



*Supplement of*

## **Changes in Mediterranean flood processes and seasonality**

**Yves Tramblay et al.**

*Correspondence to:* Yves Tramblay (yves.tramblay@ird.fr)

The copyright of individual parts of the supplement might differ from the article licence.

## Supplementary materials

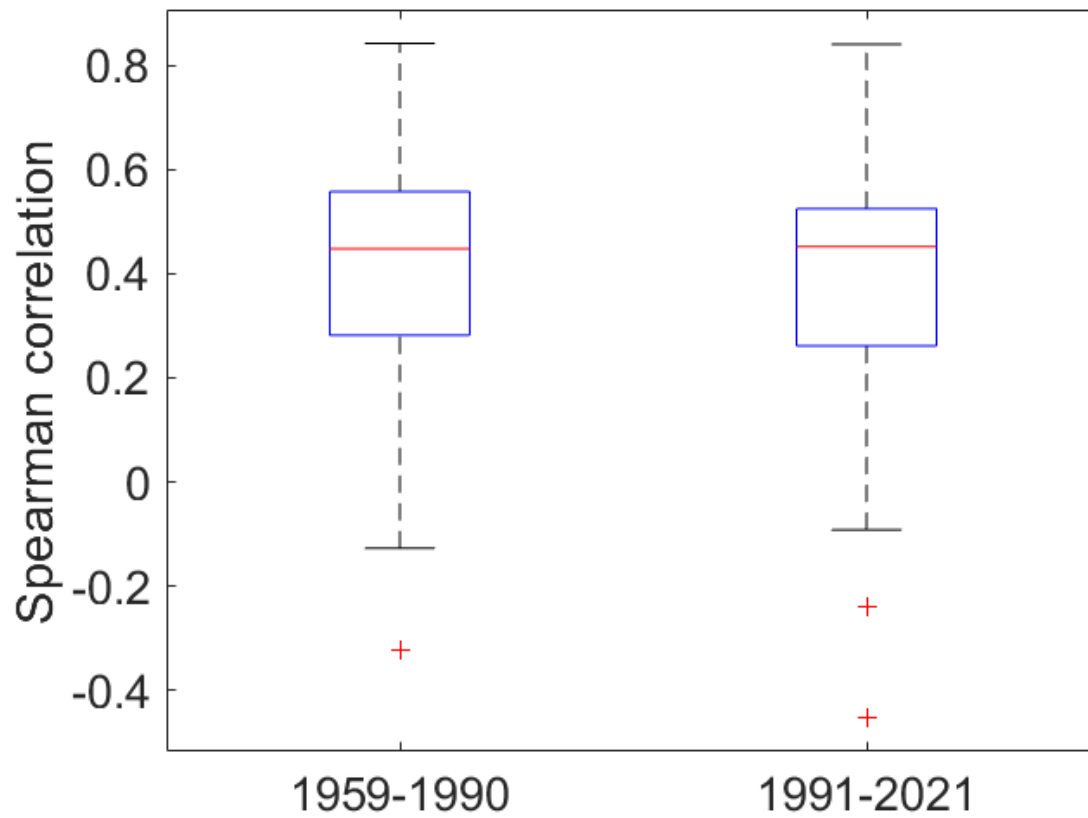


Figure S1: Spearman correlation coefficients between runoff coefficients and antecedent soil moisture. For each box, the central mark indicates the median, and the bottom and top edges of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively. The whiskers extend to the 99% of the data and the 1% outliers are plotted with the '+' marker symbol.

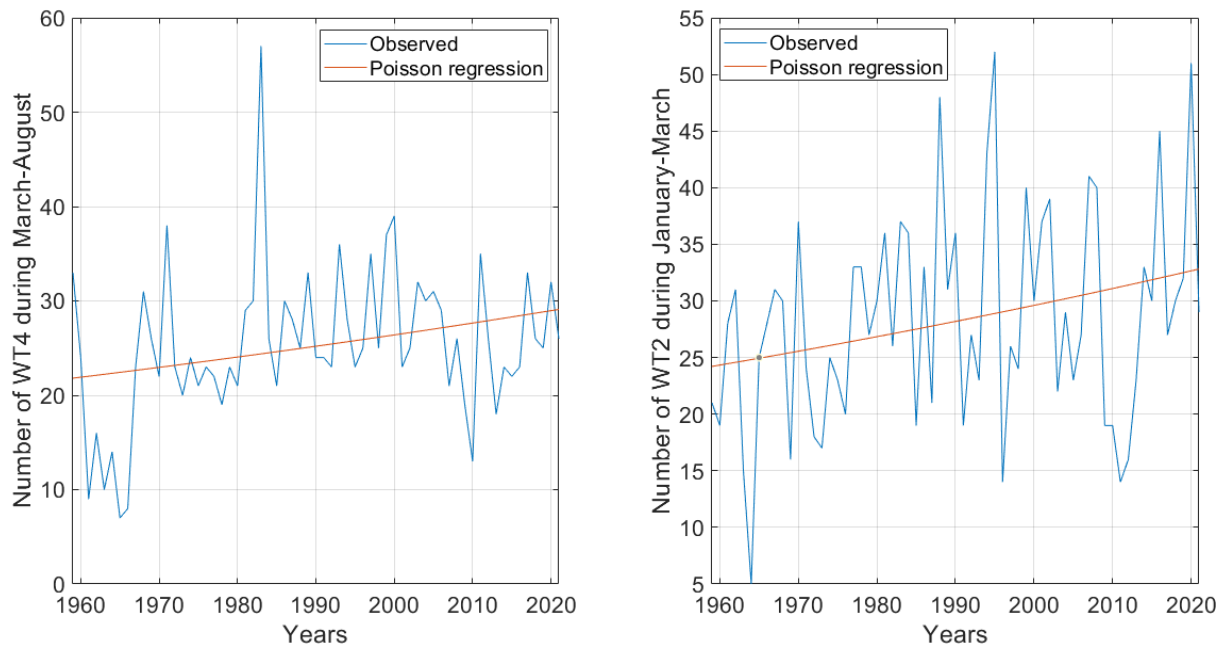


Figure S2: Annual number of weather type 4 (WT4), describing a Southern circulation, in the left panel, and annual number of weather type 2 (WT2), describing a Steady Oceanic circulation, right panel, between 1959 and 2021. The annual counts have been modelled with a Poisson regression, a Generalized Linear Model form of regression that assumes that the response variable has a Poisson distribution. A bootstrap resampling has been applied to compute the 95% confidence interval for the Poisson regression coefficients, verifying that it does not include zero. In addition, the Deviance test that determines whether the model fits significantly better than a constant model has been applied, resulting in p-values =  $7.4791e-04$  for the WT4 March-August model and  $1.7074e-04$  for the WT2 January-March model.

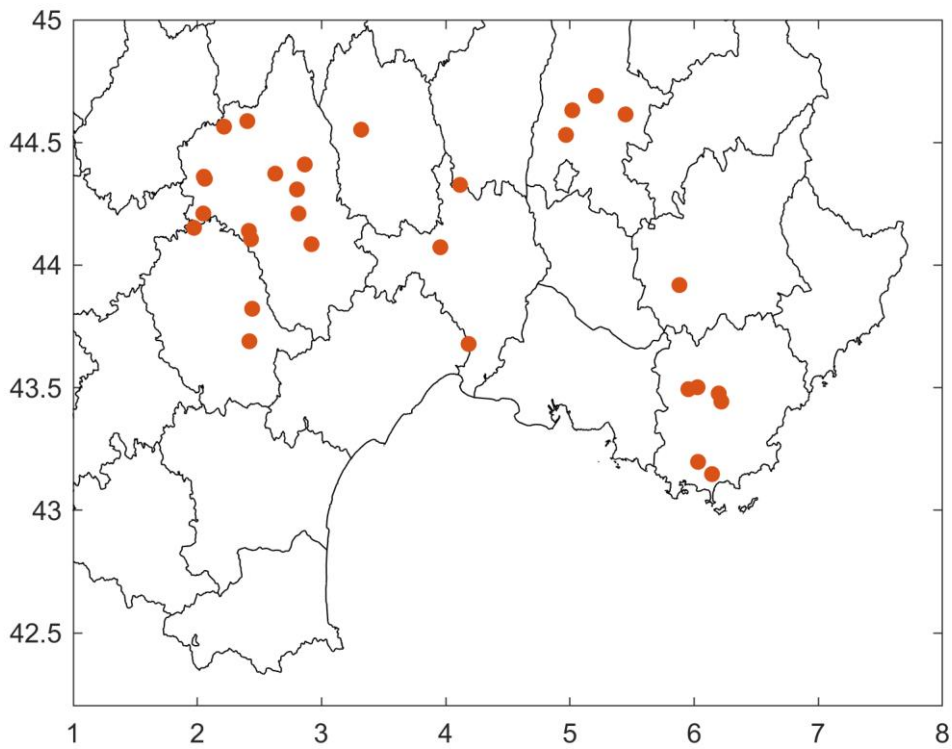


Figure S3: Locations of basins where the relative frequency of excess rain floods is above 80% (30 basins)

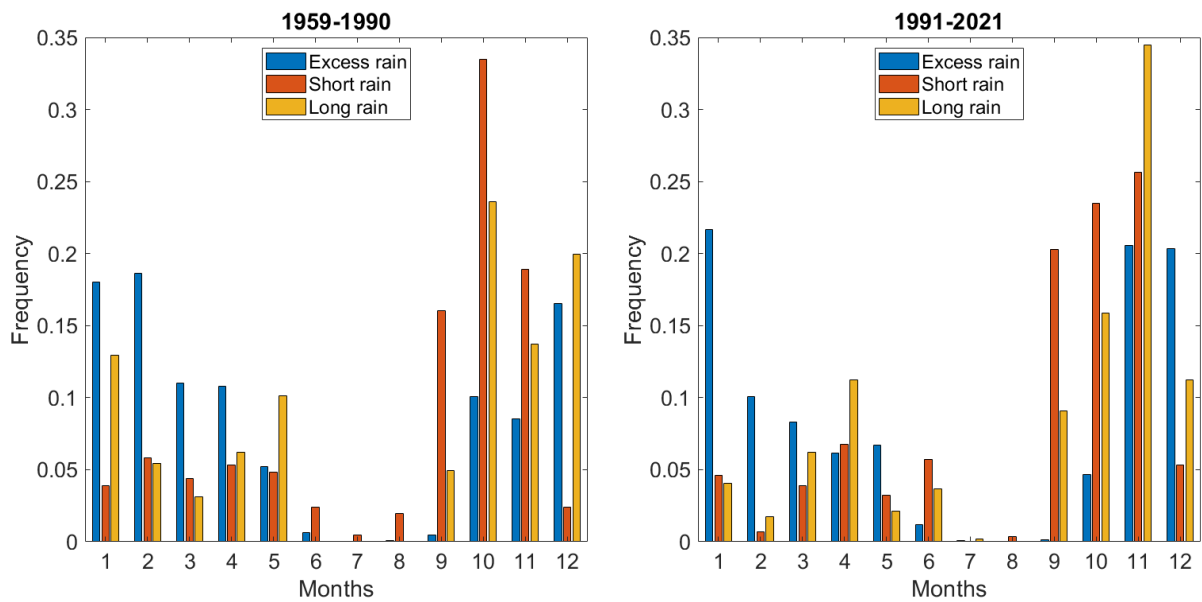


Figure S4: Monthly frequency of flood types between 1958-1990 and 1991-2021

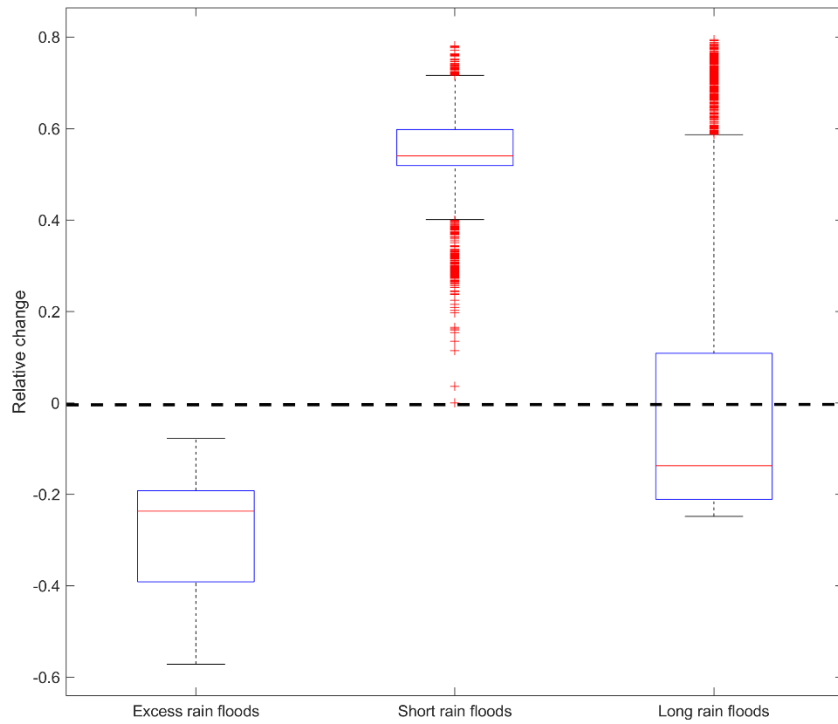


Figure S5: Relative changes in the regional frequency of excess rain floods, short rain floods and long rain floods, given a range of classification thresholds analyzed via a Monte Carlo experiment (using 5000 experiments with these threshold ranges: Extreme rainfall [0.7 1], Soil Wetness Index [0.4 1]). For each box, the central mark indicates the median, and the bottom and top edges of the box indicate the 25th and 75th percentiles, respectively. The whiskers extend to the 99% of the data and the 1% outliers are plotted with the '+' marker symbol.

Table S1: List of selected catchments

Name	Station code	Longitude (wgs84)	Latitude (wgs84)	Catchment area (km <sup>2</sup> )
LArdeche à Pont-de-Labeaume	V5004010'	4.30	44.66	424.529
LArdeche à Vogué	'V5014010'	4.41	44.56	891.224
LAltier à Altier [La Goulette]	'V5046610'	3.89	44.46	152.605
LARDECHE à SAINT-MARTIN-DARDECHE [SAUZE-ST-MARTIN]	'V5064010'	4.54	44.32	3195.527
Le Toulourenc à Malaucene [Veaux]	'V6035010'	5.21	44.21	249.189
Le Lauzon à Villeneuve	'X1335010'	5.88	43.92	218.244
LAsse à Beynes [Chabrieres]	'X1424010'	6.25	44.02	520.52
La Têt [partielle] à Perpignan	'Y0474030'	2.89	42.71	1864.007
LAgly à Estagel [Mas de Jau]	'Y0664040'	2.72	42.78	1245.183
Le Fresquel à Villepinte	'Y1314010'	2.08	43.28	323.193
LORB à VIEUSSAN	Y2554010'	2.98	43.54	1313.918
Le Vidourle à Marsillargues	'Y3464010'	4.18	43.68	1127.742
LArgens à Carces [aval]	'Y5112010'	6.20	43.48	1599.405
La Siagne à Pégomas	'Y5534030'	6.93	43.59	598.008
Le Langouyrou à Langogne	'K2064010'	3.86	44.73	99.061
La Clamouse à Chastanier	'K2134010'	3.77	44.73	62.547
Le Blau à Chalabre	'O1464010'	2.02	42.98	92.565
La Goudech à Saint-Maurice-de-Ventalon [La Cépede]	'O3006710'	3.79	44.34	14.136
Le Tarn au Pont-de-Montvert [Fontchalettes]	'O3011010'	3.76	44.36	82.782
Le Rieumalet au Pont-de-Montvert	'O3015520'	3.75	44.37	116.304
Le Tarn à Bédoues [Cocures]	'O3031010'	3.62	44.35	300.528
Le Brianaon aux Bondons [Cocures]	'O3035210'	3.61	44.36	36.848
Le Tarnon à Florac	'O3064010'	3.60	44.31	189.175
La Mimente à Florac	'O3084320'	3.61	44.32	157.23
Le Tarn à Montbrun [Pont de Montbrun]	'O3121010'	3.49	44.34	865.888
Le Tarn à Mostuéjols [La Muse]	'O3141010'	3.23	44.22	1404.289
La Breze à Meyrueis	'O3165010'	3.44	44.18	42.316
La Jonte à Meyrueis [aval]	'O3194010'	3.43	44.18	136.271
La Dourbie à Dourbies [Le Mazet-récent]	'O3314010'	3.46	44.07	61.705
La Dourbie à Nant [Pont de Gardies]	'O3364010'	3.29	44.08	629.914
Le Tarn à Millau [2]	O3401010'	3.07	44.09	3170.058
La Muze à Montjoux [Saint-Hippolyte]	'O3454310'	2.92	44.09	159.495
LAgout à Fraisse-sur-Agout	O4102510'	2.81	43.62	29.801
Le Gijou à Vabre [Rocalé]	'O4194310'	2.42	43.69	289.605
Le Dadou à Paulinet [Saint-Jean-de-Jeanne]	'O4704030'	2.44	43.82	49.003
Le Serre à Coussergues [Resuenhe]	'O5055010'	2.86	44.41	36.123
L'Aveyron à Onet-le-Chateau [Rodez]	'O5092520'	2.63	44.37	709.266
L'Aveyron à Villefranche-de-Rouergue [Recoules]	'O5192520'	2.06	44.35	1372.823
L'Alzou à Villefranche-de-Rouergue [barrage Cabal]	'O5224010'	2.05	44.36	292.046
La Serene à Saint-André-de-Najac [Canabral]	'O5284310'	2.05	44.21	148.873
L'Aveyron à Laguépie [1]	'O5292510'	1.97	44.15	2165.787
Le Viaur à Arques	'O5312910'	2.80	44.31	180.512
Le Vioulou à Salles-Curan [Trébons-Bas]	'O5344010'	2.81	44.21	80.503

Le Céor à Centres [Lestrebaldie]	'O5424010'	2.41	44.14	234.279
Le Giffou à Saint-Just-sur-Viaur [La Fabreguerie]	'O5464310'	2.43	44.11	222.379
Le Bramont à Saint-Bauzile [Les Fonts]	'O7035010'	3.48	44.47	131.761
Le Lot à Balsieges [Bramonas]	'O7041510'	3.42	44.49	678.166
Le Coulagnet à Marvejols	'O7085010'	3.32	44.55	114.106
Le Lot à Banassac [La Mothe]	'O7101510'	3.20	44.44	1659.843
Le Dourdou à Conques	'O7874010'	2.40	44.59	818.424
Le Rieu-Mort à Viviez [2]	'O7944020'	2.21	44.56	271.221
La Drôme à Luc-en-Diois	'V4214010'	5.45	44.61	278.286
La Drôme à Saillans	'V4264010'	5.21	44.69	1633.187
Le Roubion à Soyans	'V4414010'	5.02	44.63	294.712
Le Jabron à Souspierre	'V4455010'	4.97	44.53	191.256
Le Borne à Saint-Laurent-les-Bains [Pont de Nicoulaud]	'V5045810'	3.96	44.58	85.973
La Gagniere à Gagnieres [Bannes]	'V5425210'	4.11	44.33	71.836
La Ceze à la Roque-sur-Ceze	'V5474010'	4.52	44.21	1473.942
LOuveze à Vaison-la-Romaine	'V6052010'	5.07	44.24	852.264
LAuzon à Mormoiron	'V6125010'	5.19	44.06	145.033
Le Gardon de Sainte-Croix à Gabriac [Pont Ravagers]	'V7115010'	3.72	44.19	68.229
Le Gardon de Mialet à Générargues [Roucan]	'V7124010'	3.96	44.08	353.838
Le Gardon de Saint-Jean à Corbes [Roc Courbe]	'V7135010'	3.96	44.07	362.303
LAsse à Beynes [Chabrieres]	'X1424010'	6.25	44.02	520.52
Le Coulon à Saint-Martin-de-Castillon [Coste Raste]	'X3434010'	5.52	43.85	483.142
La Baillaury à Banyuls-sur-Mer	'Y0105210'	3.11	42.47	35.046
La Massane à Argeles-sur-Mer [Mas den Tourens]	'Y0115410'	2.99	42.53	17.363
Le Mondony à Amélie-les-Bains-Palalda	'Y0245210'	2.67	42.47	39.454
LAmple à Reynes [Le Vila]	'Y0255020'	2.70	42.50	63.686
La Canterrane à Terrats [Moulin den Canterrane]	'Y0325010'	2.74	42.60	46.208
LAgly à Saint-Paul-de-Fenouillet [Clue de la Fou]	'Y0624020'	2.51	42.81	238.068
Le Verdoube à Tautavel	'Y0655010'	2.74	42.81	476.468
La Berre à Villeseque-des-Corbieres [Ripaud]	'Y0824010'	2.84	43.04	251.709
Le Treboul à Villepinte	'Y1325010'	2.07	43.28	231.692
La Clamoux à Malves-en-Minervois	'Y1416210'	2.44	43.26	96.078
LArgent Double à la Redorte [Les Salices]	'Y1435410'	2.62	43.27	198.79
LOrbieu à Luc-sur-Orbieu	'Y1564010'	2.78	43.18	825.161
LArre au Vigan [La Terrisse]	'Y2015010'	3.66	44.00	218.422
La Vis à Saint-Laurent-le-Minier	'Y2035010'	3.68	43.94	712.973
LHérault à Laroque	'Y2102010'	3.70	43.92	1295.549
La Lergue à Lodeve	'Y2214010'	3.32	43.73	245.37
La Mare au Pradal	'Y2525010'	3.11	43.63	163.555
Le Lez à Montferrier-sur-Lez [Lavalette]	'Y3204010'	3.87	43.65	178.515
LArc à Pourrières	'Y4002010'	5.73	43.49	68.023
LArc à Meyreuil [Pont de Bayeux]	'Y4022010'	5.52	43.50	425.522
Le Gapeau à Sollies-Pont	'Y4604020'	6.03	43.20	275.32
Le Réal Martin à la Crau [Decapris]	'Y4615020'	6.11	43.19	379.106
Le Gapeau à Hyeres [Sainte-Eulalie]	'Y4624010'	6.14	43.15	480.707
Le Cauron à Bras [Pont de l'Avocade]	'Y5005210'	5.95	43.49	198.59

LArgens à Chateauvert	'Y5032010'	6.03	43.50	714.003
Le Caramy à Vins-sur-Caramy [Les Marcounious]	'Y5105010'	6.17	43.44	284.139
Llssole à Cabasse [Pont des Fées]	'Y5106610'	6.22	43.44	337.121
LAille à Vidauban [Le Baou]	'Y5215020'	6.43	43.40	243.538
La Nartuby à Trans-en-Provence	'Y5235010'	6.48	43.51	261.951
La Môle au Lavandou [Destel]	'Y5435010'	6.44	43.20	60.051
Le Grenouiller à Saint-Raphaël [Agay]	'Y5505410'	6.85	43.44	62.658
Le Loup à Tourrettes-sur-Loup [Les Vallettes]	'Y5615010'	7.01	43.70	274.138
Le Loup à Gourdon [Loup amont]	'Y5615020'	6.98	43.71	38.889