

МОРИС ПАРЦ

РЕЛАТИВНА ЈАЧИНА ИЗУЗЕТНИХ НАДОЛАЗЕЊА РЕКА У СРЕДОЗЕМНИМ ДЕЛОВИМА ЕВРОПЕ

1 — УВОД — ОСНОВИ ИСПИТИВАЊА

Ова расправа односи се на јачину онаквих надолажења¹ у средоземним пределима Југозападне Европе.

У овом испитивању нећемо никакво узети као главне критеријуме максималне специфичне протичаје у лит. сек. на км². Те вредности имају одиста основни значај, али овај није одлучујући, сем ако се не упореди са максимумима на готово истим или мало различитим сабирним површинама. Јер, за надолажење одређене релативне јачине у саврењењу са познатим могућим или процењеним максимумом у неком месту, специфични протичаји врхуња много се разликују. Ови се, по правилу, јако смањују, док се апсолутни протичаји повећавају са повећањем сабирне површине.

Хтели смо наћи коефицијенте који би, за надолажење претпостављене исте релативне јачине на одређеном сливу или неком географски хомогеном пределу, остајали исти, или се мало мењали, ма колика била површина одводњавања.

Најједноставнији од тих израза повезује са максималним протичајем (Q), преко коефицијента A , други корен сабирне површине (S):

$$Q = A \sqrt{S}, \text{ по чему је } A = \frac{Q}{\sqrt{S}}.$$

Могу се још сматрати као задовољавајући обрасци $A' = \frac{Q}{S^{\frac{2}{3}}}$ или $A'' = \frac{Q}{S^{\frac{3}{4}}}$ итд.

У разним расправама, од којих ће једна велика и недавно издата бити штампана у издању швајцарских географа, проучавамо примене ових образаца у разним пределима света, према што могућнијим приближним цифрама, на стварне максималне протичаје код највећих познатих надолажења.

¹ У преводу овог рада употребљени су, за исте француске, ови наши стручни изрази: l'étiage — најнижа вода; la crue — надолажење. Јерменић употребљава реч: йоводаџ (Dr Ing. Vojica Jerdović: Hidrologija, I deo, Beograd 1956. Hidrotehnički institut „Ing. Jaroslav Černić“, Posebna izdanja, Knjiga 4), стр. 351; l'écoulement — отицање; le débit — протичај; le drainage — одводњавање; la surface réceptrice — сабирна површина; l'inondation — поплава; le déluge — поводањ, потоп. — Уредник.

Треба одмах споменути да образац $A' = \frac{Q}{S^{2/3}}$ даје по свој прилици најједначије вредности за надолажење исте релативне јачине у неком тачно одређеном пределу или потпределу, на доњем крају различитих сабирних површина и мањих од неколико стотина км².

Вредности A , везане са другим кореном сабирних површина, уопште су постојаније код оних сливова који су увећани протицајима и чије су површине веће од неколико хиљада км² (не покушајмо да утврдимо одређеније границе на штету тачности).

Али код мајушних површина, мањих од 100 км² и нарочито од 50 км², коефицијент A подлегне великим поремећајима, који онемогућавају његову употребу ако се не учине ни мало лаке исправке, сем на најприближнији начин.

Рецимо сад без даљих објашњења да је A сувише слабо за верно изражавање величине природних појава. Бићемо много јаснији чим

се наведу неки примери. Али $A' = \frac{Q}{S^{2/3}}$ даје претеране вредности код великих сливова. Ипак нам је, услед доста дуге праксе, коефицијент A најпознатији. Такође га употребљавамо ради карактерисања јачине неких средоземних надолажења, на излазу са врло неједнаких површина по њиховој величини.

Да би добро схватили основу наших процена, читалац треба да зна коликим вредностима коефицијента A одговарају у нашој класификацији разне величине надолажења.

За мање површине слива од 20.000 км², и нарочито од 10.000 км², разликујемо следеће категорије:

1) *Слаба или умерена надолажења*. — A је између 5 до 10, и 35 до 40 (10 до 12 за Сену, 25 за Мозел, итд.).

2) *Јака надолажења*. — A има вредност од 41 до 80 (41 до 50 за Ло, Дордоњу, Диранс; више од 60 за Тарн; више од 70 за Гарону код Тулузе).

3) *Веома јака надолажење*. — A се налази између 81 и 120. То вреди за Сједињене Америчке Државе: Сесквехена (притока Атлантика са планине Алигени), Петомек (исто тако), Мајами (држава Охајо), Неошо (Кенсес), Ил (Калифорнија), итд.

4) *Превелика надолажења*. — То су у начелу она са коефицијентима A између 121 и 180.

5) *Најзад има и грдних, или њрекомерних, или нечувених надолажења*. — Те појаве означене су већим коефицијентима од 180. Од 200 до 250, ако не и више, налазе се у Јапану, а од 250 до 300, можда и 350, у Тексасу.

Заправо би требало узети још уже границе, јер су — например — многа надолажења са коефицијентом између 31 и 40 напросто потцењена њиховим разврставањем у прву категорију. Исто тако надолажења реке Тарн у марту 1930 и Горње Гароне у јуну 1875 потпуно заслужују да се ставе у категорију веома јаких догађаја, према стра-

ховитој учињеној штети. Даље, не би било неправедно да се многи коефициенти између 100 и 120 сматрају као да су појаве превеликих надолажења.

У потпуној свесности наших доста самовољних и субјективних класификација приказаћемо, као што смо споменули, надолажења која се јављају у средоземним пределима Југозападне Европе. Ти догађаји сматрају се, уопште, као страховити.

Та кобна репутација оправдана је за све реке чији се подаци налазе у табели 1, а које обухватају источну ивицу Централног Мадрида (Виваре, Севени, Монтањ Ноар) и њихова предгорја, затим Сардинију, Калабрију и друге италијанске пределе, најзад Русилон и неке делове Источне Шпаније.

2 — УМЕРЕНЕ ВРЕДНОСТИ „А“ ЗА МНОГА СРЕДОЗЕМНА НАДОЛАЖЕЊА АЛИ ИПАК ОГРОМНА НА ИЗЛАЗУ СА ВЕОМА МАЛИХ СЛИВОВА

Међутим коефицијент A у нашој табели није никако премашио 104 на доњем току Флумендозе (Сардинија) у октобру 1940, нити 112 на реци Карери код места Зопа (Калабрија) у октобру 1951, приликом прекомерно великих поплава. На горњем току Сезије код Понте Аранко (Пијемонт) одређен је коефицијент од 114, 4 септембра 1948 (скоро исто толики августа 1934), за време надолажења од 3.073 м^3 на излазу са слива од 695 км^2 ; а, 4 септембра 1948, 106 још на речици Талорија, притоци реке Танаро, јужно од места Асти (Пијемонт). Та мала река имала је тада протицај од 609 м^3 са слива од 33 км^2 , односно од 18.400 лит. сек. на км^2 . Затим појава од 28-29 октобра 1860, која је несумњиво претстављала ужасну катастрофу у пределу Клермон д'Ерол, ипак са мањим A од 80 на сливу Ронела од 4 км^2 , а на речици Боин можда није достигао ни 120 на површини од 20 км^2 , и поред изванредно великих специфичних протицаја, уписаних у нашој табели.

Сем тога, код многих река којих нема у овој, коефицијент A не достиже 100, чак ни 80, и поред нашег уверења да су максимуми били огромни. На пример, по рекорду Гардоне, код Ремулена, од 2 октобра 1958 био је 89 на излазу слива од 2.000 км^2 . Да поменемо још само 98 на Еролу код Жињака 18 октобра 1868 и октобра 1812; 75 до 80 на Орбу код Безјера 6 децембра 1953; 70 до 80 на Тету код Перпињана; 90 до 95 на Тешу код Елна, и 60 до 65 на Агли код места Ривесалта 17-18 октобра 1940. Овог последњег датума, добро познати уништавајући максимум у Каталонији на реци Флувиа код Еспонеле (протицај 2.875 м^3 са површине од 860 км^2) и Тера код Героне (протицај 2.350 м^3 са површине од 1.600 км^2) нису произвели већи коефицијент A од 100 одн. 56¹.

¹ Међутим, с обзиром на утврђену изванредну надмоћност кишца, које су октобра 1940 пале у високим пределима Источних Пиренеја према падавинама у оближњим деловима Каталоније, на приморју, може се претпоставити, без великог ризика, погрешка од 100 и више код коефицијента A при излазу неких сабирних површина од 100 до 300 км^2 у области горњег тока Тера.

Затим чувено надолужење Гвадалентина, притоке Сегуре, код Мурсије настало 14 октобра 1879, не изгледа да је имало већи протицај од 4.000 до 4.500 м³ са нешто мањег слива од 2.000 км². Овде би коефицијент A одговарао величини од 95 до 105. То је, дакле, било можда најсмртоносније надолужење које је задесило Европу у последњем веку (говорило се о 500 до 1.000 мртвих).

Најзад, велики број чувених поплава на малим италијанским рекама није имао већи коефицијент A од 100 или чак од 80; на пример, у Калабрији 22 новембра 1935, на речици Алако код места Пирела 81 (протицај 500 м³ са слива од 38 км²), затим октобра 1951 у истом пределу, на речици Петраче 68,5 (протицај 1.390 м³ са слива од 412 км²); на Буонамико код Риђиола 76 (протицај 870 м³ са слива од 79 км²); истог датума у Сардинији на реци Цедрино код истоименог места 98,2 (протицај 2.450 м³ са слива од 621 км²) и у Сицилији на Алкантари 80 (протицај 1.932 м³ са слива од 569 км²).

3 — РАЗЛИЧИТА ЗНАЧЕЊА КОЕФИЦИЈЕНТА A ЗА ИСТА НАДОЛАЗЕЊА ПРЕМА САБИРНИМ ПОВРШИНАМА

После овог набрајања треба споменути да смо дошли до уверења о неком неоспорном и озбиљном недостатку коефицијента $A = \frac{Q}{\sqrt{S}}$, чија је мана наведена у нашем уводу. Ако се за време одређеног надолужења посматрају добијене вредности за A на излазу са најкисовитијих сливова, и на пример мањих од 300 или 200 км², ове цифре биће знатно ниже од истих за сливове од 1.000 до 5.000 км², а можда и до 10.000 км². Иако се у начелу постави да је коефицијент A „тачан“¹ и за последње површине, тада ће максималне вредности које издају врло мали сливови, по истом образцу — у ком је за S узет изложитељ $1/2$ —, бити веома незнатне. На основу тога можемо тврдити да ће A са вредностима од 60 до 80 за сливове од неколико км² и од 80 до 100 за сливове од неколико десетина км², можда чак и од 100 до 200 км², бити равно вредностима од 120 до 150 и више за сливове од 1.000 км² и веће, које обележавају *уравнотежена* надолужења, док вредности од 70 до 120, за исте последње сливове, мале али не мајушне, или средње, обележавају само „веома јака“ надолужења. Из тога следује наше уверење да \sqrt{S} у првом обрасцу треба заменити са S , и то већим изложитељем од $1/2$. Али, још не знамо који би изложитељ био најприкладнији за сабирну површину. Стога, пре дубљих проучавања, нећемо више покушавати од које приближне величине за S , $A = \frac{Q}{S}$ постаје сувише велико или сувише мало при

¹ Или једноставно да његове вредности, одређене у зависности од поменутих сливова, треба да служе за основу, искључивши сваки закључак о тачности и апсолутном значењу. Укратко, овде би се израз: *тачан* могао заменити са: *верно изражен*.

одређеној максималној вредности; или, другим речима, врло нескладан са добијеним цифрама за површину слива од 1.000 до 5.000 км², а можда и већу. Та критична површина се несумњиво знатно разликује од једног предела до другог, или чак у унутрашњости неког одређеног предела од једног речног слива до другог, према неким чиниоцима који упливишу на везе између Q и S (величина експоненцијалног смањивања средњих падавина у зависности од већих површина, облика мреже, способности инфилтрације итд.).

Било како било, ми ћемо означити као превелика надолажења рекордне вредности на рекама Ронел, Бојн, Карери, Талориа, и неким другим токовима, мада њихови коефицијенти A нису достигали 120. Жалимо што не можемо исправити коефицијенте који би се могли применити на било који протицај помоћу тачнијег рачунског начина.

4 — СРЕДОЗЕМНА НАДОЛАЖЕЊА РЕКА КОЈА СТВАРНО НИСУ ПРЕВЕЛИКА

Међутим, код већих сливова од одређених површина, мање вредности за A од 120, 100 и 80 (према површинама) лепо показују да дотична надолажења стварно нису била превелика према значењу тог израза у нашој расправи. То је случај, на пример, за познате максимуме француских река Гардоне, Цезе (око 80 км од Бањола), Ерола, у њиховим доњим токовима, затим Орба, Тета, Агли, доњег тока Теша, и горње Сезије (Пијемонт). Та разликовања значе да све реке, чак и у пределима¹ најподложнијим чувеним средоземним поплавама, немају рекордна надолажења да би се могла обележити као превелика. Јер ни највећи могући плускови на било којим сабирним површинама не могу свугде бити исте јачине. Најзад, морфологија и природа земљишта такође диференцирају ове појаве.

С друге стране, читалац је могао приметити да у овој расправи о средоземним надолажењима река највећи наведени сливови готово не премашују површину од 2.000 км², а да већина од њих не достиже ни 1.000 км². То исто вреди и за површине сливова на чијем излазу A показује одиста огромне вредности. Дакле, према оном што смо досад изложили о различитом значењу коефицијента A , тј. да ли су површине за неколико стотина км² веће или мање, ми се исто тако бојимо да A нема сасвим исто значење за веће површине од 5.000 или 10.000 км² као што има за површине од 500 до 2.000 км². Стога се ни не усуђујемо да према овом коефицијенту упоређујемо најсилнија средоземна надолажења са рекордним максимумима орегонских, кали-

¹ И у другим средоземним крајевима као што су Магрџ (име којим Арапи називају северни део Африке), Средњи Исток, можда и Грчка, максимуми на рекама не изгледа да су уопште упоредљиви са истима у напред набројаним рекама и мало даље. На Уед Хамаму, у Орану код Бу Ханифиа, ужасан максимум новембра 1927 достигао је, са врло вероватним претеривањем, протицај од 5.000 м³ са слива од 7.854 км², дакле 56,5 за A . На реци Уерга, у Мароку, код места Мјара, при изванредном надолажењу од 29 децембра 1950 процењен је протицај од 6.000 м³ са слива од 6.300 км², тј. 75,5 за A .

Фарнелових, кенеских, апалешенских река или са гласовитим поводом у Мичигану, јер већина дотичних америчких река има површину слива од 5.000, 10.000 км², па и већу¹. А за највеће познате проценама Турна, Арна, Адиђе, итд. добили смо и објаснили умерене вредности коефицијента A .

Међутим, проналазимо много веће вредности на рекама које су потпуно или делимично средоземним кишама и које одводњавају већу површину од 10.000 км². То су Хукар, страшна река која тече јужно од Валенсије, у Источној Шпанији, и Дрина, јужна притока Саве у Југославији. Први од тих водених токова, према вероватно нимало претераним проценама, а на основу неких сведочанстава о озбиљности овог појаве², има протицај од 10.000 до 12.000 м³ са слива од 17.260 км², тј. 70 до 91,3 за A . Боља обавештења имамо за сразмерно баснословно надолажење на Дрини. Тамо је 10 или 11 новембра 1896, на крају горњег тока, стари зидан мост код Вишеграда са десет лукова био претрзан водом, која је падошла за 15 метара од највишег воденог стања, и која се разливала у виду слапова преко овог моста, догађај о коме сведочи и доста ужасавајућа фотографија³. Југословенски инжењери изучавали су тај протицај тачним испитивањима било помоћу редукционог модела⁴ у Хидрауличкој лабораторији на Авали, било реконструкцијом уздужних и попречних профила у околини, и применом Машингове формуле. Одрешен је протицај од 10.000 до 11.000 м³, по чему је A око 95. Низводио се ово надолажење нагло изравњава. Код Зворника јамачно не протиче више од 8.500 м³, тј. нешто мање од 65 до 70 за A , према напред наведеној исцрпној студији. И на доњем току Саве, повећаног Дрином, није било по сећању људи максималног протицаја који би достигао 6.000 м³.

Према овим врло значајним подацима, максимална средоземна надолажења на излазу сливова од 10.000 км² и више, никако се потпуно не изједначавају са максималним рекордима код већег броја река у Сједињеним Америчким Државама, које одводњавају сливове сличних величина. Оне су страховите по проузрокованој штети, али никако према статистичкој класификацији која је усвојена у овом раду.

¹ На излазу неких од ових сливова (Ил, Ниошо, Мајами, Виламет) коефицијенти A били су код рекордних максимума већи од 90 или 100. Чак бисмо имали 172 на реци Или код Скошеа 22 децембра 1955. Али нам овај број изгледа веома велики.

Неки шпански писци чак су наводили више од 14.000 м³. С друге стране је немогуће проценити A за несрећу од 14 октобра 1957 код Валенсије у Шпанији, јер се са површине од 5.400 км² коју одводњава Турна можда мање површине од 2.000 или од 1.000 км² произвеле протицај од 4.000 до 5.000 м³.

² Видети сл. 2 и 2а (стр. 96 и 97) овог извештаја: *Joksimović M. T., Flood Peak Determination and Choice of Spillway Capacity of Dams in Yugoslavia (Comptes-rendus du Quatrième Congrès des Grands Barrages. Volume II. La Nouvelle-Delhi, janvier 1951), стр. 93-104, 2 слике.*

³ Појединости овог испитивања од ГГ. инжењера Д. Николића и Д. Марјиновића, са сликама Г. В. Јевђевића, тадашњег директора Хидротехничког института, веома благодолно нам је достављен од последњег стручњака извештај у преводу на француски од 17 страна, са 2 слике и 2 таблице изван текста.

То ће рећи да су на пределима река одакле отичу, одговорне средње висине кише биле слабије него на истим површинама које су одводњаване рекама Северне Америке, о чијим смо снажним ударима дали већ бројне податке.

5 — НЕСУМЊИВО ПРЕВЕЛИКА СРЕДОЗЕМНА НАДОЛАЖЕЊА РЕКА

Али се за друга средоземна надолажења река на излазу са мањих сливова (таблица 1) могу навести веће вредности A него за најзнатније америчке поплаве које су досад проучене. Најупадљивије и најпоучније од тих цифара су оне од 134 до 145 које се тичу Ардеша, десне притоке Роне (22 септембра 1890 и 9 октобра 1827), и 179 реке Огбе, притоке другог реда Пса (преко Бормиде и Танара), северно од Ђенове (13 августа 1935). Јер, испитивање прорачунавања од којих произлазе ови највећи протицаји сведочи нам да су велике погрешке невероватне код тих података.

Затим нам најновија испитивања по свој прилици потврђују да треба, чак и према нашим статистичким категоријама, разврстати у превелика сва рекордна надолажења од Гардона до Нерса, притока Роне, па и мало даље; затим исте ове на планинском потоку Ерис, десној притоци Роне, а несумњиво и на Бролу, притоци Средоземног Мора, и Цези, десној притоци Роне, у њиховим горњим токовима са површином сливова од неколико стотина километара квадратних. Можда није био прецењен ни огромни максимум Анцинале, реке у Калабрији, новембра 1935¹. Мање смо сигурни да је избегнуто велико претеривање при нашим релативним проценама за Теси код Амели-Ле-Бен, Источни Пиренеји, октобра 1940 ($A=175$). Напротив, максимум Флумендозе код Бо де Мугериса, у Сардинији, октобра 1951, даје јемства врло добре приближности, јер је он рачунат према смештању у резервоар, најбољи начин за тако брза надолажења, ускомешана, оптерећена материјалом и практички готово немерљива. Већ тај протицај нема већи коефицијент A од 133, и поред огромног специфичног отицања од 17.000 лит. сек. на км². Што се тиче протицаја које предлажемо за Кумелад и Кенидеј, веома мале притоке Теша (октобра 1940), изгледа сувишне велики. Ова погрешка није никако сигурна. Иако је нисмо уопште учинили, ипак произлази за A важна последица. Због рације назначене мане и у коју више не сумњамо за изложитељ S , од нас дате вредности овог коефицијента за Канидеј (слив 41,6 км²), Кумелад (слив 22 км²), Флумендозу код Бо де Мугериса (слив 62 км²), па чак и за Орбу и Ансинал (сливови 141 и 135 км²) требало би несумњиво знатно повећати ради постизања стварног значења. Свакако

¹ Најпре је нађен протицај од 3.660 м³ према паду, наквашеним деловима, хидрауличном полупречнику узимајући $n=0,040$ као индекс доста велике хрпавости, у обрасцу Garguillet и Kutter. Тај протицај се показао као потпуно несагласан са одговарајућим кишама, које су мерене омбрографима. Исправљени максимум доводи до 2.050 м³; то проистиче из 0.080 за n , својствене вредности пре за бујицу него за реку у обичном смислу речи, и оправдану огромном ускомешаношћу и пренашањима крупног материјала заједно са блоковима.

би требало да су за Флумендозу око 150 до 170, а за Орбу, Канидеј, Кумелад, Парсигул, Теш код Сен-Совера, 180 до 200 или више, индекси прекомерних максимума, а не само превеликих.

6 — СРЕДОЗЕМНЕ ОДГОВАРАЈУЋЕ КИШЕ

а) Укујне падавине од једног до неколико дана

Нико се неће зачудити што почетком толико упечатљивих надолажења настану огромне кише у току 72, или 48, или 24 часа. Место Леонтини, у Сицилији, добило је једног дана (октобра 1951) 716 мм, Жоајез у Ардешу (октобра 1827) 792 мм, Валрог (горњи Ерол на јужној падини Егуала) 950 мм¹ (28—29 септембра 1900). И у неким местима Источних Пиренеја јужније од Канигуа, у крајевима Парсегула, Кумелада, Канидеја (високи Теш) морало је пасти у 24 часа, 17—18 октобра 1940, више од 1 м, а можда и 1,2 м кише. Затим је у три дана или мало више, при провали облака у октобру 1951, пало 1.495 мм у Сан Кристина д'Аспромонте (Калабрија), 1.528 мм у Сика д'Ерба (Сардинија) и 1.262 мм у Николози (Сицилија). Кише у Русилону (Источни Пиренеји) октобра 1940 морале су, у неким местима, бити такође веће од 1.500 мм у току три или четири дана.

Разуме се да осредњи пљускови нису никад имали толико огромне висине чак ни на малим сливовима. Међутим су у Јужној Италији, у току од три или четири дана октобра 1951, неколико суседних сливова у Калабрији, са укупном површином од 432 км², добили 1.063 мм, док је на површини од 2.255 км² пало 730 мм. Алкантера, у Сицилији, примила је 503 мм, а на површини овог острва од 5.280 км² било је укупно 535 мм киш. У Сардинији су 500 мм нақвасили површину скоро од 8.000 км², док је слив Флумендозе од 1.011 км² примио 640 мм.² Од Ериеа до горњег тока Ерола добила је површина од 7000 до 9.000 км,² између 20 и 23 септембра 1890, у средњу руку 450 до 500 мм кише. На сливу Ардеша од 2.000 км², узводно од Валона, падавине су премашиле 600 мм.

б) Везе између максималних пројшцаја и киша

Али ове збуњујуће висине кише, којима ће непосвећени тешко веровати при почетку њихових хидрометеоролошких испитивања, не могу никако објаснити рекордне вредности протицаја и коефицијента *A* код стварно превеликих средоземних надолажења река на излазу из сливова од 2.000 км² или, у већини код нас наведених примера, од 300 до 500 км². Да би се оправдала ова катастрофална отицања, требало би доста мање и доста више падавина у једном правцу, него 500 или 1.000 мм на укупној сабирној површини у току од два до

¹ У најмању руку није никако сигурно да ли је посматрач преценио последњи горостасни број.

² На сливу Флумендозе од 62 км², до места Бо де Мугериса, падавине су биле више од 1.000 мм! Сви ови бројеви означају средње висине у унутрашњости дотичних површина, а не изохијете које их окружују.

четири дана или чак и у једном дану? Треба да објаснимо ову најтежу тачку хидрологије¹.

Узмимо да је реком Бојн, близу Клермон л'Ерола, ноћу од 28 до 29 октобра 1860, отекло око 30.000 лит. сек. на км² са слива од 20 км², што је најзад сасвим могуће, пошто 200 км² у овом пределу могу проузроковати у доњем току Ерола јача надолажења од свих познатих ранијих максимума (можда 2.000 м³ са ових 200 км²). Чак и без читања неких од мојих расправа, може се лако израчунати да 30.000 лит. сек. на км² означају секундни протицај коме би одговарала киша од 108 мм у једном часу; јер 3,6 мм у једном часу дају за то време 1.000 лит. сек. на км². С обзиром на мајушност овог слива, плусак од 175 мм у једном и по часу, или од 200 мм у 2 часа, са врхунцима који се временом померају низводно, могао би изазвати ову катастрофу.

Дакле, ако би киша падала целог дана уједначеним ритмом са висином од 36 мм на час, односно укупно 864 мм, реком би можда протицало толико воде колико је примила из облака, или чак и нешто више, услед избијања воде из унутрашњости и неких успоравања, неких скретања или враћања у исти правац. Али би најпосле остала иста са приближно 10.000 лит. сек. на км², одн. 200 м³ у последњих 15 или 18 часова плуска². То ће рећи да је максимум био трипут слабији, за 864 мм кише у једном дану, него октобра 1860 са укупном висином падавина у једном и по или два часа од 175 или 200 мм. А 200 мм више од ове последње околности у току од 20 часова могли би повећати укупну дневну висину кише на 375 или 400 мм, али никако не би могли произвести максимум. Тај плусак, који би потсетио на поводањ у Мореу или у Коломијеру (око Сене и Марне), или Нишу и Крагујевцу, не би могао спречити реку да спадне, после врхунца од 30.000 лит. сек. на км², приближно на 3.000 лит. сек. на км², тј. од 600 м³ на 60 м³. Или још, укупна *јравилна* (правилност је управо немогућа, нарочито у овом пределу) киша од 720 мм у току од 3 дана, после почетних 864 мм, дакле свега 1.584 мм за 96 часова, према 175 мм у једном и по часу или 200 мм у два часа, имала би за последицу само то што би спречила Бојну да смањи протицај б.р на 55 до 60 м³, после њеног н.в. ровалног максимума од 600 м³. Слично збивање, али са мањим просечним часовним интензитетима, јавља се и на већим сливовима. Међутим на то повећање била су од најпресуднијег значаја трајања кише, која су јачачно била краћа од неколико или чак од једног дана, него дужа, пре опажених рекордних надолажења на излазу слива од 10 км² или од 100 км².

¹ Упоредити: *Pardé M.*: Rapport entre l'intensité des pluies et les débits maxima des crues (Revue pour l'étude des Calamités. Genève 6—11 Mai—Juin. 1636), стр. 131—170, 10 слика и велика таблица; Méthodes pour déterminer les débits maxima des crues exceptionnelles (Commission Internat. des Grands Barrages. Quatrième Congrès des Grands Barrages. New-Delhi, Janvier 1951. Rapport 97, tome II), стр. 805—844, 7 слика.

² Можда би пренашања чврстог материјала могла повећати овај протицај за 220 или 230 м³.

Да би се произвео одређен максимални протицај, ова трајања требало би да су тим дужа што је слив пространији, или што је, код исте сабирне површине, мрежа разгранатија, гушћа, а главни колектор краћи, нагнутији и да се мање излива.

Например, огромно надолажење на реци Ардешу, код Валона, у 11^h 30^m 22 септембра 1890, није никако проузроковала укупна висина кише од 600 мм у току од четири дана. Падање кише које је изазвало несрећу није, вероватно, било веће од 150 до 180 мм у току од 3 до 6 часова, почев отприлике од 2 или 3 часа 22 септембра. Узмимо да је пало 180 мм у току од 6 часова, тј. 30 мм у једном часу. Ако би се плусак продужио још за 12 часова истом јачином, била би укупна висина кише 540 мм у току од 18 часова, односно уједначен кишни протицај од 8.340 лит. сек. на км². Речни максимум би се можда изједначио са непрекидним падањем кише у току од 18 часова. Он би свакојак износио бар четири петине, односно зокружено 6.650 лит. сек. на км². А протицај реке Ардеша, код Валона, био би 13.300 м³ (или 16.680 м³ у случају изједначења речног са кишним протицајем) умножено 6.500 м³ колико је стварно протекло¹. Или узмимо још другу претпоставку: 500 мм кише која је пала, после 12^h 0^m 22 септембра 1890, узводно од Валона, у четири дана једноликим ритмом, могла би спречити Ардеш да јој се протицај не смањи до испод 3.000 м³. То је цело зло које би настало после вала од 6.500 м³; ова друга киша, са максимумом јануара 1910, по себи достојна да пређе у пословицу, и која се сручила на горњи ток Лоанга и Уанс, порушила је место Монтаржи, затим произвела на Сени, можда највеће надолажење у престоници, и поред изравњавања водостаја на њеном току.

Ето зшто настају знатне и понекад огромне погрешке на малим сливовима Севена, Русилона, Сардиније, Калабрије или ма ког другог дела света, у намери да се објасне њихови превелики специфички протицаји великим валовима у укупном трајању од неколико дана, или једноставно од 24 часа. Грешке су још појачане ако би се заборавило на несигурност званичних цифара, које се дају само на основу једног свакодневнoг осматрања у свакој станици. Када се веома јаке кише од више узастопних дана унесу у спискове, без других тачнијих одређења, многе од тих падавина понашају се као узастопни и јасно одвојени плускови, са потпуним прекидима од неколико часова, па и пола дана, пресечени свакодневним осматрањем. Или пак киша није никако или готово никако престајала падати (Јужна Италија октобра 1951), али су се врхунци смењивали са више или мање при-

¹ Досада смо усвајали, не без зебње за претходне процене, одиста врло озбиљне, које су давале протицај од 7.500 м³ посматраном врхунцу. Сада, после нових испитивања и размишљања, долазимо до максимума код Валона од 6.000 до 6.500 м³.

С друге стране, још сумарно испитивање врхунца од 30 септембра 1958 и погоршање 4 октобра на рекама Севена, потстиче нас да нагласимо обавештење које овде дајемо о краткоћи могућих пресудних плускова у овим пределима: око 150 до 160 мм у току од 3 часа 30 септембра на сливу Гардона испред Нерса од 1.100 км². А ко зна да ли и огромни вал Ардеша од 2 септембра 1890 није био проузрокован такђе падавинама од 130 до 150 мм само у времену од 2 или 3 часа?

метним слабљењима у току таквих дана. Код ове две сродне врсте временске расподеле, свако удвојено или поновно падање кише проузрокује нагло, чак и прекомерно велико надолажење, као и речни максимум, коме следује мање-више брзо и велико опадање. То се може потврдити, на пример, графичким приказом часовних киша на сливу, и графичким приказом протицаја на доњем току Флумендозе, код Монте-Скрока, између 15 и 19 октобра 1951. За време овог надолажења настало је не мање од 5 главних максимума, од којих су 3 веома значајна. Што су сливови мањи, неравнији и левкасто проширенији, тим више пулзације, тј. таласања, река теже да постану што сличније пулзацијама код падавина.

С друге стране, уколико се киша продужава, кретање сваког врхунца користи се засићенијим земљиштем и следствено већим коефицијентом отицања. Размера може достићи у почетку серије само 10 или 20%, чак и при јакој киши, и повећава се до 60 или 80% и више при крају серије. Потом се свако кретање сједини у почетни велики протицај, и сваки нов максимум придодaje се јачем основном отицању. На тај начин дејство узастопних врхунца кише тежи да знатно повећа, понекад четири или пет пута више одређене повремене падавине.

в) Примери нагомилавања њресудних киша

Сада се, новим бројним подацима, могу допунити стварни или претпостављени примери о нагомилавањима кише, произвођача огромних средоземних надолажења река на излазу из малих сливова, који ће се даље навести.

Ако би се задовољили да у серијама кише од неколико дана издвојимо највеће 24-очасовне средње висине добили би већ упечатљиве цифре. На пример, за време поводња у октобру 1951 пало је у Калабрији 314 мм на сливу речице Алачо од 43 км², 380 мм на сливу Буонамико од 131 км², 250 мм на сливу Петраче од 412 км².¹ Али ми понављамо да речни максимуми на излазу са малих сливова нису повезани са падавинама од једног дана, већ оних са кратким нагомилавањима. Ове су у Калабрији биле горе у току ноћи између 21-22 новембра 1935 него октобра 1951, као што о томе сведоче следеће вредности² израчунате највише за десетак часова: 452 мм одн. 397 мм за Анциналу на излазу из слива од 77 и 135 км². Ево за исти слив и за исте прилике још значајније цифре³. Према бележењима на омбрографу опажени

¹ О овим догађајима треба упоредити, у часопису „Giornale del Genio Civile“ расправе ГГ. инжењера *B. Gulli* (Calabre), mars-avril 1952, стр. 147—157, 14 слика. *T. Gazzolo* — (Sardaigne) mai 1952, стр. 231—242, 14 слика. — *F. Sortino* (Sicile) décembre 1952; стр. 687—699, 20 слика.

² *Tommaso Pirozzi*: L'alluvione del 21-22 novembre 1935 sul versante ionico della Calabria (Annali dei lavori Pubblici 1936), 21 стр., 12 слика.

³ За време много фантастичније кише у Јужној Италији по њеним укупним висинама октобра 1951, највише месне падавине од 1 часа нису никако премашиле 82, 70, 63 и 49 мм у станицама са ауторегистрерима, иако су могле, песумњиво бити још веће у неким местима без омбрографа.

часовни максимум у Катанзару био је већи од 80 мм. Готово исто толико записано је у месту Кјаравале. На сливу горњег тока Анцинале од 77 км² био је *средњи* часовни врхунац 61,6 мм, док је у току од 5 часова средња часовна висина била око 50 мм (укупно више од 250 мм). Наслућујемо да је, почетком 22 септембра 1890, у најкишовитијем делу горњег тока Ардеша и њених притока Бома и Шасезака било бар исто толико огромних киша у току од 4 до 5 часова на површини од 500 км².

Потом, за време поводња од 13 августа 1935 на Орби, северно од Бенове, омброграф у Лавањини, са 554 мм у току од 8 часова, сакупио је још 115 мм од 7 до 8 часова и 170 мм од 12,3 до 14 часова, тј. још нешто више од 100 мм на час¹, дакле су 389 мм укупно пали на слив од 141 км² и 381 мм на слив од 456 км². Не изгледа немогуће да су сви ови сливови примили 75 до 80 мм у једном часу, 120 до 125 мм за 100 минута, одн. до 22.200 лит. сек на км². То је, за колико знам са *sigур*: *ношћу*, најјачи средоземни пљусак који је пао у трећини дана само на једном сливу од неколико стотина км².

Али су падавине могле бити још обилније 17 октобра 1940² на сливу горњег тока Теша, где нажалост није било ниједног кишомера. Максимални протицај горњег Теша и његових притока не би се збиља могли довољно објаснити, ако се не претпоставе изванредна нагомилана киша. Ти врхунци су се двапут поновили, одмах по подне и после 18 или 19 часова. Стога се нећемо никако изненадити што су за време сваког од њих горња половина слива Кумаладе (22 км²) и Канидеја (11,6 км²), обалских речица Источних Пиренеја, примили 200 до 300 мм у току од 2 или 3 часа, 150 или 175 мм у једном часу, 80 или 100 мм у половини часа, док је у току целог дана пало на поменутом сектору можда 800 мм или више.

Д-р инж. Пиетро Фросини³ претпоставља, с друге стране, да је у Салерну, при недаћи од 25—26 октобра 1954, пало до 150 мм кише у једном часу. Потсећамо да је у пределу Клермон л'Ерола пало вероватно 150 до 200 мм у току од једног и по до два часа, ноћу између 28 и 29 октобра 1860. Исто тако не сматрамо немогућим да су тек нешто слабије падавине настале на горњем току Ерола, око Ганжа и Симена, на сливу од 100 до 200 км², затим на сличним површинама Гардоне, око Алеса и Андиза (Севени) и на Цези, око Сент Амброаза, 30 септембра 1958.

¹ Упоредити: *Visentini* (Maroc) превео *M. Parde*: *Ecroulement d' un barrage sur l' Orbe en Italie le 13 Août 1935* (Revue de Géographie Alpine. Tome XXIV. Grenoble 1936); стр. 381. 393; 2 слике, 1 таблица ван текста. — *Alfieri*: *Indagine idrologiche sul subifragio del Agosto 1935 sul bacino del Torrente Orba* (Annali dei Lavori Pubblici, 1936, Fasc. 9); 12 стр., 6 слика.

² Истога датума било је рекордно надолажење Флумендозе у Сардинији

³ *Pietro Frosini*: *In nubifragio di Salerno del 25-26 ottobre 1954* (Giornale del Genio Civile, avril 1955), 10 стр., 12 слика.

г) Неколико њоређења

Сада можемо навести, ради поређивања, неколико значајних нагомилавања киша приликом најмоћнијих надолажења, које смо проучавали у нашим разним расправама.

Усамљене часовне цифре у неким станицама Јужне Калифорније, марта 1938, нису никако премашиле 50,5 и 45,5 мм. А група од четири веома кишовите станице имала је, истог датума, 43 мм у једном часу, и 114 мм у току од 3 часа. Ништа нам међутим не показује да ли су максимални часовни интензитети били већи у време још обилнијих киша у 24 часа јануара 1943. Једна станица у Северној Калифорнији примила је, децембра 1955, 21,5 мм у једном часу, а 141 мм у току од 8 часова. У другој је забележено 24,2 мм у једном часу, 103 мм у току од 7 часова. Пређимо сад на летње појаве које су се десиле источно од Стеновитих Планина. Приликом знаменитог тродневног пљуска јула 1952, који је опустошио Кенсес, усамљене часовне кише дале су највише 45 до 66 мм у једном часу, а за време од 2 часа измерено је 80 мм (Котнвуд Фаолс) и 85 мм (Отава). Несумњиво је у највише наквашеним крајевима пало местимично до 80 мм у једном часу, 100 или 120 мм у 2 часа. Али апсолутно не можемо ни по чему сматрати вероватним да је на површини од 50 до 100 км² пало, у средњу руку, више од 40 до 50 мм у току једног часа, а више од 70 до 80 мм у току од 2 часа. Укупне падавине у времену од 4 до 6 часова морале би бити релативно мање плаховите. Приликом пљуска августа 1955 у Новој Енглеској, неке часовне падавине у Месечузетсу достигле су висину од 44 мм (Блу Хил), 35,7 мм (Бостон), а чак 81,3 мм у Мендону. У овом месту забележено је 132 мм у току од 2 сата, 148 мм у току од 3 сата. Кембриџ је примио 45 мм у једном часу, 129,5 мм у току од 4 часа. На бреговима Покона у Пенсилванији (слив Делевсере), близу Страудсберга, максималне часовне висине изнсиле су 43, 40,5, 39 и 38 мм. Једна станица примила је 199 мм кише у току од 7 часова, друга 179 мм, трећа 219 мм, а 157 мм у току од 4 часа. Имамо утисак да су неки врло кишовити сливови од 200 до 300 км² морали добити 120 до 150 мм у току од 4 часа, 200 до 250 мм у току од 10 до 12 часова.

Најзад су приликом проузроковане кише тропским циклоном, августа 1940, у средњем и јужном делу Апалачјена и њиховог предзорја, израчунате за време од 6 часова ове просечне вредности: 180 мм а по вршину од 25,9 км², 157,5 мм за 259 км², 117 мм за 2.590 км². Ови подаци, као и наша документација о средоземним кишама, не могу се никако уписати у једноставне оквире простора и времена. Исто их тако не би могли ни поређивати помоћу тачнијих нумеричких метода.

ПРИВРЕМЕНИ ЗАКЉУЧЦИ

Без бојазни од озбиљних погрешака могу се из целог излагања извести, као што нам изгледа, ови привремени закључци.

Катастрофална нагомилавања киша у неким средоземним пределима изгледа да сасвим јасно премашују у току једног до 5 или 6 часова, и за површине од неколико стотина или чак неколико хиљада км², врхунце пљускова у Калифорнији, Кенсесу и Апалечјенима, који су на другим местима већ проучавани. Та надмоћност код појава сличних честина изгледа нам да достиже око 50% ако не и 60 до 70%. Затим, према неким описима и више према неким хидролошким дејствима, него тачним омбрографским бележњима, *извесне* кише у Севернима, Калабрији или другим средоземним пределима заслужују назив провала облака. Поменута класификација била би неједнака по претераности најсилнијих *распрострањених североамеричких пљускова, раније означених и њрошумачених*. Ово расуђивање изражава у најмању руку наше садашње мишљење, истина нешто самовољно.

Међутим, многе кише у Сједињеним Америчким Државама, које нису наведене у овој расправи, а од којих су неке доста распрострањене, друге много више нагомилане у простору, осетно су премашиле местимице или на површини од неколико стотина или неколико хиљада км², у току од 2 до неколико часова, најјаче од свих познатих средоземних пљускова. А несумњиво је да се ове последње не могу никако изједначити са неким јапанским падавинама.

Табл. 1. — Коэффициенти A и A' за нека средоземна надолажења
 Tableau 1. — Coefficients A et A' à quelques crues méditerranéennes

Река и место Rivière et lieu	Датуми Dates	Сабирна површина S у км ² Surface réceptrice S en km ²	Q макс. протикај апсолутни у м ³ сек. Q débit max. brut en mc. sec.	q макс. протикај специфички лит. сек. на км ² q debit. max. spécifique en lit. sec. par km ²	$A = \frac{Q}{\sqrt{S}}$	$A' = \frac{Q}{S^{2/3}}$
Erioux vers Beauchastel	10 Sept. 1857	850	3.500	4.120	120	39
Ardèche à Aubenas	22 Sept. 1890	460	3.000	6.525	140	50
Chassézac aux Vars	22 Sept. 1890	557	2.500	4.500	106	37
Ardèche à Vallon	22 Sept. 1890	2.000	6.500	3.250	145	41
Ardèche à Saint Martin	9 Oct. 1827	2.140	6.200	2.900	134	32,5
Ardèche à Saint Martin	30 Sept. 1958	2.140	4.700	2.200	98,5	22
Cèze moyenne	30 Sept. 1958	700	3.000	4.280	113	38
Cèze à Bagnols	30 Sept. 1958	1.250	2.750	2.200	78	24,7
Gardon d'Alès à Alès	20 Sept. 1846	323	2.200	6.800	122	46,7
Gardon d'Anduze	30 Sept. 1958					
à Anduze	19 Oct. 1861	554	3.000	5.430	127	43,5
Gardon à Ners	30 Sept. 1958	1.000	4.500	4.090	136	42,3
Vidourle à Quissac	27 Sept. 1933	206	1.800	8.760	125	51,5
			à 2.000	à 9.700	à 139	à 57
Hérault avant Ganges	30 Sept. 1958	300	2.000	6.600	115	44,6
Hérault à Laroque	30 Sept. 1958	850	3.000	3.530	106	33,5
Hérault à Gignac	30 Sept. 1858	1.300	3.000	2.300	83	25,2
Hérault à Gignac	18 Oct. 1868	1.300	3.500?	2.690	98	29,5
Rhonnal à Clermont						
l'Hérault	28/29 Oct. 1860	4	160?	40.000	80	63,6
Boyne vers Clermont						
l'Hérault		20	500?	25.000	112	67
Orb à Béziers	6 Dec. 1953	1.475	3.000	2.030	79	23
Canideil						
à Prats-de-Mollo	17 Oct. 1940	11,6	400?	35.000	117	78,1
Coumedale au Tech	17 Oct. 1940	22	600?	27.300	128	76,5
Tech à Amélie des						
Bains	18 Oct. 1940	382	3.400	9.000	175	65
Sesia à Arengo	4 Sept. 1948	695	3.043	4.430	114	40,7
Talloria (Piémont)	4 Sept. 1948	33,1	609	18.400	106	59
Orba (Appenin Ligure)						
à Ortiglieto	13 Août 1935	141	2.200	16.000	179	81,2
Flumendosa (Sardaigne)						
à Bau de Muggeris	16 Oct. 1951	62	1.050	17.000	133	66,8
Flumendosa						
à Monté Scrocca	18 Oct. 1940	1.000	3.300	3.260	104	32,8
Careri (Calabre) à Zopa	Oct. 1951	78,9	1.000	12.700	112	54,5
Ancinale (Calabre)						
à Crisura	22 Nov. 1935	135	2.050	15.200	176	78
Jucar (Espagne)	Nov. 1864	17.260	1.000	580	76	32,1
vers Alcira			à 12.000	à 695	à 91,3	à 39
Drina à Višegrad	10-11 Nov. 1896	11.000	10.000	910	95,4	43,5

R é s u m é

MAURICE PARDE

SUR LA PUISSANCE RELATIVE DES CRUES EXCEPTIONNELLES
DANS LES REGIONS MEDITERRANEENNES D'EUROPE

Les crues qui se manifestent dans les régions méditerranéennes d'Europe Sud-Occidentale sont considérées comme extravagants. Cette sinistre réputation est justifiée par toutes les rivières dont les records figurent au tableau 1, et qui sillonnent le rebord oriental du Massif Central, leurs avant-pays, puis dans la Sardaigne, la Calabre, et d'autres régions italiennes, et enfin le Roussillon et certains secteurs du Levant Espagnol.

Pour critérium principal qui exprimerait la puissance relative des crues exceptionnelles, on prend la valeur du coefficient A , qui représente le quotient entre le débit maximum Q et la racine carrée de la surface réceptrice S , $A = \frac{Q}{\sqrt{S}}$.

Disons tout de suite que les valeurs du coefficient A , se révèlent plus stables dans l'ensemble, pour des bassins dont les domaines fluviaux sont supérieurs à quelques milliers de km^2 , tandis que pour les bassins minuscules inférieurs à 100 et 50 km^2 , A subit une distorsion grave, qui rend défectueux son usage, à moins de rectifications.

Se basant sur la valeur du A , on a classé en catégories la puissance des crues :

1. Crues faibles ou modérées (A est compris entre 5 à 10, et 35 à 40).
2. Crues fortes (A vaut de 41 à 80).
3. Crues très fortes (A est compris entre 81 à 120).
4. Crues formidables (A se tient entre 121 à 180).
5. Crues monstrueux ou exorbitants (A est supérieur à 180).

Appliquant le coefficient A sur la détermination de la puissance des crues dans les régions mentionnées, on aperçoit les défauts de ce coefficient. C'est à dire, pour les bassins moindres que 300 ou 200 km^2 , les valeurs du A sont beaucoup inférieures de ceux que ces crues records devraient avoir selon leur puissance et leurs conséquences. C'est pourquoi on a marqué comme crues formidables les records du Rhonnel, de la Boyne, du Careri, du Talloria et de bien d'autres cours d'eau, quoique leurs coefficients A n'atteignent pas 120.

Cependant pour les bassins supérieurs, les maxima du Gardon, de la Cèze, de l'Hérault, dans leurs cours inférieurs, puis de l'Orb, de la Têt, de l'Agly, du Tech inférieurs et de la Haute Sesia (Piémont), n'ont pas été formidables (A été inférieur à 120, 100 et 80 — selon les surfaces) et ils étaient bien exprimé par valeur du coefficient A . Ces distinctions signifient que, même dans les régions les plus sujettés aux inondations méditerranéennes célèbres, toutes les rivières n'ont pas des crues-records dignes d'être qualifiées d'énormes. Tout cela est conditionné par la disposition et par l'intensité des averses, puis par la morphologie et par la nature du sol.

Cependant nous découvrons des chiffres bien plus imposants pour deux rivières, ce sont le Jucar dans le Levant Espagnol (A se tient entre 76 à 91,3), et la Drina en Yougoslavie (A est à peu près 95) dont les bassins sont supérieurs à 10.000 km² pour leurs maxima records. Les crues méditerranéennes les plus massives à l'issue de 10.000 km² et plus n'égalent point tout-à-fait les maxima records de plusieurs cours d'eaux aux Etats-Unis qui drainent des bassins comparables en étendue.

Pour d'autres crues méditerranéennes à l'issue de petites surfaces comme l'Ardèche, l'Orba (Appenin Ligure), la Flumendosa à Bau de Muggeris etc., nous pouvons présenter des valeurs de A plus grandes que pour les pires inondations américaines étudiées jusqu'à présent (Ardèche se tient de 98,5 à 145, Orba 179 et Flumendosa 133).

Se basant sur l'analyse de la dépendance entre la puissance des crues, d'un, et l'intensité, la durée des averses et la grandeur du bassin de l'autre côté, pour les rivières Boyne et Ardèche, il provient qu'il soit, pour les crues records à l'issue des bassins de 10 km² ou 100 km², d'une importance plus décisive la durée de pluie plus courte de quelques ou même d'un seul jour, que plus longue. Cependant, pour produire un débit maximum donné, ces durées doivent être d'autant plus longues que le bassin est plus étendu, ou que, pour la même surface réceptrice, le réseau est plus évasé, plus concentré, et le collecteur principal plus court, plus incliné, moins débordant.

En outre chaque pluie redoublée ou répétée provoque brusquement une grande crue, même excessive, plus les bassins sont petits, accidentés et évasés, plus les pulsations de la rivière tendent à reproduire de près celles des chutes d'eau.

On peut en tirer, sans crainte, d'erreurs graves, à ce qu'il nous semble, les conclusions provisoires suivantes.

Les concentrations pluviales catastrophiques sur certaines régions méditerranéennes paraissent dépasser très nettement en 1 à 5 ou 6 heures et pour plusieurs centaines ou même quelques milliers de km², les paroxysmes des averses californiennes, kansiennes et appalachiennes que nous avons par ailleurs déjà étudiées. Cette supériorité, pour des phénomènes de fréquences analogues nous paraît atteindre quelques 50% sinon 60 à 70%. Puis, d'après certaines descriptions et tels ou tels effets hydrologiques plutôt que d'après les relevés ombrographiques rigoureux, certaines des pluies cévenoles, calabraises ou autres en question doivent mériter l'appellation de cloudbursts (ruptures des nuages). Tout au moins ce jugement exprime notre pensée actuelle, certes un peu arbitraire.

Cependant, maintes pluies états-unienne, les unes assez extensives, les autres bien plus concentrées dans l'espace, ont dépassé sensiblement, par places, ou pour quelques centaines ou quelques milliers de km², en 2 à quelques heures les plus brutales averses méditerranéennes connues de nous. Et, sans doute, ces dernières ne doivent elles pointégaler certaines précipitations japonaises.

