologia o dels recursos hídrics a Catalunya. La Unitat d'Hidrologia orientada a la Recerca+Desenvolupament que s'està impulsant, en seria el primer pas.

En la perspectiva del procés que ha de conduir a una situació d'autonomia plena per a Catalunya, cal una major implicació en la gestió dels recursos del vessant català de l'Ebre. Tanmateix, per raons exclusivament tècniques, es fa molt difícil la gestió en les actuals condicions.

Per a una bona gestió dels recursos hidrològics en el conjunt del territori català les dades meteorològiques són indispensables, i solament poden provenir d'una xarxa d'observació meteorològica. L'Administració de Catalunya, amb la creació del Servei Català de Meteorologia, ha fet un pas molt important per respondre a les necessitats del país -actuals i futures- en la predicció del temps, la informació hidrològica i predicció dels riscos d'inundació i allaus. Les xarxes d'observació meteorològica de Catalunya necessiten una nova definició i una modernització. És obvi, doncs, que en el futur immediat s'han de tenir la totalitat de les competències en les temàtiques relacionades amb els recursos hídrics i per al conjunt del territori com a única garantia d'una bona gestió.

2.2 Recursos hídrics i sostenibilitat

La planificació hidrològica ha de resoldre les necessitats futures des d'una perspectiva de desenvolupament sostenible. El Pla de les conques internes pretén resoldre els dèficits a les conques del centre mitjançant el transvasament i la importació de recursos. Això no obstant, aquesta importació ha de reduir-se als mínims indispensables, sobretot si la planificació hidrològica introdueix la sostenibilitat d'una manera efectiva i realista. Així, és necessari reconsiderar les xifres del Pla hidrològic (i dels diferents plans hidrològics), particularment en el càlcul de les demandes previstes, i essencialment quantificar uns altres aspectes encara no prou avaluats com

les quantitats i qualitats aportades pels tractaments del Pla de sanejament (les dades sobre els recursos que informen el pla o els plans hidrològics necessiten també una actualització). Les iniciatives abans apuntades han de contribuir a una millor gestió dels recursos propis: una utilització més racional i estratègica de les aigües subterrànies, l'establiment de programes de reutilització, recàrrega artificial i restauració d'aqüífers, un coneixement més aprofundit dels recursos propis i de les seves possibilitats estratègiques, i la viabilitat de nous dispositius o infraestructures de regulació. En aquesta mateixa línia s'han de fer esforços que afavoreixin la incorporació de noves disciplines o perspectives com la hidrologia ambiental i la urbana i una valoració patrimonial dels recursos hídrics.

Des del punt de vista de la planificació (legislació i reglamentació) és necessari abordar les qüestions següents: ordenació de l'extracció d'àrids als rius catalans, reglamentació sobre obres a zones inundables, introducció de criteris hidrogeològics en l'ordenació urbana, reglamentació sobre obres en domini públic hidràulic o en zona de policia, reglamentació de la navegació en embassaments naturals i artificials,...

És fonamental que es concretin uns programes d'educació ambiental orientats als tres usos més importants: agrícola, industrial i domèstic.

En aquest mateix sentit cal un canvi radical en determinades pràctiques de reg que malbaraten recursos i són un factor important de degradació de la qualitat. És necessària la incorporació de tecnologia en la utilització agrícola dels recursos (control, reg gota a gota), i establir uns sistemes de finançament d'aquesta tecnologia: ajuts institucionals, crèdits tous, ajuts de la Unió Europea per a la transformació tecnològica dels regadius,... Així mateix s'han de coordinar entre els diferents departaments de la Generalitat noves actuacions i programes d'estalvi de recursos i energia a les indústries.

Els programes han d'incidir en els aprofitaments domèstics dels recursos per a aconseguir un ús més racional i una consegüent disminució dels consums. En aquest sentit és interessant recordar que els països nòrdics han disminuït el consum habitant/dia reduint els valors estàndards que encara s'apliquen a molts països del món; paradoxalment els països nòrdics se situen entre els que tenen una major disponibilitat de recursos (Comissió de les Comunitats Europees, 1990) ■

REFERÈNCIES BIBLIOGRÀFIQUES

- CARRERAS, A. (1983). *El aprovechamiento de la energia hidráulica en Cataluña. 1840-1920. Un ensayo de interpretación*. Revista de Història Econòmica. Any 1, 2: 31-63.
- COMISSIÓ DE LES COMUNITATS EUROPEES (1990). *Libro Verde sobre el Medio Ambiente Urbano. Série "Medio ambiente y calidad de vida"*. Luxemburg, 84 pàg.
- CUSTODIO, E. (1992). *Progresiva degradación de la cantidad y la calidad de los recursos de agua en el sistema acuífero del Bajo Llobregat*. Setè congrés brasiler d'aigües subterrànies. Belo Horizonte, Brasil.
- CUSTODIO, E. (1995). *Las aguas subterráneas en Catalunya*. In Berga, L. (editor) "El Agua en Catalunya", 259-278 pàg. Universitat Politècnica de Catalunya. Barcelona.
- DARP i DPTOP (1996). *Pla d'espais d'interès natural*. Generalitat de Catalunya. Barcelona.
- DOLZ, J. (1994). *The Problem of Floods in Spain*. In J. Corominas i K.P. Georgakakos editors. U.S.-Spain Workshop on Natural Hazards. Barcelona. Espanya, 108-119 pàg.
- DPTOP i DMA (1995). *Projecte del Pla hidrològic de les conques internes*. Generalitat de Catalunya, 182 pàg. Barcelona.
- GIBERT, J. DANIELOPOL, D.L. i STANFORD, J.A. (editors) (1994). *Groundwater Ecology. Aquatic Biology Series*. Academic Press. Regne Unit, 571 pàg.
- GRAY, N.F. (1996). *Calidad del agua potable. Problemas y soluciones*. Editorial Acribia. Saragossa. 365 pàg.
- MARSILY, G. DE (1992). *Creation of "Hydrogeological Nature Reserves": A plea for the defense of ground water*. Ground Water, vol. 30, N°. 5:658-659.
- MARTIN VIDE, J. (1994). *Geographical Factors in the Pluviometry of Mediterranean Spain: Drought and Torrential Rainfall*. In J. Corominas i K.P. Georgakakos editors. U.S.-Spain Workshop on Natural Hazards. Barcelona. Espanya, 8-25 pàg.
- MIRALLES, J.M. (1994). *L'aqüífer, una infraestructura natural. El medi ambient al Pla del delta del Llobregat*. Sant Boi del Llobregat.
- MOPTMA (1995). *Plan hidrológico de la cuenca del Ebro*. Confederació Hidrogràfica de l'Ebre. Saragossa.
- MUJERIEGO, R. (1996). *La recarga de acuíferos con aguas residuales*. FCIHS. Barcelona (en premsa).
- MUJERIEGO, R.; SALA, L.; CARBÓ, M.; TURET, J.; (1996). *Agronomic and Public Wealth Assessment of Reclaimed Water Quality for Landscape irrigation*. Wat. Sci. Tech. 33 (10-11): 335-344.
- PRAT, N. (1995). *El agua en los ecosistemas*. El Campo nº 132: 29-48. Servicio de estudios BBV. Bilbao.
- PUIGDEFABREGAS, J. (1995). *Erosión y desertificación en España*. El Campo nº 132: 63-83. Servicio de estudios BBV. Bilbao.