

APORTACIÓ AL CONEIXAMENT DE LA DINÀMICA FLUVIAL EN LA CONCA DEL RIU ONYAR (GIRONA)

Josep Mas, Josep Trilla i Lluís Pallí

Departament de Geodinàmica Externa i Hidrogeologia (UAB).
Departament de Geologia. Estudi General de Girona (UAB).

RESUM

En l'estudi dels hidrogrames de les crescudes del riu Onyar, hem diferenciat dos règims d'esgotament mitjançant l'aplicació de l'equació de Maillet. En relació amb els caràcters geomorfològics i a la pluviometria, pot observar-se quin tipus d'influència exerceixen aquestes dues variables en els processos fluvials.

RESUMEN

En el estudio de los hidrogramas de las crecidas del río Onyar se han distinguido dos regimenes de agotamiento del sistema, usando la ecuación de Maillet. En ellos puede observarse el tipo de influencia que ejercen los caracteres geomorfológicos y la pluviometría sobre la dinámica de los procesos fluviales.

ABSTRACT

Two decay rates are distinguished in the discharge hydrograph of the Onyar River, using Maillet's formula. In this way, we can know which kind of influence is made by geomorphology and rainfall distribution on fluvial processes.

Key words: Onyar, hidrograma, periode d'esgotament, Maillet.

INTRODUCCIÓ

El règim d'avingudes originades per processos fluvials que es desenvolupen en una conca donada és el resultat de la combinació de dues variables independents: la pluviometria i la geomorfologia.

En aquest sentit, de l'estudi dels elements dinàmics: les pluviometries

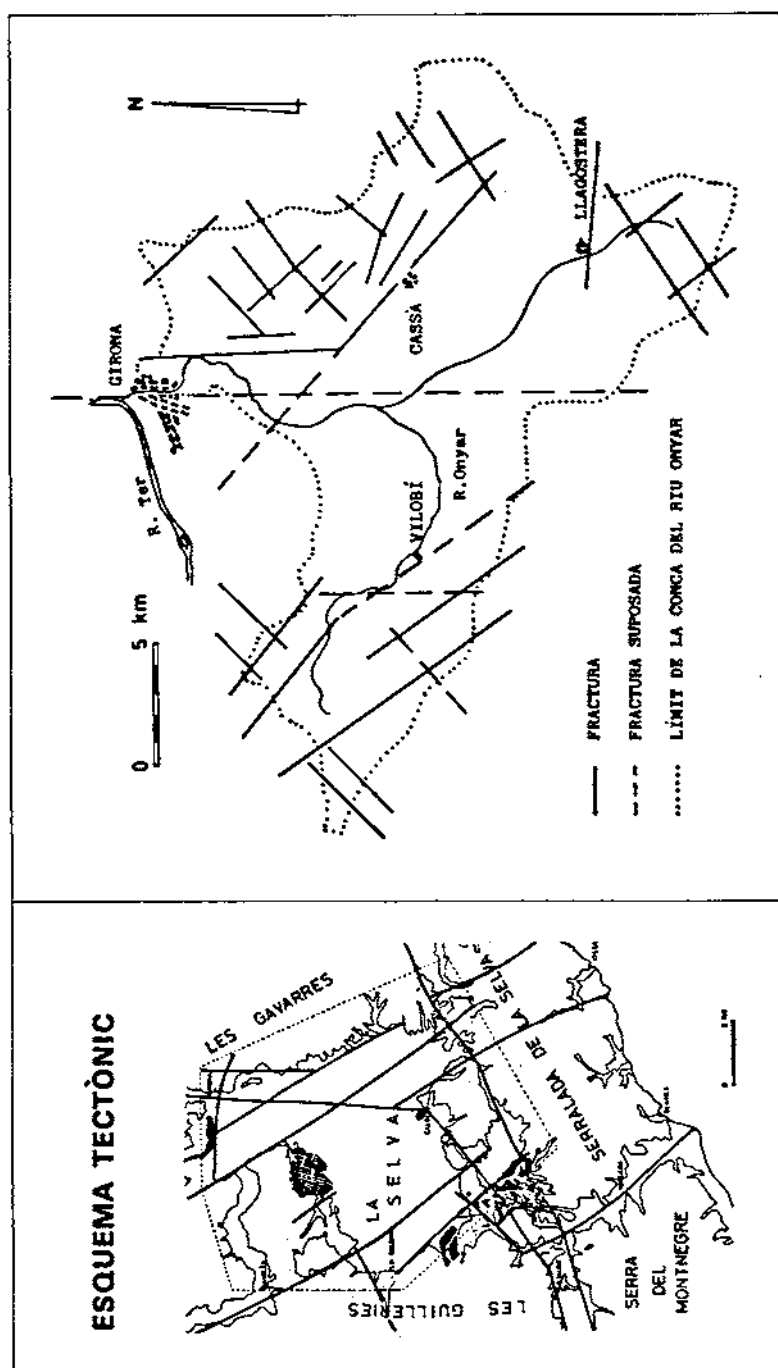


Figura 1. Emmarcament estructural. Esquema tectònic segons Pallí et al. (1983).

incidents en la conca —entrades al sistema— i la corba d'esgotament de l'hidrograma —que expressa les sortides—, s'obtenen dades que aporten informació pel que fa a la influència de la morfologia de la conca sobre les crescudes. Amb això, arribem al coneixement de la dinàmica fluvial expressada en funció de les dues variables citades.

En la conca del riu Onyar, gràcies a la particular distribució de les unitats de relleu, és possible observar les relacions entre pluviometria, morfologia i règim d'avingudes.

SITUACIÓ GEOGRÀFICA

La conca hidrogràfica del riu Onyar se situa a la depressió de la Selva (comarques del Gironès i de la Selva), estenent-se en una àrea d'uns 300 km². La seva capçalera drena la vessant oriental de les Guillerries, la part més septentrional de la Serralada Litoral, i la vessant occidental de les Gavarres. El punt de sortida de la conca es troba a la ciutat de Girona.

EMMARCAMENT GEOMORFOLÒGIC

Els trets geomorfològics que presenta la conca del riu Onyar (Mas *et al.*, 1985) reflecteixen l'origen tectònic de la depressió de la Selva. Aquesta és l'esglaió més enfonsat d'una sèrie de blocs separats per falles, dels quals els més enlairats són el bloc de les Gavarres i el de les Guillerries-Montseny (Fig. 1).

Amb aquesta disposició, diferenciem dues unitats de relleu en la conca (Fig. 2). En cada unitat agrupem les àrees que presenten trets morfològics semblants. Distingim entre la Unitat de Muntanya, formada per àrees amb sòcol cristal·lí topogràficament enlairades en el joc de fractures (26% de la superfície total), i la Unitat de Plana i Plana al·luvial, corresponent als materials sedimentaris del fons de la depressió (74%). Genèricament, la primera presenta un pendent superior al 10% i un drenatge de tipus dendrític amb densitat 2 km⁻¹. La Unitat de Plana té un pendent inferior al 10% (3% en la Plana Al·luvial), i un drenatge paral·lel amb densitat de 0.76 km⁻¹.

RÈGIM PLUVIOMÈTRIC

A fi de conèixer les mitjanes mensuals de les pluviometries i la seva distribució arreu de la conca, hem consultat les dades del període de 25 anys comprès entre 1960 i 1984. Les mitjanes calculades s'expressen en la Taula 1.

Amb les dades anteriors s'obté una precipitació mitjana anual de 774.6 mm. Al llarg de l'any, destaquen dos màxims, a la manera característica del clima mediterrani litoral, situats a la primavera —abril, maig— i tardor —setembre, octubre i novembre—. Les pluviometries mínimes es presenten en els mesos de gener, febrer i juliol. Pel que fa als valors màxims

mensuals, destaquen pluviometries superiors a 200 mm, que excedeixen la moda de 100-140 mm, i solen assenyalar crescudes considerables.

Una dada significativa és la distribució espacial de la pluja arreu de la conca. En el mapa d'isohietes corresponent al període considerat (Fig. 3), s'observa com els observatoris de Girona i Llambilles registren pluviometries més elevades, estant a igual o menor cota topogràfica que els de la vessant de les Guilleries.

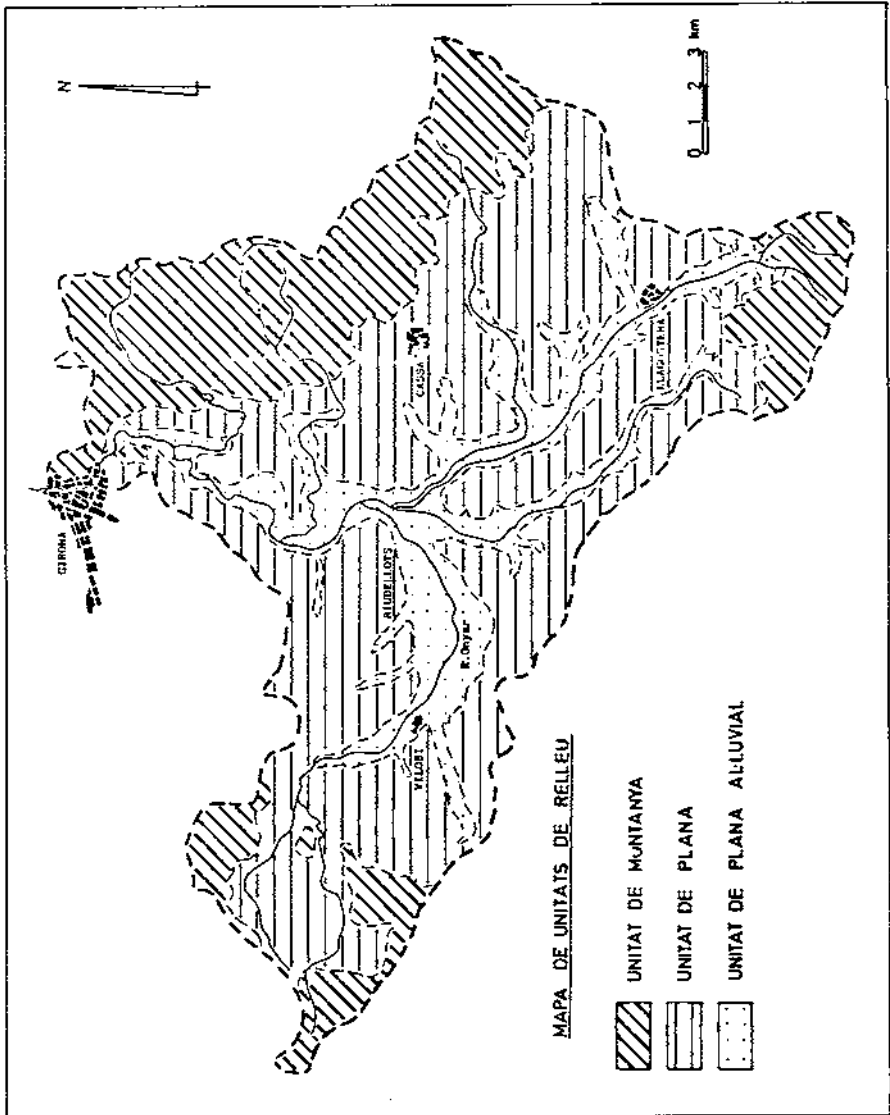


Figura 2. Mapa de unitats de relleu (Mas et al., 1985).

Taula 1. Precipitacions mitjanes mensuals

	Gen.	Feb.	Mar.	Abr.	Mai.	Jun.	Jul.	Ago	Sep.	Oct.	Nov	Des.
Girona	61.6	63.1	79.4	73.9	92.9	54.3	33.1	77.4	46.8	79.1	78.8	57.1
Sils	55.3	52.0	53.2	67.1	66.6	45.1	28.6	60.7	93.6	94.4	73.0	69.1
Vilobí	89.5	66.0	61.5	55.3	90.2	56.4	38.2	51.4	46.4	47.5	73.3	51.1
Farners	31.4	78.1	69.9	61.9	68.1	55.3	45.8	87.7	46.6	27.1	87.6	58.5
Llambilles	61.3	39.5	72.5	77.5	73.5	58.2	36.9	67.6	89.6	126.2	60.3	103.3
Osor	53.5	57.6	103.8	139.3	103.0	75.6	67.3	63.8	124.9	103.0	80.1	153.0

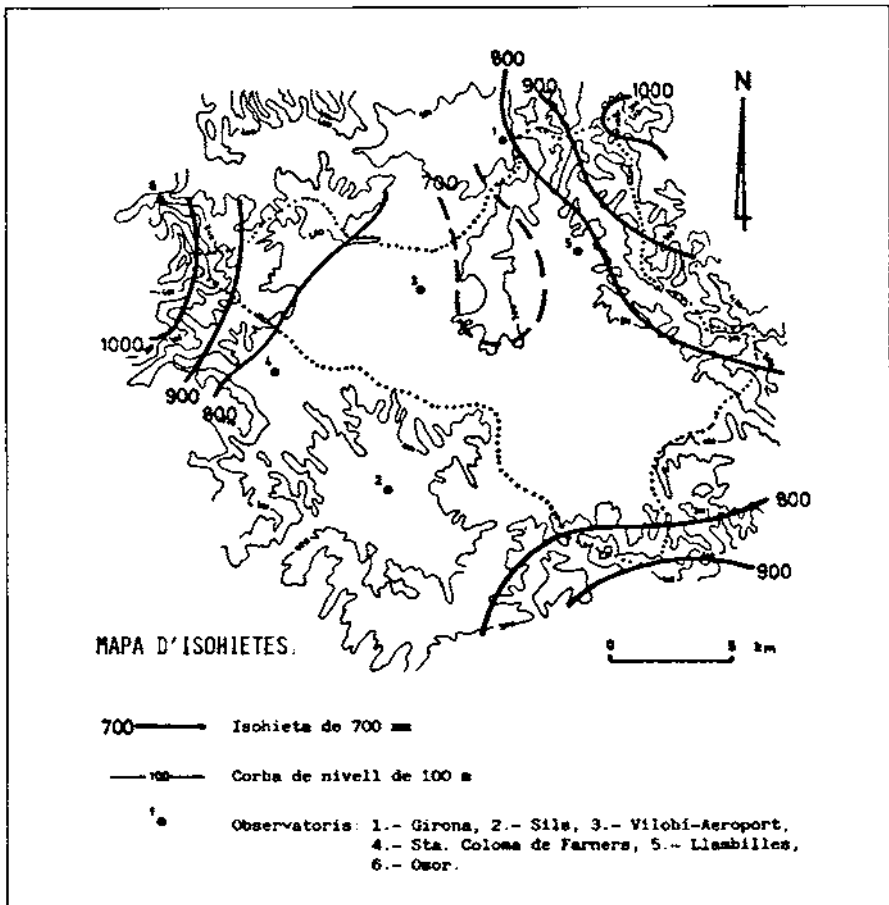


Figura 3. Mapa d'isohietes en la conca de l'Onyar i àrees limítrofes.

ANÀLISI DELS HIDROGRAMES

D'entre els diversos paràmetres derivables de l'estudi dels hidrogrames, hem considerat la corba de descens. Aquesta expressa el desguàs general de la conca, i per tant, ha de reflectir les influències de caràcter morfològic en el drenatge.

Dins la corba de descens, prestem atenció a l'anomenat període d'esgotament, en el qual es manifesta un decreixement exponencial dels cabals respecte al temps, en un hidrograma no influenciat per precipitacions posteriors a les que l'originaren. Ve expressat per l'equació de Maillet,

$$Q = Q_0 \cdot e^{-\alpha \cdot t}$$

on Q_0 és el cabal a l'instant t_0 , Q és el cabal a l'instant t , i α és el coeficient d'esgotament propi del sistema (Fig. 4).

L'equació de Maillet permet preveure el cabal al temps t , coneixent Q_0 i α , en un període d'esgotament donat. És precisament el coeficient α qui aporta les referències hidràuliques a confrontar amb les geològiques.

Per l'anàlisi, s'han escollit dotze hidrogrames del registre de cabals d'esgotament en el període 1960-1984. Les dades limnimètriques corresponen a l'estació de Girona i s'expressen en cabal mig per dia.

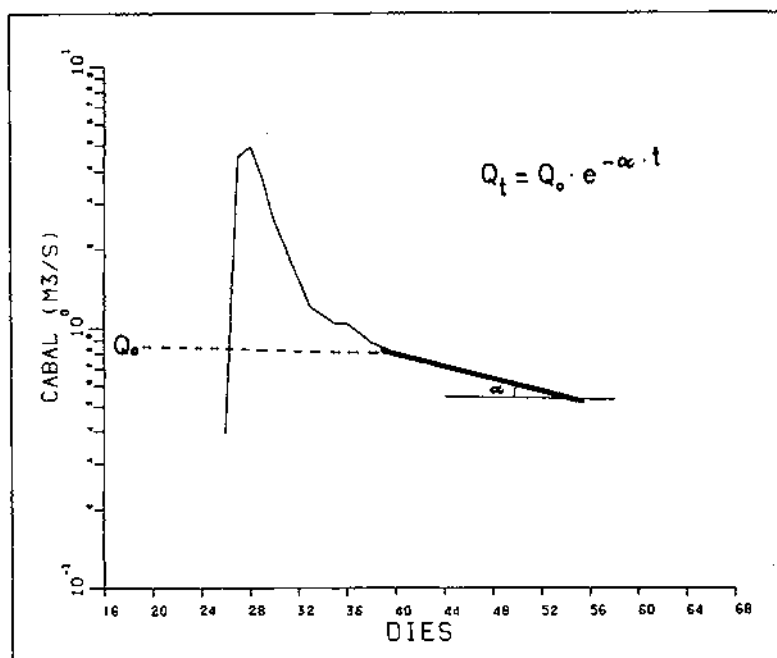


Figura 4. Representació gràfica de l'equació de Maillet.

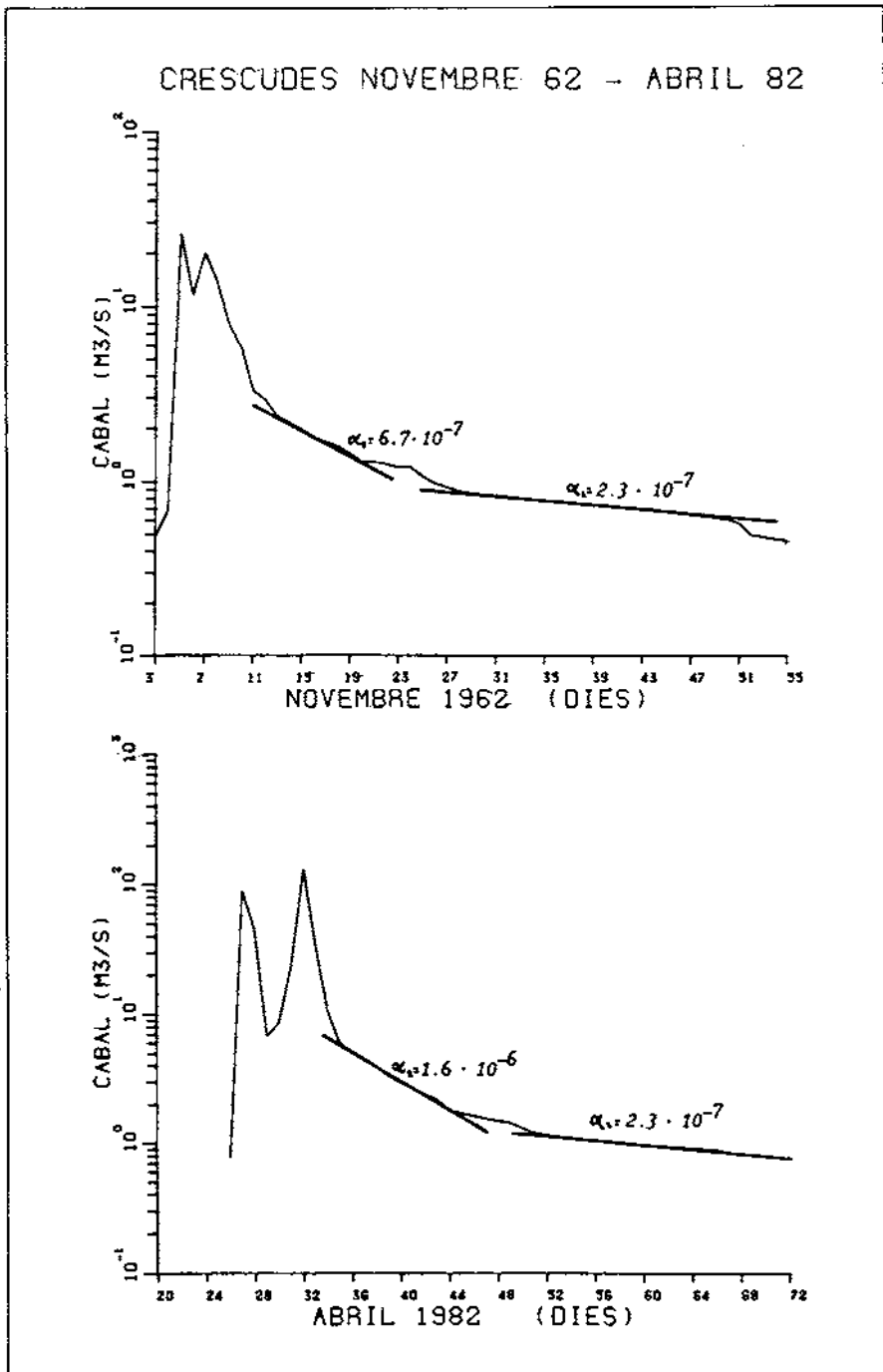


Figura 5. Hidrogrames que presenten els dos règims d'esgotament.

Els valors obtinguts pel coeficient α , s'agrupen en dos grups ben diferenciats:

$$\begin{aligned} \alpha_1 &\text{ comprès entre } 6.7 \cdot 10^{-7} \text{ i } 1.6 \cdot 10^{-6} \\ \alpha_2 &\text{ comprès entre } 2.3 \cdot 10^{-7} \text{ i } 4.2 \cdot 10^{-7} \end{aligned}$$

Si bé en cada hidrograma s'obté un únic valor de α , en els corresponents a novembre de 1962 i abril de 1982 podem mesurar-hi ambdòs valors de α ($\alpha_1=6.7 \cdot 10^{-7}$, $\alpha_2=2.3 \cdot 10^{-7}$; i $\alpha_1=1.6 \cdot 10^{-6}$, $\alpha_2=2.3 \cdot 10^{-7}$, respectivament), manifestant la presència de dos períodes d'esgotament distints i successius en una mateixa crescuda (Fig. 5). Obviament, el període representat per α_2 succeirà en el temps al de α_1 , i amb uns cabals de desguàs menors.

Aplicant-ho en aquífers càrstics, Schoeller (1965), Forkasiewicz i Paloc (1965) i Trilla Pascual (1974) obtingueren diferents valors del coeficient d'esgotament, i els relacionaren amb el buidat successiu dels conductes de distint tamany i, per tant, amb diferent capacitat de desguàs, que drenen l'interior del carst. Així, es manifestava en aquells sistemes una imposició de les característiques físiques de l'aquífer en el desguàs del sistema hidrològic.

La conca del riu Onyar no correspon a un sistema càrstic. En ella, les crescudes són el resultat de l'escorriment superficial, més les aportacions procedents de l'aquífer lliure format pels materials al·luvials. Establint un paral·lelisme amb les conclusions dels autors citats, la idiosincràsia geomorfològica de la conca serà la característica física que imposa un desguàs amb dos períodes diferents d'esgotament. Caldrà doncs establir les relacions entre aquesta i les dades obtingudes en els hidrogrames.

INTERPRETACIÓ

En la distribució de les unitats de relleu, s'observa que en la vessant les Gavarres comprenen dos terceres parts de la Unitat de Muntanya; i que se situa, a diferència de les altres àrees d'aquesta unitat, molt pròxima al punt de sortida de la conca.

Cal afegir que en les diverses crescudes estudiades, aquelles que presentaven períodes d'esgotament amb coeficient α_1 , responien a episodis plujosos amb una precipitació relativament més intensa a la vessant de les Gavarres; com es reflecteix de forma general, en el mapa d'isohietes.

Aquests fets, juntament amb el drenatge eficaç propi de la xarxa dendrítica i amb alta densitat de la vessant de les Gavarres, es reflecteixen damunt de l'hidrograma en un primer període d'esgotament ràpid, i originat pel coeficient α_1 .

Hi ha un segon període d'esgotament corresponent al drenatge general de la conca, més lent i constant i dona lloc al coeficient α_2 . Efectivament, en el cas que no és manifesta una concentració suficient de la precipitació

en la vessant de les Gavarres, el drenatge d'aquesta àrea no té prou entitat per definir-se a l'hidrograma. Són aquells casos en els quals el règim d'esgotament té lloc de forma directa segons el coeficient α_2 .

CONCLUSIONS

En el cas concret de la conca de l'Onyar és possible conèixer la influència que tenen els trets geomorfològics damunt dels processos fluvials. Aquesta es manifesta en l'hidrograma donant lloc a dos règims d'esgotament, diferenciables a partir del coeficient α de l'equació de Maillet. Els principals factors que els determinen són la distribució geogràfica de les unitats de relleu i les característiques morfològiques d'aquestes, i la diferent intensitat de les precipitacions arreu de la conca.

Finalment, creiem que els diferents valors del coeficient α per dins de cada règim diferenciat depenen de l'estat hídric de la conca previ a la precipitació i de l'acció del sòl i la vegetació en l'escorriment superficial.

Bibliografia

- FORKASIEWICZ, J., PALOC, H. (1965). Le régime de tarissement de la Foux de la Vis, étude préliminaire. *Actes de Coll. Dubrovnik, AIHS-Unesco*.
- MAS, J.; TRILLA, J. i PALLI, L. (1985). Imposicions estructurals en el drenatge de la conca del riu Onyar (Girona). *Scientia Gerundensis* 11: 103-120 (Publicat el 1987).
- PALLI, L.; TRILLA, J. i ESTALRICH, J. (1983) *Mapa geomorfològic de la Depressió de la Selva*. Editat pel Dept. Geodinàmica Externa i Hidrogeologia, UAB, i Dept. de Geologia del Col·legi Universitari de Girona.
- SCHOELLER, H. (1965). Hydrodynamique dans le karst. *Actes de Coll. Dubrovnik. AIHS-Unesco*.
- TRILLA, J. i PASCUAL, I (1974). Anàlisis de hidrogramas de una surgencia cárstica (Fuenmayor, Huesca), *Agua* 87: 20-28.