Université Rennes 2

Master Géographie, Aménagement

Environnement, Développement Parcours

Environnement, Territoires, Acteurs

2019 / 2020

Impacts des changements climatiques sur la ressource en eau en Bretagne :

ANNEXES

Louis Amiot

Tuteurs :

Vincent Dubreuil
Professeur de géographie

Franck Baraer
Météo-France

Josette Launay
Coordinatrice du CRESEB

Table des Annexes :

Table des Annexes : 2
Annexe 1. Méthode de classification des climats de Köppen : 4
Annexe 2. Retro-Planning (fin mars) 4
Annexe 3. Cumul par type de pluie 5
Annexe 4. Tableaux synthétiques annuels du nombre de jour de pluie 7
Annexe 5. Tableaux Synthétiques des cumuls pluviométriques 8
Annexe 6. Tableaux de données précipitations du mois de mai 12
Annexe 7. Minimums en maximums annuels, mensuels et sur 1,2, et 5 jours en mm 19
Annexe 8. Tendances décennales et sur 30 ans des températures observées 20
Annexe 9. Tendances pluviométriques avec les données observées 24
Annexe 10. Détail de l'évolution du nombre de jour par type de pluie sur quatre stations 28
Annexe 11. Régime probable par stations 32
Annexe 12. Nombre de jours de pluie en 2001 38
Annexe 13. Diagrammes ombrothermiques : 39
Annexe 14. Bilan hydrique par stations 43
Annexe 15. Ecart de reproduction des températures par les modèles : 53
Annexe 16. Ecart de reproduction des précipitations par les modèles 55
Annexe 17. Synthèse de l'évolution des températures à Rennes 57
Annexe 18. Synthèse annuel des cumuls modélisés 59
Annexe 19. Synthèse des cumuls modélisés par saisons hydrologiques 60
Annexe 20. Données modélisées par stations 61
Annexe 21. Evolution du nombre de jours de pluies annuel selon le modèle et scénario . 88
Annexe 22. Cumul moyen par type de pluie selon les modèles 92
Annexe 23. SPI modélisé à Rennes et Quimper 97
Annexe 24. Diagrammes ombrothermiques à Rennes et Quimper 99
Annexe 25. Recherche de la méthode de calcul de l'ETP pour la modélisation 102
Annexe 26. Bilan hydrique modélisé à Rennes 118
Annexe 27. Bilan hydrique modélisé à Quimper 120
Détail des annexes : 122

Annexe 1. Méthode de classification des climats de Köppen :

La classification des climats de Köppen permet d'avoir une vision synthétique du climat en Bretagne. Pour plus de pertinence, le climat de Köppen qui se calcule habituellement sur des périodes de 30 ans a été annualisé, c'est-à-dire que chaque année a été classée selon les critères de Köppen. Les années sont ici du 1er décembre (n-1) au 30 novembre car certains critères demandent de prendre en compte des températures ou cumuls saisonniers sur les saisons météorologiques[1].

Les critères et valeurs seuils ont été définis à l'aide d'une feuille de synthèse de l'école nationale de météorologie (Kieny, Météo-France) qui présente les critères de 1961, mais aussi à l'aide de l'étude du climat français par « type de climat annuel » réalisée en 2016 par Eveno, Planchon et al. (Eveno et al, 2016).

D'un point de vue méthodologique, l'étude a montré la nécessité de corriger le seuil des climats de type Cs correspondant à un "climat tempéré avec un été sec". Le seuil de base ne prend pas assez en compte l'aspect saisonnier car il désigne un climat en « Cs » si le mois le plus sec est inférieur à 1/3 du mois le plus humide d'hiver. Or, cette classification est faussée lorsqu'il y a un contraste saisonnier important tel que par exemple, un hiver très humide qui accentuerait l'aspect sec de l'été. Ou lorsque le régime pluviométrique est modéré en été, mais avec des fortes chaleurs qui tendent à augmenter l'évaporation. Pour ces raisons, le climat sec est défini selon le critère suivant : les précipitations d'un mois d'été doivent être inférieures à 2 fois la température moyenne de ce mois (P< 2T) (Eveno et al. 2016).

Synthèse des différents climats de Köppen en Bretagne :

Bsk	Climat des steppes Froid
Csa	Climat tempéré méditerranéen à été sec et chaud
Csb	Climat tempéré méditerranéen à été sec et tempéré
Cfa	Climat tempéré océanique à été chaud
Cfb	Climat tempéré océanique à été tempéré
Cfc	Climat tempéré océanique à été frais

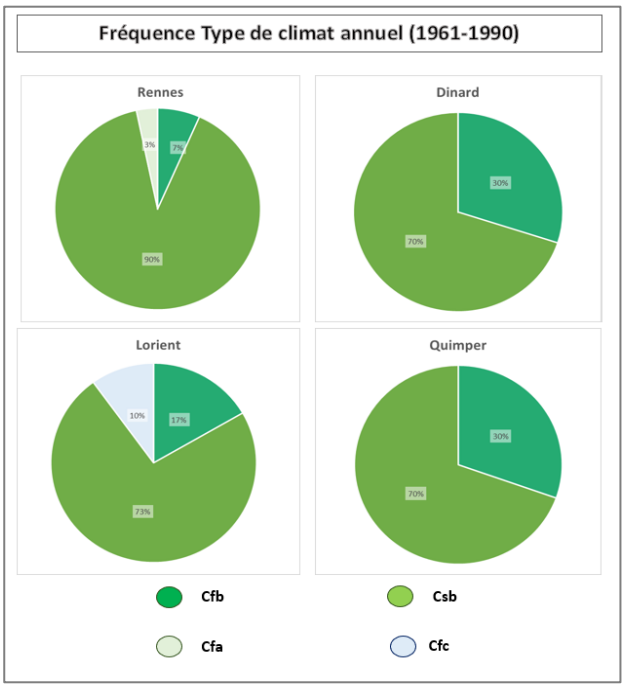
Les critères de classifications sont synthétisés dans le tableau suivant :

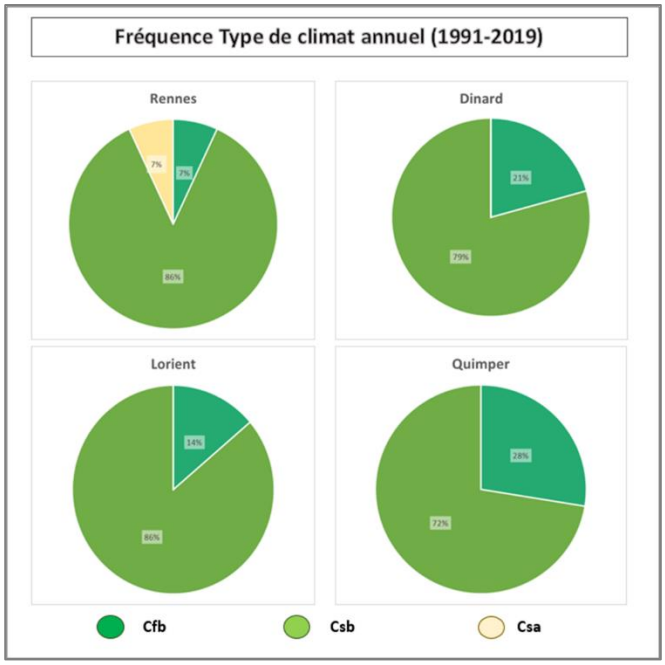
[1] Les saisons météorologiques sont : hiver = [décembre à février], printemps = [mars à mai], été = [juin à août] et automne = [septembre à novembre]

Tableau récapitulatif des critères de classification

Nom	Type Climat	Description	Nom	Régime pluviométrique	Description	Variation température	Koppen	Description
Climat tempéré	**C**	Température mois le plus chaud >10°C et T des 3 mois les plus frais -3<x<18	**Méditerranéen/ à été sec**	**s**	Mois d'été le plus sec < 2* T°C moyenne du même mois	**à été chaud**	**a**	Tmoy du mois plus chaud >22°C
						à été tempéré	**b**	Tmoy du mois plus chaud <22°C
						à été frais	**c**	Tmoy du mois plus chaud <22°C et au moins 4 mois avec une Tmoy < 10°c
			Chinois/à hiver sec	**w**	P mois d'hiver le plus sec< 0,1* mois le plus humide	**à été chaud**	**a**	Tmoy du mois plus chaud >22°C
						à été tempéré	**b**	Tmoy du mois plus chaud <22°C
						à été frais	**c**	Tmoy du mois plus chaud <22°C et au moins 4 mois avec une Tmoy <10°C
			Océanique/ sans saison sèche	**f**	Ni Cf ni Cw	**à été chaud**	**a**	Tmoy du mois plus chaud >22°C
						à été tempéré	**b**	Tmoy du mois plus chaud <22°C
						à été frais	**c**	Tmoy du mois plus chaud <22°C et moins 4 mois avec une Tmoy < 10°c
Climat sec	**B**	P annuelles < 20*Tmoy+140	**Climat des steppes**	**s**	380<Pan<760mm	**Froid**	**k**	Tmoy annuelle <18°C

Synthèse des Types de Climats Annuels				
Année	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper
1951	Csb	Csb		
1952	Csb	Cfb	Csb	
1953	Csb	Csb	Csb	
1954	Csb	Cfb	Cfb	
1955	Csb	Csb	Csb	
1956	Cfb	Cfb	Cfb	
1957	Csb	Cfb	Csb	
1958	Csb	Cfb	Cfb	
1959	Csb	Csb	Csb	
1960	Csb	Cfb	Cfb	
1961	Csb	Csb	Csb	
1962	Csb	Csb	Csb	
1963	Csb	Csb	Csb	
1964	Csb	Csb	Csb	
1965	Csb	Cfb	Cfc	
1966	Csb	Cfb	Cfc	
1967	Csb	Csb	Cfc	
1968	Cfb	Cfb	Cfb	Csb
1969	Csb	Csb	Csb	Csb
1970	Csb	Csb	Cfb	Cfb
1971	Csb	Cfb	Csb	Csb
1972	Cfb	Csb	Csb	Csb
1973	Csb	Cfb	Csb	Csb
1974	Csb	Csb	Csb	Cfb
1975	Csb	Csb	Csb	Csb
1976	Csb	Csb	Csb	Csb
1977	Csb	Csb	Csb	Cfb
1978	Csb	Cfb	Csb	Csb
1979	Csb	Csb	Csb	Csb
1980	Csb	Csb	Cfb	Cfb
1981	Csb	Cfb	Csb	Csb
1982	Csb	Cfb	Cfb	Cfb
1983	Cfa	Csb	Csb	Csb
1984	Csb	Csb	Csb	Csb
1985	Csb	Csb	Csb	Csb
1986	Csb	Cfb	Cfb	Cfb
1987	Csb	Csb	Csb	Cfb
1988	Csb	Csb	Csb	Csb
1989	Csb	Csb	Csb	Csb
1990	Csb	Csb	Csb	Csb
1991	Csb	Csb	Csb	Csb
1992	Csb	Cfb	Cfb	Csb
1993	Csb	Csb	Csb	Csb
1994	Csb	Csb	Cfb	Csb
1995	Csb	Csb	Csb	Csb
1996	Csb	Csb	Csb	Csb
1997	Csb	Csb	Csb	Csb
1998	Csb	Csb	Csb	Csb
1999	Csb	Csb	Csb	Csb
2000	Csb	Csb	Csb	Cfb
2001	Csb	Csb	Csb	Cfb
2002	Csb	Cfb	Csb	Csb
2003	Csa	Csb	Csb	Csb
2004	Csb	Csb	Csb	Csb
2005	Csb	Csb	Csb	Cfb
2006	Csa	Csb	Csb	Csb
2007	Cfb	Cfb	Csb	Cfb
2008	Csb	Csb	Csb	Cfb
2009	Csb	Cfb	Csb	Csb
2010	Csb	Csb	Csb	Cfb
2011	Csb	Cfb	Cfb	Cfb
2012	Csb	Csb	Cfb	Cfb
2013	Csb	Csb	Csb	Csb
2014	Csb	Csb	Csb	Csb
2015	Cfb	Cfb	Csb	Csb
2016	Csb	Csb	Csb	Csb
2017	Csb	Csb	Csb	Csb
2018	Csb	Csb	Csb	Csb
2019	Csb	Csb	Csb	Csb





Annexe 2. Retro-Planning (fin mars)

		6-10 avril	13-17 avril	20-25 avril	27-30 avril	4-7 mai	11-15 mai	18-22 mai	25-29 mai	2-5 juin	8-12 juin	15-19 juin	22-26 juin	9 juin-3 juille	6-10 juillet	13-17 juillet	20-24 juillet	27-31 juillet	3-7 août	10-14 août	17-21 août	24-28 août		
PREPARATION DONNEES	Trouver les bons indicateurs climatiques																						Trouver les bons indicateurs climatiques	**PREPARATION DONNEES**
	Analyse et test des données de Mur de Bretagne																						Analyse et test des données de Mur de Bretagne	
	Préparation de la table "modèle"																						Préparation de la table "modèle"	
DONNEES ACTUELLES	Analyse des données par bassins versants																						Analyse des données par bassins versants	**DONNEES ACTUELLES**
	Comparaison entres bassins versants																						Comparaison entres bassins versants	
	Comparaison événements extrêmes																						Comparaison événements extrêmes	
	Comparaison des évolutions constatées sur 1961-1990 et 1991-2020																						Comparaison des évolutions constatées sur 1961-1990 et 1991-2020	
	Conséquences des évolutions constatées																						Conséquences des évolutions constatées	
PREPARATION PROJECTION	Tests et choix de l'ETP																						Tests et choix de l'ETP	**PREPARATION PROJECTION**
	Trouver les bons indicateurs climatiques																						Trouver les bons indicateurs climatiques	
	Test et choix d'un ou plusieurs scénarios																						Test et choix d'un ou plusieurs scénarios	
PROJECTION	Extraction et analyse des données par bassins versants																						Extraction et analyse des données par bassins versants	**PROJECTION**
	Comparaison entres bassins versants																						Comparaison entres bassins versants	
	Comparaison des évolutions probables d'ici la fin du siècle																						Comparaison des évolutions probables d'ici la fin du siècle	
	Etude des conséquences possibles pour les usagers de l'eau																						Etude des conséquences possibles pour les usagers de l'eau	

Annexe 3. Cumul par type de pluie

Cumul annuel selon le type de pluie (en mm)

1958-2019*		Jour de faible pluie (<5mm)	Jour de pluie intermédiaire (5-10mm)	Jour de pluie marquée (10-20mm)	Jour de pluie forte (>20mm)
ODET	Quimper	210	263	389	344
	Coray	175	247	448	479
	Guiscriff	192	240	408	424
BLAVET	Lorient	171	224	271	256
	Plouay	160	236	375	345
	Rostrenen	225	266	354	229
	Mur	186	225	319	248
RANCE	Merdrignac	205	235	276	151
	Bléruais	196	196	192	97
	Saint-Pern	206	220	211	108
	Dinard-Pleurtuit	220	219	205	91
SEICHE	Rennes-St Jacques	195	201	186	83
	Rennes Gallet	190	199	212	90
	Erbrée	195	233	272	131

*Sauf Quimper (1966-2019); Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

Part dans le cumul annuel selon le type de pluie (en %)

1958-2019*		Jour de faible pluie (<5mm)	Jour de pluie intermédiaire (5-10mm)	Jour de pluie marquée (10-20mm)	Jour de pluie forte (>20mm)
ODET	Quimper	15	22	32	29
	Coray	11	18	33	35
	Guiscriff	14	19	32	34
BLAVET	Lorient	16	24	29	28
	Plouay	12	21	34	31
	Rostrenen	18	25	33	21
	Mur	16	23	33	25
RANCE	Merdrignac	21	27	32	17
	Bléruais	24	29	28	14
	Saint-Pern	25	29	28	15
	Dinard-Pleurtuit	26	30	28	12
SEICHE	Rennes-St Jacques	26	30	28	13
	Rennes Gallet	24	29	31	13
	Erbrée	21	28	33	16

*Sauf Quimper (1966-2019); Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

Part dans le cumul annuel selon le type de pluie (en %)

1958-2019*		Jours de pluie forte (>10mm)	Jours de pluie faible (<10mm	Jours Secs (P<1mm)
ODET	Quimper	61	37	1,9
	Coray	69	30	1,7
	Guiscriff	66	33	1,5
BLAVET	Lorient	57	41	2,2
	Plouay	64	33	2,2
	Rostrenen	54	43	2,5
	Mur	58	39	2,7
RANCE	Merdrignac	49	48	3,0
	Bléruais	42	53	4,7
	Saint-Pern	43	54	2,9
	Dinard-Pleurtuit	40	56	3,5
SEICHE	Rennes-St Jacques	40	56	3,6
	Rennes Gallet	44	53	3,2
	Erbrée	48	49	2,5

*Sauf Quimper (1966-2019); Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

Annexe 4. Tableaux synthétiques annuels du nombre de jours de pluie

Nb jours de pluies moyens par an

1958-2019*		Jours de pluies P>1mm	Jours secs P<1mm	P 1-5mm	P 5-10mm	P 10-20mm	P>20mm	P>50	P >20 en été
ODET	Quimper	151	214	73	37	28	12	0,3	1,59
	Coray	157	208	73	37	31	15	0,7	1,71
	Guiscriff	144	222	66	34	30	14	0,9	1,52
BLAVET	Lorient	131	234	69	34	22	7	0,2	1,10
	Plouay	137	228	66	34	27	11	0,5	1,42
	Rostrenen	150	215	78	38	26	8	0,2	1,16
	Mur-de-Bretagne	140	226	74	35	24	7	0,3	1,08
RANCE	Merdrignac	130	235	71	34	20	5	0,1	1,00
	Bléruais	117	248	69	29	15	4	0,1	0,95
	Saint-Pern	125	241	73	32	16	4	0,1	0,98
	Dinard-Pleurtuit	128	237	78	31	15	3	0,0	1,00
SEICHE	Rennes-St-Jacques	115	250	69	29	14	3	0,1	0,98
	Rennes Gallet	118	248	69	29	16	3	0,1	0,97
	Erbrée	127	238	69	33	20	5	0,1	1,20

*Sauf Quimper (1966-2019); Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

Ecart annuel du nombre de jours de pluie annuel

1961-1990 1991-2019		Jours de pluies P>1mm	Jours secs P<1mm	P 1-5mm	P 5-10mm	P 10-20mm	P>20mm	P>50
ODET	Quimper	-4,0	4,0	-5,6	0,1	1,3	0,1	-0,1
	Coray	4,1	-4,1	0,6	-0,5	1,6	2,5	0,2
	Guiscriff	3,8	-3,8	-0,7	-1,1	1,4	4,2	0,8
BLAVET	Lorient	1,2	-1,2	-0,4	0,0	0,7	0,8	0,0
	Plouay	12,1	-12,1	9,4	1,8	0,2	0,6	0,3
	Rostrenen	7,6	-7,6	2,9	0,4	1,0	3,3	0,3
	Mur	6,9	-6,9	5,9	0,8	-0,9	1,1	0,2
RANCE	Merdrignac	7,2	-7,2	5,3	1,5	-0,6	1,0	0,1
	Bléruais	16,5	-16,5	11,2	2,2	2,2	0,8	0,0
	Saint-Pern	11,0	-11,0	5,5	3,3	2,2	0,0	-0,1
	Dinard	-0,3	0,3	-2,1	0,8	0,6	0,5	0,0
SEICHE	Rennes-St Jacques	-1,2	1,2	-4,6	0,4	2,9	0,2	0,1
	Rennes Gallet	8,6	-8,6	4,3	-0,2	3,8	0,6	0,1
	Erbrée	7,4	-7,4	7,5	-0,7	0,5	0,2	0,1

Annexe 5. Tableaux synthétiques des cumuls pluviométriques

5.1. Bassin versant de l'Odet

Synthèse des cumuls moyens sur 1958-2019

1958-2019*	ODET		
	Quimper	Coray	Guiscriff
Janvier	152	168	167
Février	124	129	122
Mars	97	114	105
Avril	80	91	83
Mai	82	86	83
Juin	59	67	62
Juillet	64	69	56
Août	64	77	64
Septembre	82	93	84
Octobre	117	136	131
Novembre	140	152	144
Décembre	150	176	175
ANNUEL	**1212**	**1358**	**1276**
Recharge	780	875	844
Etiage	432	483	433
Hiver	427	473	464
Printemps	259	291	272
Eté	187	212	182
Automne	339	381	358

*Sauf Quimper (1966-2019)

*Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

Synthèse des cumuls minimums et maximums sur 1958-2019

1958-2019*	ODET		
	Quimper	Coray	Guiscriff
Moyenne annuelle	1206	1350	1264
Maximum Annuel	1762	2007	2110
Minimum Annuel	631	702	648
Maximum Mensuel	349	412	415
Minimum Mensuel	2,2	0,2	0,0
Max 1j	112	80	101
Max 2j	124	106	113
Max 5j	156	184	219

*Sauf Quimper (1966-2019)

5.2. Bassin versant du Blavet

Synthèse des cumuls moyens sur 1958-2019

1958-2019	BLAVET			
	Lorient	Plouay	Rostrenen	Mur
Janvier	108	139	128	118
Février	84	104	102	94
Mars	74	92	89	81
Avril	62	77	74	70
Mai	67	78	76	68
Juin	52	60	55	53
Juillet	50	55	57	51
Août	53	60	60	55
Septembre	68	79	75	66
Octobre	95	112	110	97
Novembre	103	125	119	108
Décembre	113	147	132	123
ANNUEL	**928**	**1127**	**1078**	**986**
Recharge	576	719	681	622
Etiage	352	409	397	364
Hiver	304	390	363	335
Printemps	203	246	239	219
Eté	155	175	172	160
Automne	267	316	304	271

*Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

Synthèse des cumuls minimums et maximums sur 1958-2019

1958-2019	BLAVET			
	Lorient	Plouay	Rostrenen	Mur
Moyenne annuelle	922	1116	1074	977
Maximum Annuel	1356	1798	1753	1461
Minimum Annuel	498	573	538	489
Maximum Mensuel	254	338	353	276
Minimum Mensuel	0,9	1,0	2,4	0,2
Max 1j	80	74	144	83
Max 2j	103	94	161	88
Max 5j	156	169	172	128

*Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

5.3. Bassin versant de la Rance

Synthèse des cumuls moyens sur 1958-2019

1958-2019*	RANCE			
	Merdrignac	Bléruais	Saint-Pern	Dinard-Pleurtuit
Janvier	97	69	77	69
Février	76	58	61	59
Mars	68	52	56	54
Avril	60	48	51	51
Mai	68	62	66	60
Juin	55	50	53	50
Juillet	49	44	48	45
Août	53	41	46	50
Septembre	65	55	58	58
Octobre	90	69	76	77
Novembre	96	77	84	89
Décembre	97	75	76	77
ANNUEL	**874**	**701**	**751**	**740**
Recharge	525	400	430	426
Etiage	349	301	322	314
Hiver	271	202	214	205
Printemps	196	163	173	165
Eté	157	135	147	145
Automne	250	201	218	224

*Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

*Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

Synthèse des cumuls minimums et maximums sur 1958-2019

1958-2019*	RANCE			
	Merdrignac	Bléruais	Saint-Pern	inard-Pleurtu
Moyenne annuelle	868	680	745	735
Maximum Annuel	1022	1139	1138	1005
Minimum Annuel	484	358	448	440
Maximum Mensuel	284	203	207	238
Minimum Mensuel	0,0	0,0	0,0	0,9
Max 1j	83	77	80	109
Max 2j	104	93	98	109
Max 5j	144	112	105	113

*Bléruais (1965-2019) et St-Pern (1970-2019)

5.4. Bassin versant de la Seiche

1958-2019	SEICHE		
	Rennes-St Jacques	Rennes Gallet	Erbrée
Janvier	65,4	70,9	86,5
Février	53,3	55,5	69,0
Mars	51,4	53,7	66,5
Avril	47,0	49,7	56,7
Mai	60,1	59,8	67,8
Juin	47,9	48,1	56,8
Juillet	41,6	43,3	53,4
Août	43,5	44,9	51,6
Septembre	51,5	54,1	63,8
Octobre	68,3	72,7	84,5
Novembre	71,3	79,4	89,6
Décembre	68,2	74,5	89,9
ANNUEL	**669,5**	**706,6**	**836,2**
Recharge	377,9	406,7	486,1
Etiage	291,6	299,9	350,1
Hiver	186,9	200,8	245,5
Printemps	158,5	163,3	191,1
Eté	133,0	136,2	161,8
Automne	191,1	206,3	237,9

*Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

Synthèse des cumuls minimums et maximums sur 1958-2019

1958-2019	SEICHE		
	nnes-St Jacqu	Rennes Gallet	Erbrée
Moyenne annuelle	666	691	830
Maximum Annuel	1022	1126	1287
Minimum Annuel	404	404	490
Maximum Mensuel	194	196	252
Minimum Mensuel	0,4	0,4	0,6
Max 1j	70	83	77
Max 2j	73	84	77
Max 5j	131	104	117

**Moyenne sur une année hydrologique (1er octobre [n-1]- 30 septembre)

Annexe 6. Tableaux de données précipitations du mois de mai

Lors de la réunion du 30 avril en présence des gestionnaires de l'eau, il était abordé la question d'un pic de précipitation au cours du mois de mai. Les cumuls mensuels du mois de mai sont supérieurs de 10 à 20 mm par rapport à avril et juin. La question de ce pic n'a pas été abordée dans ce mémoire parce que ce pic n'a que peu d'influence sur les cours d'eau. En effet, il intervient en pleine saison d'étiage, l'eau de pluie ne s'infiltre plus, elle est directement absorbée par la végétation ou s'évapore. Ce pic de précipitation n'a donc pas d'impact à long terme puisqu'elle ne recharge pas les réserves en eaux. Cependant voici un zoom sur le mois de mai pour 5 stations. Les données sont présentées sur la période allant du 15 avril au 15 juin pour avoir une vision large sur le phénomène avec un regard hebdomadaire.

6.1. Mur-de-Bretagne

Evolution décennal du cumul de mai

	1931-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
MAI	47	64	60	67	64	87	72	66	58	68
15Avri-15Mai	55	42	55	83	54	83	74	67	73	71
15mai-15juin	52	69	59	53	52	69	81	72	62	65
15-21avr	14	10	5	27	5	16	22	13	9	15
22-28avr	12	11	12	15	10	21	19	18	18	17
29 avr-5mai	10	8	18	23	21	18	12	20	22	18
6-12mai	11	12	10	14	11	19	18	7	21	15
13-19 mai	13	13	18	9	15	23	20	18	11	16
20-26mai	13	23	9	15	14	24	15	23	7	16
27 mai -2 juin	7	13	14	14	10	11	17	13	9	13
3-9 juin	13	11	21	9	7	16	21	12	21	15
10-16 juin	14	11	7	17	16	6	13	15	19	14

Ecart par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1931-1940	1941-1950	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
MAI	-22	-5	-8	-1	-4	19	4	-3	-11
15Avri-15Mai	-17	-29	-16	12	-18	11	3	-5	2
15mai-15juin	-13	4	-6	-11	-12	4	17	7	-2
15-21avr	-1	-5	-10	12	-10	0	7	-2	-6
22-28avr	-5	-5	-4	-1	-6	4	2	1	1
29 avr-5mai	-8	-11	0	4	3	0	-7	2	3
6-12mai	-4	-3	-5	-1	-4	4	3	-8	6
13-19 mai	-3	-4	2	-8	-1	7	4	2	-5
20-26mai	-3	7	-7	-1	-2	8	-1	7	-9
27 mai -2 juin	-6	1	2	1	-2	-2	5	0	-4
3-9 juin	-2	-4	6	-6	-8	1	6	-3	6
10-16 juin	1	-2	-6	4	3	-8	-1	1	5

Cumul sur 30ans du mois de mai

	1931-1960	1961-1990	1991-2019	Ecart1932-1961	Ecart 19612019	Ecart 1932-2019
MAI	57	73	66	16	-7	**8**
15Avri-15Mai	50	73	71	23	-2	**21**
15mai-15juin	60	58	72	-2	14	**12**
15-21avr	10	16	15	6	-1	**6**
22-28avr	12	16	18	4	2	**6**
29 avr-5mai	12	21	18	9	-3	**6**
6-12mai	11	15	15	4	1	**4**
13-19 mai	15	15	17	1	1	**2**
20-26mai	15	17	15	3	-2	**0**
27 mai -2 juin	12	12	13	0	1	**1**
3-9 juin	15	11	18	-4	7	**3**
10-16 juin	11	13	15	2	2	**4**

6.2. Quimper

Evolution décennal du cumul de mai

	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
MAI	82	76	100	90	81	62	82
15Avri-15Mai	98	60	77	86	80	87	80
15mai-15juin	48	68	88	102	89	63	79
15-21avr	27	8	13	24	19	8	15
22-28avr	17	12	16	33	22	22	21
29 avr-5mai	23	21	22	10	17	30	20
6-12mai	23	15	18	16	13	23	17
13-19 mai	13	12	22	22	26	10	18
20-26mai	17	19	35	27	21	8	22
27 mai -2 juin	12	17	14	24	17	10	16
3-9 juin	3	11	16	19	20	22	16
10-16 juin	14	16	10	13	16	18	15

Ecart par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
MAI	0	-7	18	8	-2	-20
15Avri-15Mai	18	-19	-3	6	0	8
15mai-15juin	-31	-11	9	22	9	-16
15-21avr	11	-8	-2	8	3	-8
22-28avr	-4	-8	-5	12	1	2
29 avr-5mai	3	1	2	-10	-4	10
6-12mai	5	-2	1	-1	-4	5
13-19 mai	-5	-6	4	4	8	-9
20-26mai	-5	-3	13	5	-1	-14
27 mai -2 juin	-5	1	-2	8	1	-6
3-9 juin	-13	-5	0	2	4	6
10-16 juin	-1	2	-5	-2	1	4

Cumul sur 30 ans du mois de mai

	1961-1990	1991-2019	Ecart 19612019
MAI	87	78	-9
15Avri-15Mai	74	84	10
15mai-15juin	72	85	13
15-21avr	14	17	3
22-28avr	15	26	11
29 avr-5mai	22	19	-3
6-12mai	18	17	-1
13-19 mai	16	20	3
20-26mai	25	19	-6
27 mai -2 juin	15	17	3
3-9 juin	12	20	9
10-16 juin	13	16	3

6.3. Lorient

Evolution décennal du cumul de mai

	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
MAI	51	73	46	65	75	64	72	67
15Avri-15Mai	51	65	63	66	79	72	56	65
15mai-15juin	59	53	52	69	81	72	62	67
15-21avr	6	23	8	12	16	15	7	14
22-28avr	10	16	8	13	23	17	18	16
29 avr-5mai	11	19	15	16	12	13	22	15
6-12mai	15	11	12	18	19	13	22	16
13-19 mai	15	6	10	16	19	15	9	13
20-26mai	5	18	16	22	17	23	6	17
27 mai -2 juin	11	18	18	12	21	12	10	15
3-9 juin	20	9	8	12	16	18	17	14
10-16 juin	9	22	17	12	12	10	18	14

Ecart par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
MAI	-17	5	-22	-2	7	-3	5
15Avri-15Mai	-15	0	-2	1	14	6	-9
15mai-15juin	-8	-13	-14	2	15	5	-4
15-21avr	-7	9	-6	-2	2	2	-6
22-28avr	-6	0	-8	-3	7	1	2
29 avr-5mai	-5	4	-1	0	-4	-3	7
6-12mai	-1	-5	-4	2	3	-3	6
13-19 mai	2	-6	-2	3	7	2	-4
20-26mai	-12	1	-1	5	0	6	-11
27 mai -2 juin	-4	3	3	-3	6	-3	-5
3-9 juin	6	-5	-6	-2	2	5	3
10-16 juin	-5	7	2	-2	-2	-5	3

Cumul sur 30 ans du mois de mai

	1961-1990	1991-2019	Ecart 19612019
MAI	73	66	-7
15Avri-15Mai	73	71	-2
15mai-15juin	58	72	14
15-21avr	14	13	-1
22-28avr	12	19	7
29 avr-5mai	16	15	-1
6-12mai	14	18	4
13-19 mai	11	15	4
20-26mai	19	16	-3
27 mai -2 juin	16	14	-2
3-9 juin	9	17	8
10-16 juin	17	13	-4

6.4. Dinard

Evolution décennal du cumul de mai

	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
MAI	55	55	62	70	55	66	50	60
15Avri-15Mai	48	58	52	57	53	58	53	55
15mai-15juin	63	49	54	56	63	67	66	60
15-21avr	7	19	5	11	12	12	5	11
22-28avr	10	12	12	9	15	13	14	12
29 avr-5mai	13	13	17	13	8	17	22	14
6-12mai	12	9	12	16	17	7	10	12
13-19 mai	13	9	13	16	14	15	8	13
20-26mai	13	10	14	20	9	27	11	16
27 mai -2 juin	12	22	13	12	17	11	12	14
3-9 juin	23	7	10	12	11	13	21	12
10-16 juin	8	9	17	5	15	11	17	12

Ecart par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
MAI	-4	-5	3	10	-5	6	-10
15Avri-15Mai	-7	3	-3	2	-2	3	-2
15mai-15juin	3	-11	-5	-4	4	7	6
15-21avr	-4	7	-6	0	1	0	-6
22-28avr	-2	0	0	-3	2	1	1
29 avr-5mai	-1	-2	3	-1	-7	3	8
6-12mai	0	-3	0	4	5	-5	-2
13-19 mai	0	-4	0	3	1	3	-5
20-26mai	-3	-5	-2	4	-6	11	-5
27 mai -2 juin	-2	7	-2	-3	2	-4	-2
3-9 juin	10	-5	-3	-1	-1	0	8
10-16 juin	-4	-3	5	-7	3	-1	5

Cumul sur 30 ans du mois de mai

	1961-1990	1991-2019	Ecart 19612019
MAI	73	66	-7
15Avri-15Mai	73	71	-2
15mai-15juin	58	72	14
15-21avr	14	13	-1
22-28avr	12	19	7
29 avr-5mai	16	15	-1
6-12mai	14	18	4
13-19 mai	11	15	4
20-26mai	19	16	-3
27 mai -2 juin	16	14	-2
3-9 juin	9	17	8
10-16 juin	17	13	-4

6.5. Rennes

Evolution décennal du cumul de mai

	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
MAI	40	53	57	81	57	64	53	60
15Avri-15Mai	36	59	45	63	57	61	55	56
15mai-15juin	47	49	53	63	66	57	73	60
15-21avr	4	15	5	11	15	13	4	11
22-28avr	9	12	11	9	15	11	13	12
29 avr-5mai	11	13	12	15	10	19	27	15
6-12mai	6	9	12	22	15	7	9	12
13-19 mai	12	11	12	18	17	16	10	14
20-26mai	8	12	15	18	10	18	10	14
27 mai -2 juin	9	13	14	11	14	12	9	12
3-9 juin	19	11	8	13	17	9	21	13
10-16 juin	5	15	11	11	15	12	25	14

Ecart par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
MAI	-21	-7	-3	21	-3	4	-7
15Avri-15Mai	-19	3	-11	7	2	5	0
15mai-15juin	-12	-11	-7	4	7	-3	13
15-21avr	-7	5	-5	0	4	3	-6
22-28avr	-3	1	-1	-3	3	0	1
29 avr-5mai	-4	-2	-3	-1	-5	4	11
6-12mai	-6	-3	-1	10	3	-5	-3
13-19 mai	-2	-3	-2	4	3	2	-5
20-26mai	-5	-2	1	4	-4	4	-4
27 mai -2 juin	-3	1	2	-1	1	0	-3
3-9 juin	6	-2	-5	0	4	-4	8
10-16 juin	-9	1	-3	-3	1	-2	11

Cumul sur 30 ans du mois de mai

	1961-1990	1991-2019	Ecart 19612019
MAI	64	58	-6
15Avri-15Mai	55	58	2
15mai-15juin	55	65	10
15-21avr	10	11	1
22-28avr	11	13	2
29 avr-5mai	13	18	5
6-12mai	14	11	-4
13-19 mai	14	14	1
20-26mai	15	13	-2
27 mai -2 juin	13	12	-1
3-9 juin	11	15	5
10-16 juin	12	17	5

Annexe 7. Minimums en maximums annuels, mensuels et sur 1,2, et 5 jours en mm

Min et max sur une année hydro				
Station	Date	Min Annuel	Date	Max Annuel
Quimper	1989	631	2001	1762
Coray	1976	702	2001	2007
Guiscriff	1976	648	2001	2110
Lorient	1976	498	2001	1356
Plouay	1976	573	2001	1798
Rostrenen	1976	538	2001	1753
Mur	1976	489	2001	1461
Merdrignac	1989	404	2001	1022
Bléruais	1965	358	2001	1139
St-Pern	1989	448	2001	1138
Dinard	1989	440	1983	1005
Rennes-St Jacques	1989	404	2001	1022
Rennes Gallet	1989	404	2001	1126
Erbrée	1976	490	2001	1287

Min et max mensuels				
Station	Date	Max mensue	Date	Min Mensuel
Quimper	janvier-88	349	avril-11	2
Coray	février-90	412	août-55	0
Guiscriff	février-14	415	juin-76	0
Lorient	décembre-78	254	mars-61	1
Plouay	février-00	338	juillet-76	1
Rostrenen	janvier-95	353	octobre-78	2
Mur	décembre-78	276	juin-76	0
Merdrignac	janvier-95	284	juin-76	0
Bléruais	septembre-93	203	juin-76	0
St-Pern	octobre-82	207	juin-76	0
Dinard	octobre-82	238	juin-76	1
Rennes-St Jacques	octobre-66	194	juin-76	0
Rennes Gallet	octobre-66	196	juin-76	0
Erbrée	octobre-66	252	juin-62	1

Maximums sur 1, 2 et 5 jours						
Station	Date	Max 1j	Date	Max 2j	Date	Max 5j
Quimper	20/05/1990	112	06/07/1991	124	08/07/1991	156
Coray	23/12/2013	80	06/07/1991	106	13/02/1990	184
Guiscriff	23/12/2013	101	24/12/2013	113	04/01/2001	219
Lorient	17/08/1960	80	13/10/1991	103	14/10/1991	156
Plouay	31/12/2001	74	11/11/1994	94	04/01/2002	169
Rostrenen	01/07/1995	144	02/07/1995	161	25/01/1995	172
Mur	05/07/2006	83	02/07/2009	88	14/02/1974	128
Merdrignac	01/07/1995	83	02/07/1995	104	21/01/1995	144
Bléruais	04/07/1973	77	05/07/1973	93	16/09/1993	112
St-Pern	16/06/1997	80	01/08/1978	98	02/08/1978	106
Dinard	25/05/2010	109	26/05/2010	109	29/05/2010	113
Rennes-St Jacques	19/01/1995	70	11/06/1993	73	12/06/1993	131
Rennes Gallet	15/05/1971	83	16/05/1971	84	12/06/1993	104
Erbrée	10/06/1963	77	10/06/1963	77	12/06/1993	117

Annexe 8. Tendances décennales et sur 30 ans des températures observées

8.1. Quimper

Température moyenne décennale

T°C	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
janvier	7,29	5,94	6,58	6,87	6,89	7,45	6,8
février	5,42	6,91	5,98	7,16	7,05	7,05	6,7
mars	7,11	7,40	8,00	8,82	8,82	8,84	8,3
avril	8,94	9,18	9,63	9,85	10,74	10,95	10,0
mai	11,88	11,93	12,64	13,40	13,40	13,21	12,9
juin	15,53	14,75	15,32	15,44	16,50	16,07	15,6
juillet	16,72	17,02	17,95	17,48	17,57	18,08	17,5
août	16,86	17,16	17,61	17,97	17,67	17,45	17,5
septembre	15,33	14,96	15,90	15,58	15,90	16,02	15,6
octobre	13,24	12,06	12,69	12,54	13,30	13,39	12,8
novembre	9,01	8,82	9,15	9,42	9,89	10,06	9,4
décembre	6,15	7,26	7,72	7,66	6,69	8,95	7,5
Hiver	6,3	6,7	6,8	7,2	6,9	7,8	7,0
Printemps	9,3	9,5	10,1	10,7	11,0	11,0	10,4
Eté	16,5	16,3	17,0	17,0	17,3	17,2	16,9
Automne	12,5	11,9	12,6	12,5	13,0	13,2	12,6
Recharge	8,6	7,5	7,8	8,4	8,2	8,7	8,6
Etiage	14,9	15,0	15,7	16,2	16,3	16,3	14,9
ANNUEL	11,12	11,12	11,60	11,85	12,04	12,29	11,73

Ecart moyen par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
janvier	0,52	-0,82	-0,18	0,10	0,13	0,68
février	-1,33	0,17	-0,76	0,42	0,30	0,31
mars	-1,18	-0,90	-0,30	0,53	0,53	0,55
avril	-1,05	-0,80	-0,35	-0,14	0,75	0,96
mai	-0,97	-0,92	-0,21	0,55	0,55	0,36
juin	-0,07	-0,85	-0,28	-0,16	0,89	0,47
juillet	-0,83	-0,52	0,40	-0,07	0,03	0,53
août	-0,67	-0,36	0,09	0,45	0,15	-0,07
septembre	-0,31	-0,68	0,26	-0,06	0,26	0,38
octobre	0,42	-0,76	-0,13	-0,28	0,49	0,57
novembre	-0,41	-0,60	-0,28	0,00	0,47	0,64
décembre	-1,37	-0,26	0,20	0,14	-0,82	1,43
Hiver	-0,44	-0,04	0,05	0,49	0,14	1,11
Printemps	-1,21	-1,01	-0,43	0,19	0,47	0,48
Eté	-0,62	-0,74	-0,09	-0,09	0,18	0,14
Automne	-0,17	-0,76	-0,13	-0,20	0,33	0,45
Recharge	-0,32	-1,44	-1,18	-0,57	-0,72	-0,21
Etiage	-0,30	-0,16	0,51	1,02	1,15	1,08
ANNUEL	-0,45	-0,45	0,03	0,28	0,47	0,72

	1961-1990	1991-2020	1958-2019	Ecart 19612019
janvier	6,40	7,06	6,76	0,66
février	6,31	7,09	6,74	0,78
mars	7,62	8,83	8,29	1,20
avril	9,35	10,50	9,99	1,15
mai	12,23	13,34	12,85	1,11
juin	15,10	16,00	15,60	0,90
juillet	17,36	17,70	17,54	0,34
août	17,30	17,71	17,52	0,41
septembre	15,41	15,83	15,64	0,41
octobre	12,52	13,07	12,82	0,55
novembre	8,99	9,78	9,42	0,79
décembre	7,27	7,73	7,52	0,46
Hiver	6,68	7,30	6,74	0,62
Printemps	9,74	10,89	10,52	1,16
Eté	16,62	17,15	17,07	0,53
Automne	12,31	12,89	12,71	0,58
Recharge	8,24	8,95	8,95	0,71
Etiage	14,53	15,20	15,20	0,67
ANNUEL	**11,32**	**12,05**	**11,57**	**0,73**

8.2. Lorient

Température moyenne décennale

T°C	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
janvier	5,75	5,73	5,83	6,29	6,82	6,65	7,02	6,3
février	5,69	5,78	6,76	5,90	7,49	6,99	6,85	6,5
mars	8,61	7,19	7,95	8,11	8,95	8,65	8,84	8,3
avril	10,09	9,80	9,28	9,84	10,11	11,16	10,66	10,1
mai	13,08	12,26	12,03	13,18	13,98	13,55	13,33	13,1
juin	15,19	15,22	14,97	15,63	15,96	16,87	16,70	15,8
juillet	16,95	17,12	17,00	18,23	17,88	17,83	18,90	17,7
août	16,94	16,79	17,45	17,65	18,34	17,80	18,12	17,6
septembre	15,61	15,67	15,08	16,28	15,74	16,25	16,28	15,8
octobre	12,66	13,03	11,90	12,92	13,15	13,40	13,61	12,9
novembre	8,59	8,70	8,88	8,91	9,33	10,23	9,72	9,2
décembre	7,43	6,22	7,12	7,28	7,49	6,68	8,55	7,2
Hiver	6,3	5,9	6,6	6,5	7,3	6,8	7,5	6,7
Printemps	10,6	9,7	9,8	10,4	11,0	11,1	10,9	10,5
Eté	16,4	16,4	16,5	17,2	17,4	17,5	17,9	17,1
Automne	12,3	12,5	11,9	12,7	12,7	13,3	13,2	12,7
Recharge	8,2	7,8	8,1	8,3	8,9	8,8	9,1	8,5
Etiage	14,7	14,5	14,3	15,2	15,4	15,6	15,7	15,1
ANNUEL	**11,38**	**11,13**	**11,19**	**11,68**	**12,10**	**12,17**	**12,38**	**11,71**

Ecart moyen par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
janvier	-0,53	-0,56	-0,46	0,00	0,53	0,36	0,73
février	-0,80	-0,70	0,27	-0,59	1,00	0,50	0,36
mars	0,29	-1,13	-0,37	-0,22	0,63	0,33	0,52
avril	-0,04	-0,33	-0,85	-0,29	-0,01	1,03	0,54
mai	0,02	-0,80	-1,02	0,12	0,92	0,50	0,28
juin	-0,58	-0,56	-0,81	-0,15	0,18	1,09	0,92
juillet	-0,73	-0,57	-0,69	0,54	0,20	0,15	1,22
août	-0,64	-0,78	-0,13	0,07	0,77	0,22	0,55
septembre	-0,23	-0,16	-0,76	0,44	-0,10	0,42	0,44
octobre	-0,29	0,09	-1,05	-0,02	0,20	0,46	0,67
novembre	-0,59	-0,48	-0,31	-0,28	0,14	1,04	0,54
décembre	0,20	-1,02	-0,11	0,05	0,26	-0,55	1,31
Hiver	-0,43	-0,83	-0,18	-0,23	0,51	0,03	0,75
Printemps	0,06	-0,79	-0,77	-0,15	0,50	0,59	0,42
Eté	-0,75	-0,74	-0,64	0,06	0,28	0,38	0,80
Automne	-0,45	-0,27	-0,79	-0,04	0,00	0,55	0,47
Recharge	-0,34	-0,69	-0,41	-0,23	0,39	0,29	0,63
Etiage	-0,45	-0,61	-0,78	0,05	0,25	0,49	0,58
ANNUEL	**-0,33**	**-0,58**	**-0,52**	**-0,03**	**0,39**	**0,46**	**0,67**

Températures moyenne sur 30 ans

	1961-1990	1991-2020	1958-2019	Ecart 19612019
janvier	5,95	6,82	6,29	0,87
février	6,15	7,12	6,49	0,97
mars	7,75	8,81	8,32	1,07
avril	9,64	10,65	10,13	1,01
mai	12,49	13,63	13,05	1,14
juin	15,27	16,50	15,78	1,23
juillet	17,45	18,18	17,68	0,74
août	17,29	18,09	17,58	0,79
septembre	15,67	16,08	15,84	0,41
octobre	12,62	13,38	12,94	0,76
novembre	8,83	9,76	9,19	0,93
décembre	6,87	7,54	7,24	0,67
Hiver	6,33	7,16	6,74	0,83
Printemps	9,96	11,04	10,53	1,07
Eté	16,69	17,60	17,13	0,92
Automne	12,38	13,08	12,74	0,70
Recharge	8,05	8,93	8,50	0,88
Etiage	14,65	15,54	15,10	0,89
ANNUEL	**11,33**	**12,21**	**11,71**	**0,88**

8.3. Dinard

Température moyenne décennale

	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
janvier	5,52	5,05	5,24	5,79	6,15	6,36	6,77	5,9
février	5,27	5,48	6,39	5,41	6,59	6,58	6,71	6,2
mars	7,98	7,20	7,26	7,81	8,66	8,52	8,41	8,0
avril	9,34	9,52	8,85	9,27	9,65	10,50	10,63	9,7
mai	12,49	12,07	11,84	12,54	13,11	13,29	13,12	12,7
juin	14,72	14,90	14,44	15,06	15,44	16,38	16,16	15,4
juillet	16,53	16,39	16,83	17,61	17,46	18,00	18,07	17,3
août	16,72	16,58	17,10	17,34	18,03	18,00	17,86	17,5
septembre	15,42	15,56	15,04	15,84	15,69	16,09	16,28	15,8
octobre	12,35	12,58	11,90	12,72	12,37	13,42	13,56	12,7
novembre	8,46	8,31	8,46	8,73	8,88	9,57	9,82	8,9
décembre	7,12	5,48	6,52	6,75	6,79	5,88	8,21	6,6
Hiver	6,0	5,3	6,0	6,0	6,5	6,3	7,2	6,2
Printemps	9,9	9,6	9,3	9,9	10,5	10,8	10,7	10,1
Eté	16,0	16,0	16,1	16,7	17,0	17,5	17,4	16,7
Automne	12,1	12,2	11,8	12,4	12,3	13,0	13,2	12,5
Recharge	7,8	7,4	7,6	7,9	8,3	8,4	8,9	8,1
Etiage	14,2	14,2	14,0	14,6	14,9	15,4	15,4	14,7
ANNUEL	**10,99**	**10,76**	**10,82**	**11,24**	**11,57**	**11,88**	**12,13**	**11,39**

Ecart moyen par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
janvier	-0,36	-0,83	-0,64	-0,09	0,27	0,48	0,89
février	-0,94	-0,74	0,18	-0,80	0,38	0,37	0,49
mars	0,00	-0,78	-0,72	-0,17	0,68	0,54	0,44
avril	-0,37	-0,19	-0,86	-0,44	-0,06	0,79	0,92
mai	-0,19	-0,61	-0,84	-0,14	0,43	0,61	0,44
juin	-0,65	-0,47	-0,92	-0,31	0,07	1,01	0,79
juillet	-0,81	-0,95	-0,51	0,27	0,12	0,66	0,73
août	-0,74	-0,88	-0,36	-0,12	0,58	0,55	0,40
septembre	-0,35	-0,20	-0,73	0,07	-0,07	0,33	0,52
octobre	-0,39	-0,17	-0,85	-0,03	-0,38	0,68	0,81
novembre	-0,48	-0,63	-0,48	-0,21	-0,06	0,63	0,88
décembre	0,54	-1,11	-0,07	0,16	0,21	-0,71	1,62
Hiver	-0,23	-0,90	-0,19	-0,23	0,28	0,04	1,02
Printemps	-0,19	-0,53	-0,81	-0,25	0,36	0,65	0,60
Eté	-0,73	-0,77	-0,59	-0,05	0,26	0,73	0,64
Automne	-0,41	-0,33	-0,68	-0,05	-0,18	0,55	0,74
Recharge	-0,26	-0,71	-0,44	-0,18	0,18	0,33	0,86
Etiage	-0,52	-0,56	-0,70	-0,11	0,18	0,66	0,63
ANNUEL	**-0,39**	**-0,63**	**-0,57**	**-0,15**	**0,18**	**0,49**	**0,75**

Températures moyenne sur 30 ans

	1961-1990	1991-2020	1958-2019	Ecart 19612019
janvier	5,36	6,42	5,88	1,06
février	5,76	6,62	6,21	0,86
mars	7,42	8,53	7,98	1,11
avril	9,21	10,25	9,71	1,04
mai	12,15	13,18	12,68	1,03
juin	14,80	15,99	15,37	1,19
juillet	16,94	17,84	17,34	0,89
août	17,01	17,97	17,46	0,96
septembre	15,48	16,01	15,76	0,53
octobre	12,40	13,10	12,74	0,70
novembre	8,50	9,41	8,94	0,91
décembre	6,25	6,92	6,59	0,67
Hiver	5,79	6,65	6,23	0,86
Printemps	9,60	10,66	10,13	1,06
Eté	16,27	17,28	16,74	1,01
Automne	12,13	12,84	12,48	0,71
Recharge	7,64	8,24	8,08	0,60
Etiage	14,28	14,53	14,74	0,24
ANNUEL	**10,94**	**11,85**	**11,39**	**0,91**

8.4. Rennes

Température moyenne décennale

T°C	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019	1958-2019
janvier	4,92	4,84	5,00	5,34	6,15	6,03	6,35	5,6
février	4,89	5,50	6,44	5,28	6,60	6,44	6,36	6,1
mars	8,27	7,40	7,49	8,03	9,06	8,68	8,76	8,2
avril	9,95	10,06	9,35	10,00	10,43	11,17	11,11	10,3
mai	13,40	12,67	12,77	13,52	14,51	14,25	13,95	13,6
juin	16,17	16,05	15,87	16,55	16,86	17,80	17,32	16,7
juillet	18,03	17,70	18,26	19,05	19,07	19,24	19,50	18,7
août	17,68	17,44	18,19	18,43	19,71	18,96	18,97	18,6
septembre	15,85	16,04	15,62	16,54	16,54	16,55	16,71	16,3
octobre	12,17	12,64	11,89	12,93	12,75	13,46	13,56	12,9
novembre	7,94	8,12	7,97	8,39	8,82	9,20	9,48	8,6
décembre	6,78	5,02	6,19	6,39	6,73	5,39	7,69	6,2
Hiver	5,5	5,1	5,9	5,7	6,5	5,9	6,8	6,0
Printemps	10,5	10,0	9,9	10,5	11,4	11,4	11,3	10,7
Eté	17,3	17,1	17,5	18,0	18,6	18,7	18,6	18,0
Automne	12,0	12,3	11,8	12,6	12,7	13,1	13,3	12,6
Recharge	7,5	7,3	7,5	7,8	8,4	8,2	8,7	8,0
Etiage	15,2	15,0	15,0	15,7	16,2	16,3	16,3	15,7
ANNUEL	**11,34**	**11,12**	**11,25**	**11,71**	**12,27**	**12,26**	**12,48**	**11,84**

Ecart moyen par rapport à la période de référence 1958-2019

ECART	1951-1960	1961-1970	1971-1980	1981-1990	1991-2000	2001-2010	2011-2019
janvier	-1,29	-1,37	-1,21	-0,86	-0,05	-0,18	0,14
février	-1,73	-1,11	-0,18	-1,33	-0,01	-0,18	-0,25
mars	0,11	-0,76	-0,68	-0,13	0,89	0,52	0,60
avril	0,10	0,21	-0,50	0,15	0,58	1,32	1,26
mai	0,45	-0,28	-0,18	0,57	1,56	1,31	1,00
juin	0,68	0,55	0,38	1,05	1,37	2,30	1,83
juillet	0,54	0,21	0,77	1,56	1,58	1,75	2,01
août	0,18	-0,06	0,69	0,93	2,21	1,46	1,47
septembre	0,07	0,26	-0,16	0,76	0,76	0,77	0,93
octobre	-0,59	-0,12	-0,87	0,17	0,00	0,70	0,81
novembre	-1,07	-0,89	-1,04	-0,62	-0,19	0,19	0,47
décembre	-0,24	-2,00	-0,83	-0,63	-0,29	-1,62	0,68
Hiver	-1,19	-1,63	-0,88	-1,05	-0,25	-0,80	0,08
Printemps	0,02	-0,48	-0,65	0,00	0,83	0,85	0,75
Eté	0,23	0,00	0,39	0,95	1,50	1,60	1,54
Automne	-0,72	-0,44	-0,88	-0,08	-0,01	0,37	0,55
Recharge	-0,94	-1,20	-0,97	-0,71	-0,10	-0,25	0,26
Etiage	0,13	-0,06	-0,04	0,63	1,14	1,28	1,21
ANNUEL	**-0,23**	**-0,45**	**-0,32**	**0,14**	**0,70**	**0,69**	**0,91**

Températures moyenne sur 30 ans

	1961-1990	1991-2020	1958-2019	Ecart 19612019
janvier	5,06	6,17	5,60	1,11
février	5,74	6,47	6,12	0,73
mars	7,64	8,84	8,24	1,20
avril	9,80	10,90	10,32	1,09
mai	12,98	14,25	13,64	1,26
juin	16,16	17,33	16,72	1,17
juillet	18,34	19,26	18,75	0,92
août	18,02	19,22	18,59	1,20
septembre	16,07	16,60	16,34	0,53
octobre	12,49	13,25	12,86	0,76
novembre	8,16	9,16	8,65	0,99
décembre	5,87	6,57	6,23	0,70
Hiver	5,55	6,40	5,98	0,85
Printemps	10,15	11,33	10,74	1,19
Eté	17,52	18,62	18,03	1,10
Automne	12,24	13,00	12,62	0,76
Recharge	7,52	8,43	7,97	0,92
Etiage	15,25	16,28	15,75	1,03
ANNUEL	**11,39**	**12,37**	**11,84**	**0,98**

Annexe 9. Tendances pluviométriques avec les données observées

9.1. Odet

Ecart entre les deux moyennes trentennaires

1961-1990 1991-2019	ODET		
	Quimper	Coray	Guiscriff
Janvier	3	7	26
Février	1	5	15
Mars	0	-29	-16
Avril	17	17	20
Mai	-7	2	-2
Juin	12	9	2
Juillet	2	26	17
Août	8	18	18
Septembre	5	-1	0
Octobre	14	23	28
Novembre	20	35	40
Décembre	21	10	21
ANNUEL	**97**	**123**	**169**
Recharge	60	53	114
Etiage	37	71	55
Hiver	25	23	63
Printemps	10	-10	2
Eté	22	53	37
Automne	40	58	67

Ecart relatif entre les deux moyennes trentennaires

% 1961-1990 1991-2019	ODET		
	Quimper	Coray	Guiscriff
Janvier	2	4	16
Février	1	4	13
Mars	0	-25	-15
Avril	21	18	24
Mai	-9	3	-2
Juin	21	13	3
Juillet	3	38	31
Août	13	24	29
Septembre	7	-1	0
Octobre	12	17	21
Novembre	14	23	27
Décembre	14	6	12
ANNUEL	**8**	**9**	**13**
Recharge	8	6	14
Etiage	9	15	13
Hiver	6	5	14
Printemps	4	-3	1
Eté	12	25	20
Automne	12	15	19

9.2. Blavet

Ecart entre les deux moyennes trentennaires

1961-1990 1991-2019	BLAVET			
	Lorient	Plouay	Rostrenen	Mur
Janvier	2	0	-12	-5
Février	-5	1	-6	-3
Mars	-19	-12	-9	-10
Avril	12	18	6	8
Mai	0	-4	-3	-7
Juin	-6	6	5	10
Juillet	6	17	10	14
Août	10	14	21	13
Septembre	-3	-3	-33	0
Octobre	13	23	7	20
Novembre	20	25	25	13
Décembre	2	5	12	9
ANNUEL	**31**	**91**	**23**	**61**
Recharge	13	43	17	24
Etiage	18	48	6	37
Hiver	-1	6	-6	2
Printemps	-7	2	-5	-9
Eté	9	37	35	36
Automne	29	46	-2	32

Ecart relatif entre les deux moyennes trentennaires

% 1961-1990 1991-2019	BLAVET			
	Lorient	Plouay	Rostrenen	Mur
Janvier	2	0	-10	-4
Février	-6	1	-5	-3
Mars	-26	-13	-10	-13
Avril	19	23	8	12
Mai	0	-6	-3	-11
Juin	-12	10	8	18
Juillet	11	31	18	27
Août	18	24	34	23
Septembre	-5	-3	-44	0
Octobre	13	21	6	20
Novembre	19	20	21	12
Décembre	2	3	9	8
ANNUEL	**3**	**8**	**2**	**6**
Recharge	2	6	3	4
Etiage	5	12	1	10
Hiver	0	2	-2	0
Printemps	-3	1	-2	-4
Eté	6	21	20	23
Automne	11	15	-1	12

9.3. Rance

Ecart entre les deux moyennes trentennaires

1961-1990 1991-2019	RANCE			
	Merdrignac	Bléruais	Saint-Pern	nard-Pleurtu
Janvier	1	3	2	-5
Février	-5	1	-7	-8
Mars	-4	0	-5	-11
Avril	9	17	14	5
Mai	-16	-7	-7	-6
Juin	3	12	7	4
Juillet	14	2	-8	6
Août	8	8	19	14
Septembre	1	5	4	4
Octobre	10	14	9	6
Novembre	12	20	18	3
Décembre	10	20	19	7
ANNUEL	**43**	**96**	**63**	**19**
Recharge	24	59	35	-8
Etiage	20	37	28	27
Hiver	6	24	14	-6
Printemps	-10	10	2	-11
Eté	26	22	17	24
Automne	23	40	30	13

Ecart relatif entre les deux moyennes trentennaires

% 1961-1990 1991-2019	RANCE			
	Merdrignac	Bléruais	Saint-Pern	inard-Pleurtui
Janvier	1	4	2	-7
Février	-7	2	-12	-14
Mars	-5	1	-9	-20
Avril	15	35	27	10
Mai	-23	-11	-11	-9
Juin	5	25	12	9
Juillet	29	4	-17	12
Août	16	20	41	28
Septembre	2	10	7	7
Octobre	11	21	12	8
Novembre	12	26	21	4
Décembre	10	26	25	9
ANNUEL	**5**	**14**	**8**	**3**
Recharge	4	15	8	-2
Etiage	6	12	9	9
Hiver	2	12	7	-3
Printemps	-5	6	1	-7
Eté	16	16	12	16
Automne	9	20	14	6

9.4. Seiche

Ecart entre les deux moyennes trentennaires

1961-1990 1991-2019	SEICHE		
	Rennes-St Jacques	Rennes Gallet	Erbrée
Janvier	3	8	4
Février	-6	-2	-4
Mars	-4	-1	-9
Avril	8	9	9
Mai	-6	-11	-7
Juin	4	8	11
Juillet	6	1	13
Août	2	4	11
Septembre	8	9	3
Octobre	10	14	8
Novembre	6	10	2
Décembre	7	9	12
ANNUEL	**38**	**56**	**53**
Recharge	16	37	13
Etiage	22	19	40
Hiver	5	14	12
Printemps	-2	-3	-6
Eté	11	13	35
Automne	24	32	12

Ecart relatif entre les deux moyennes trentennaires

% 1961-1990 1991-2019	SEICHE		
	Rennes-St Jacques	Rennes Gallet	Erbrée
Janvier	5	12	4
Février	-11	-4	-5
Mars	-8	-2	-13
Avril	16	18	15
Mai	-9	-19	-10
Juin	7	16	19
Juillet	14	2	24
Août	5	8	22
Septembre	16	16	4
Octobre	15	19	9
Novembre	8	12	2
Décembre	10	12	13
ANNUEL	**6**	**8**	**6**
Recharge	4	9	3
Etiage	8	6	11
Hiver	3	7	5
Printemps	-1	-2	-3
Eté	9	9	22
Automne	13	16	5

Annexe 10. Détail de l'évolution du nombre de jours par type de pluie sur quatre stations

10.1. Bassin versant de l'Odet : Coray

Nombre de jours moyens à Coray

1958-2019	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	17	14	7	4	4	2,2	0,10	Janvier
Février	14	14	6	3	3	1,6	0,08	Février
Mars	14	17	7	3	3	1,2	0,02	Mars
Avril	12	18	6	3	2	0,7	0,00	Avril
Mai	12	19	6	3	2	0,7	0,03	Mai
Juin	10	20	5	2	2	0,5	0,02	Juin
Juillet	10	21	6	2	2	0,5	0,05	Juillet
Août	10	21	6	2	2	0,7	0,05	Août
Septembre	11	19	5	2	2	1,0	0,06	Septembre
Octobre	14	17	6	3	3	1,7	0,05	Octobre
Novembre	16	14	7	4	4	1,7	0,05	Novembre
Décembre	17	14	7	4	4	2,4	0,21	Décembre
ANNUEL	**157**	**208**	**73**	**37**	**31**	**15,0**	**0,70**	**ANNUEL**
Recharge	92	90	39	22	20	10,9	0,50	Recharge
Etiage	65	118	34	15	11	4,2	0,21	Etiage
Hiver	48	42	20	12	10	6,3	0,38	Hiver
Printemps	38	54	19	10	7	2,6	0,05	Printemps
Eté	30	62	17	7	5	1,7	0,11	Eté
Automne	41	50	18	10	9	4,4	0,16	Automne

Evolution du nombre de jours à Coray (entre 1961-1990 et 1991-2019)

	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	0,1	-0,1	0,9	-0,4	-0,8	0,48	-0,06	Janvier
Février	-0,2	0,2	-0,9	-0,1	0,4	0,40	-0,10	Février
Mars	-0,9	0,9	0,6	-0,1	-0,4	-0,94	0,03	Mars
Avril	0,2	-0,2	-0,2	-0,6	0,9	0,19	0,00	Avril
Mai	-1,2	1,2	-0,7	-0,7	0,0	0,23	0,00	Mai
Juin	-0,2	0,2	-0,7	0,0	0,3	0,19	-0,03	Juin
Juillet	2,7	-2,7	1,8	0,5	0,1	0,29	0,10	Juillet
Août	0,6	-0,6	-0,3	0,2	0,4	0,23	0,04	Août
Septembre	-1,0	1,0	-1,0	0,3	-0,3	-0,03	0,00	Septembre
Octobre	1,8	-1,8	1,2	0,0	-0,2	0,80	0,04	Octobre
Novembre	1,3	-1,3	-1,0	0,4	1,5	0,40	-0,03	Novembre
Décembre	1,0	-1,0	1,0	0,0	-0,3	0,25	0,21	Décembre
ANNUEL	**4,1**	**-4,1**	**0,6**	**-0,5**	**1,6**	**2,5**	**0,2**	**ANNUEL**
Recharge	3,1	-3,1	1,7	-0,3	0,2	1,4	0,1	Recharge
Etiage	1,1	-1,1	-1,1	-0,2	1,3	1,1	0,1	Etiage
Hiver	0,9	-0,9	1,0	-0,5	-0,7	1,1	0,0	Hiver
Printemps	-1,9	1,9	-0,3	-1,5	0,4	-0,5	0,0	Printemps
Eté	3,1	-3,1	0,8	0,8	0,8	0,7	0,1	Eté
Automne	2,0	-2,0	-0,8	0,7	1,0	1,2	0,0	Automne

10.2. Bassin versant du Blavet : Mur-de-Bretagne

Nombre de jours moyens à Mur-de-Bretagne

1958-2019	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	16	15	8	4	3	1,1	0,02	Janvier
Février	13	15	7	3	3	0,7	0,02	Février
Mars	13	18	7	3	2	0,4	0,00	Mars
Avril	11	19	6	3	2	0,3	0,00	Avril
Mai	11	20	6	3	2	0,4	0,02	Mai
Juin	8	22	5	2	1	0,2	0,03	Juin
Juillet	8	23	5	2	1	0,3	0,05	Juillet
Août	8	23	5	2	1	0,5	0,05	Août
Septembre	9	21	5	2	2	0,4	0,02	Septembre
Octobre	13	18	6	3	2	0,9	0,03	Octobre
Novembre	15	15	7	4	3	0,7	0,03	Novembre
Décembre	16	15	8	4	3	1,1	0,06	Décembre
ANNUEL	**140**	**19**	**6**	**3**	**2**	**0,6**	**0,03**	**ANNUEL**
Recharge	85	97	43	22	15	4,8	0,16	Recharge
Etiage	55	128	31	13	9	2,2	0,16	Etiage
Hiver	45	46	22	12	8	2,8	0,10	Hiver
Printemps	34	58	19	9	6	1,1	0,02	Printemps
Eté	24	68	15	5	4	1,1	0,13	Eté
Automne	37	54	19	9	7	2,0	0,08	Automne

Evolution du nombre de jours à Mur-de-Bretagne (entre 1961-1990 et 1991-2019)

	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50
Janvier	-0,3	0,3	0,7	-0,2	-0,9	0,10	-0,03
Février	-0,2	0,2	-0,5	0,5	-0,1	-0,11	-0,03
Mars	-1,1	1,1	-0,2	0,0	-0,9	-0,02	0,00
Avril	0,3	-0,3	-0,3	0,0	0,6	0,01	0,00
Mai	-0,8	0,8	-0,4	0,1	-0,5	-0,06	0,03
Juin	0,9	-0,9	0,8	-0,1	-0,1	0,31	0,07
Juillet	2,3	-2,3	2,2	0,2	-0,3	0,18	0,10
Août	1,1	-1,1	0,5	0,1	0,4	0,05	0,07
Septembre	0,1	-0,1	0,7	-0,5	-0,3	0,12	0,03
Octobre	1,8	-1,8	0,8	-0,1	0,9	0,27	0,03
Novembre	1,7	-1,7	0,4	0,8	0,3	0,13	-0,07
Décembre	1,0	-1,0	1,0	-0,1	-0,1	0,14	0,00
ANNUEL	**6,9**	**-6,9**	**5,9**	**0,8**	**-0,9**	**1,1**	**0,2**
Recharge	3,1	-3,1	2,3	1,0	-0,7	0,50	-0,10
Etiage	3,8	-3,8	3,5	-0,2	-0,1	0,61	0,31
Hiver	0,6	-0,6	1,3	0,3	-1,1	0,13	-0,06
Printemps	-1,6	1,6	-0,9	0,1	-0,7	-0,06	0,03
Eté	4,2	-4,2	3,5	0,1	0,1	0,54	0,24
Automne	3,6	-3,6	1,9	0,3	0,9	0,51	0,00

10.3. Bassin versant de la Rance : Merdrignac

Nombre de jours moyens à Merdrignac

1958-2019	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	14	17	8	4	2	0,5	0,02	Janvier
Février	12	16	6	3	2	0,4	0,00	Février
Mars	12	19	7	3	1	0,3	0,00	Mars
Avril	10	20	6	3	1	0,2	0,00	Avril
Mai	10	21	6	3	1	0,5	0,00	Mai
Juin	8	22	5	2	1	0,3	0,02	Juin
Juillet	7	24	4	2	1	0,3	0,05	Juillet
Août	7	24	4	2	1	0,4	0,03	Août
Septembre	9	21	5	2	1	0,5	0,00	Septembre
Octobre	12	19	6	3	2	0,8	0,02	Octobre
Novembre	14	16	7	4	2	0,7	0,00	Novembre
Décembre	14	17	7	4	2	0,6	0,00	Décembre
ANNUEL	**130**	**235**	**71**	**34**	**20**	**5,5**	**0,13**	**ANNUEL**
Recharge	78	104	42	20	13	3,3	0,03	Recharge
Etiage	52	131	29	13	8	2,2	0,10	Etiage
Hiver	40	50	21	11	7	1,5	0,02	Hiver
Printemps	33	59	19	8	4	1,0	0,00	Printemps
Eté	23	69	13	5	3	1,0	0,10	Eté
Automne	35	56	18	9	6	1,9	0,02	Automne

Evolution du nombre de jours à Merdrignac (entre 1961-1990 et 1991-2019)

	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	-0,4	0,4	0,3	-0,6	-0,6	0,39	0,03	Janvier
Février	0,0	0,0	0,1	0,3	-0,3	-0,09	0,00	Février
Mars	-1,0	1,0	-0,4	-0,5	-0,2	0,11	0,00	Mars
Avril	0,9	-0,9	-0,1	0,8	0,2	0,01	0,00	Avril
Mai	-1,2	1,2	-0,3	-0,2	-0,3	-0,29	0,00	Mai
Juin	0,0	0,0	-0,4	0,5	0,0	-0,02	0,03	Juin
Juillet	2,1	-2,1	1,2	0,8	-0,1	0,21	0,04	Juillet
Août	0,9	-0,9	0,5	0,3	0,0	0,11	0,00	Août
Septembre	0,4	-0,4	0,8	-0,5	0,0	0,12	0,00	Septembre
Octobre	1,9	-1,9	1,5	0,1	0,0	0,30	-0,03	Octobre
Novembre	1,6	-1,6	0,5	0,6	0,7	-0,15	0,00	Novembre
Décembre	2,0	-2,0	1,7	0,1	-0,1	0,26	0,00	Décembre
ANNUEL	**7,2**	**-7,2**	**5,3**	**1,5**	**-0,6**	**1,0**	**0,1**	**ANNUEL**
Recharge	4,0	-4,0	3,7	-0,1	-0,5	0,8	0,0	Recharge
Etiage	3,2	-3,2	1,6	1,6	-0,1	0,1	0,1	Etiage
Hiver	1,5	-1,5	2,1	-0,2	-1,0	0,6	0,0	Hiver
Printemps	-1,2	1,2	-0,8	0,1	-0,3	-0,2	0,0	Printemps
Eté	3,0	-3,0	1,3	1,5	-0,1	0,3	0,1	Eté
Automne	3,9	-3,9	2,8	0,1	0,7	0,3	0,0	Automne

10.4. Bassin versant de la Seiche : Rennes-Saint-Jacques

Nombre de jours moyens à Rennes

1958-2019	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	12	19	7	3	1	0,2	0,02	Janvier
Février	10	18	6	3	1	0,1	0,00	Février
Mars	10	21	7	2	1	0,1	0,00	Mars
Avril	9	21	6	2	1	0,1	0,00	Avril
Mai	10	21	6	3	1	0,4	0,00	Mai
Juin	7	23	4	2	1	0,4	0,02	Juin
Juillet	7	24	4	2	1	0,3	0,00	Juillet
Août	7	24	4	2	1	0,3	0,02	Août
Septembre	8	22	4	2	1	0,4	0,00	Septembre
Octobre	10	21	6	3	2	0,4	0,02	Octobre
Novembre	12	18	7	3	2	0,3	0,00	Novembre
Décembre	12	19	8	3	1	0,2	0,00	Décembre
ANNUEL	**115**	**250**	**69**	**29**	**14**	**3,1**	**0,07**	**ANNUEL**
Recharge	67	115	41	17	8	1,3	0,03	Recharge
Etiage	48	135	29	12	6	1,8	0,03	Etiage
Hiver	34	56	21	9	4	0,6	0,02	Hiver
Printemps	29	63	18	7	3	0,5	0,00	Printemps
Eté	21	71	13	5	2	1,0	0,03	Eté

Evolution du nombre de jours à Rennes (entre 1961-1990 et 1991-2019)

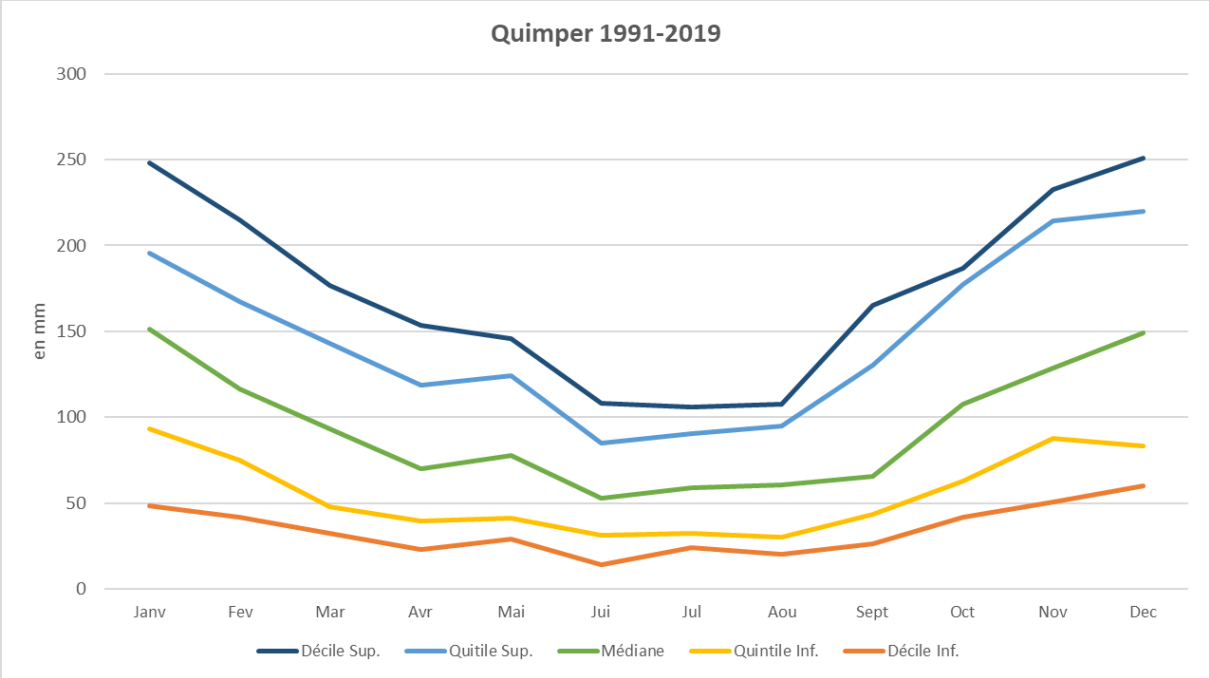
	P >1	P <1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P >20	P>50	
Janvier	-0,6	0,6	-0,7	-0,4	0,4	0,01	0,03	Janvier
Février	-0,9	0,9	-0,8	0,1	-0,1	-0,13	0,00	Février
Mars	-2,0	2,0	-1,8	-0,3	-0,1	0,21	0,00	Mars
Avril	0,9	-0,9	0,3	0,0	0,4	0,17	0,00	Avril
Mai	-1,7	1,7	-1,2	-0,7	0,2	-0,06	0,00	Mai
Juin	-0,2	0,2	-0,6	0,2	0,2	0,01	0,03	Juin
Juillet	0,9	-0,9	0,5	0,0	0,4	0,04	0,00	Juillet
Août	-0,1	0,1	-0,4	0,4	0,0	-0,06	0,03	Août
Septembre	0,0	0,0	-1,0	0,9	0,2	-0,06	0,00	Septembre
Octobre	1,3	-1,3	0,6	-0,1	0,8	-0,02	0,03	Octobre
Novembre	1,3	-1,3	0,9	0,4	0,1	-0,09	0,00	Novembre
Décembre	-0,1	0,1	-0,6	-0,1	0,4	0,14	0,00	Décembre
ANNUEL	**-1,2**	**1,2**	**-4,6**	**0,4**	**2,9**	**0,2**	**0,1**	**ANNUEL**
Recharge	-1,0	1,0	-2,3	-0,4	1,5	0,1	0,1	Recharge
Etiage	-0,2	0,2	-2,4	0,7	1,5	0,1	0,1	Etiage
Hiver	-1,6	1,6	-2,0	-0,4	0,7	0,0	0,0	Hiver
Printemps	-2,8	2,8	-2,7	-1,0	0,5	0,3	0,0	Printemps
Eté	0,6	-0,6	-0,5	0,5	0,6	0,0	0,1	Eté
Automne	2,6	-2,6	0,5	1,2	1,1	-0,2	0,0	Automne

Annexe 11. Régime probable par stations

11.1. Quimper

QUIMPER 1991-2019

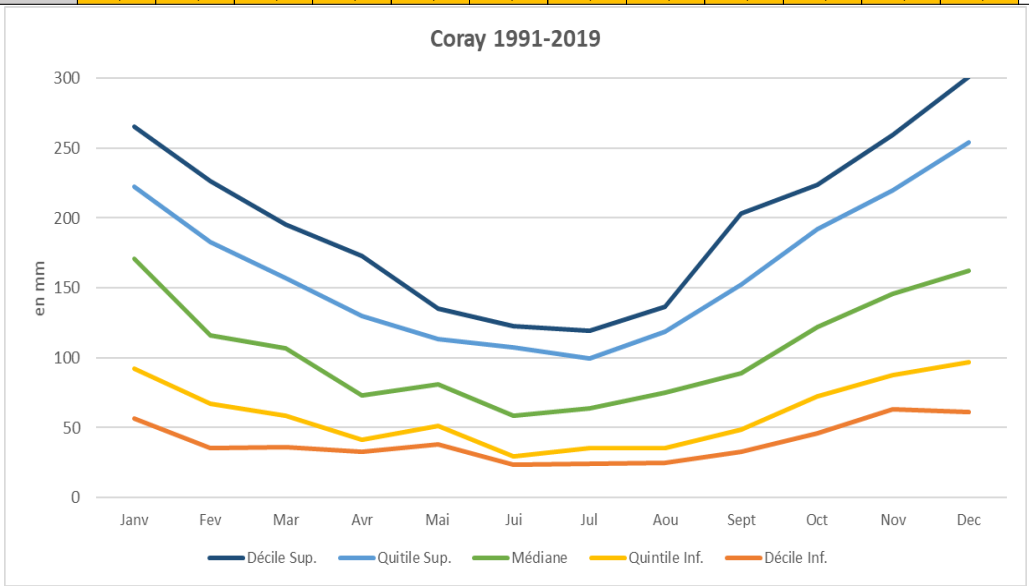
	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	248,1	214,6	177,0	153,7	145,5	108,4	105,7	107,4	165,2	186,4	232,7	250,9		1446,0
Quitile Sup.	195,6	167,1	143,0	118,5	124,1	84,8	90,6	94,7	130,0	177,4	214,1	219,7		1378,2
Médiane	151,5	116,3	93,3	69,8	77,9	53,0	58,8	60,3	65,4	107,8	128,6	149,2		1247,6
Quintile Inf.	93,1	74,8	48,0	39,8	41,2	31,5	32,2	30,1	43,3	62,7	87,4	83,5		1005,0
Décile Inf.	48,3	41,9	32,6	23,2	28,9	14,2	24,0	19,9	26,1	41,8	50,8	60,1		931,8



11.2. Coray

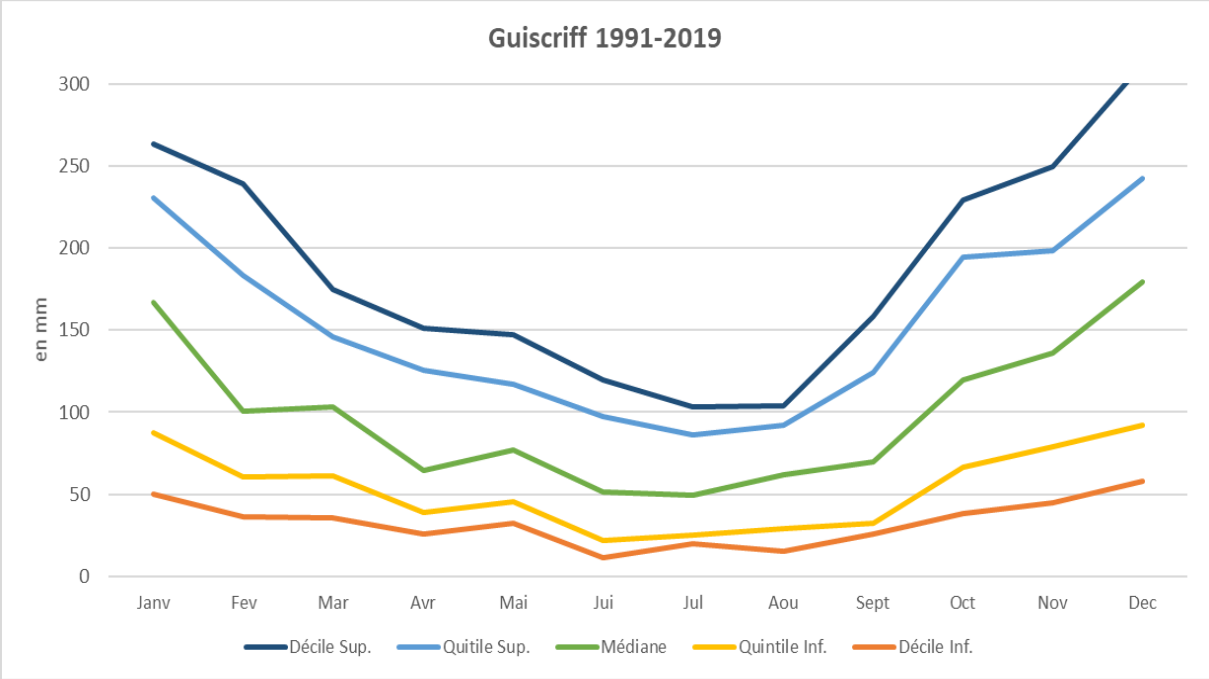
CORAY 1991-2019

	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	265,2	226,7	195,2	172,9	135,4	122,7	119,2	136,5	203,4	223,5	259,8	301,3		1650,6
Quitile Sup.	222,7	182,8	157,3	129,9	113,6	107,2	99,7	118,9	152,5	192,3	219,5	254,0		1573,0
Médiane	171,1	115,7	107,0	73,2	80,8	58,3	63,9	74,9	88,7	122,1	145,7	162,5		1363,6
Quintile Inf.	92,2	67,3	58,6	41,1	51,5	29,3	35,2	35,6	48,7	72,4	87,3	96,9		1176,2
Décile Inf.	56,2	35,4	36,2	32,4	37,7	23,3	24,5	24,8	33,0	45,7	62,8	61,1		1039,7



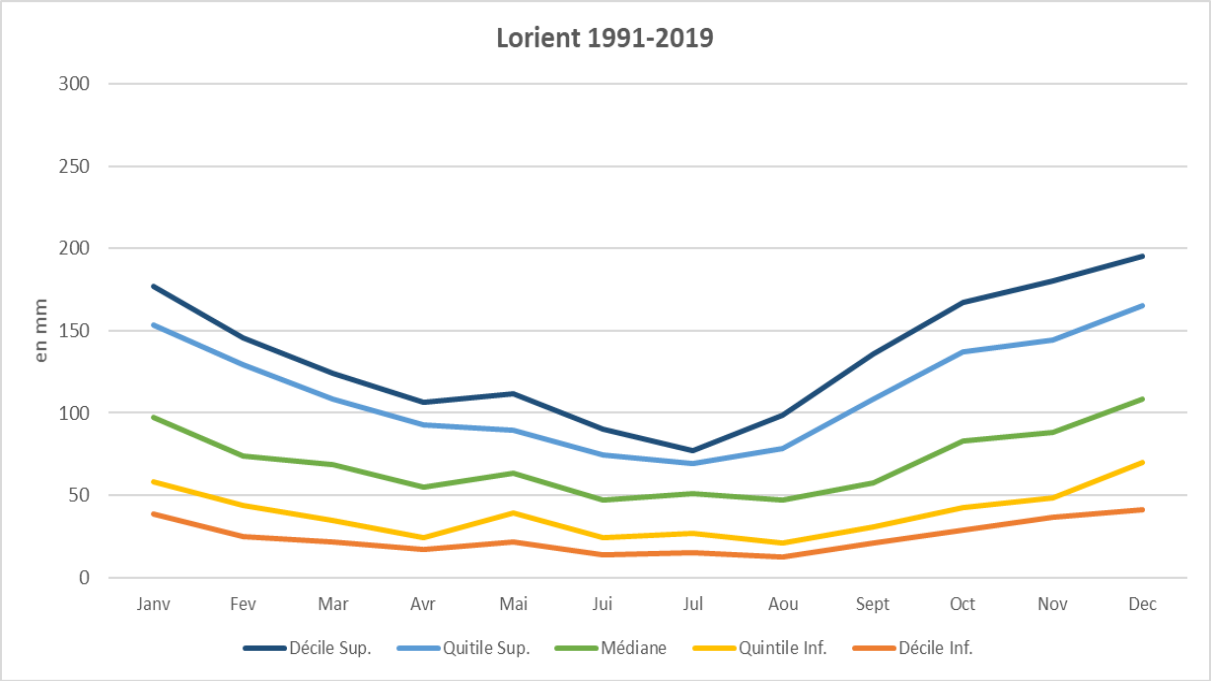
11.3. Guiscriff

GUISCRIFF 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	263,3	238,9	174,5	150,8	146,9	119,4	103,5	104,2	158,4	229,5	249,5	312,2		1547,5
Quitile Sup.	230,4	183,6	145,9	125,4	116,8	97,5	86,2	92,3	124,1	194,6	198,6	242,6		1468,4
Médiane	167,0	100,8	103,1	64,8	76,7	51,3	49,2	62,0	69,8	119,4	136,3	179,2		1284,5
Quintile Inf.	87,5	60,4	61,2	38,9	45,4	21,7	24,9	28,8	32,4	66,2	79,1	92,4		1074,9
Décile Inf.	50,3	36,6	35,8	25,8	32,4	11,5	19,7	15,4	25,5	38,2	44,8	58,1		983,3



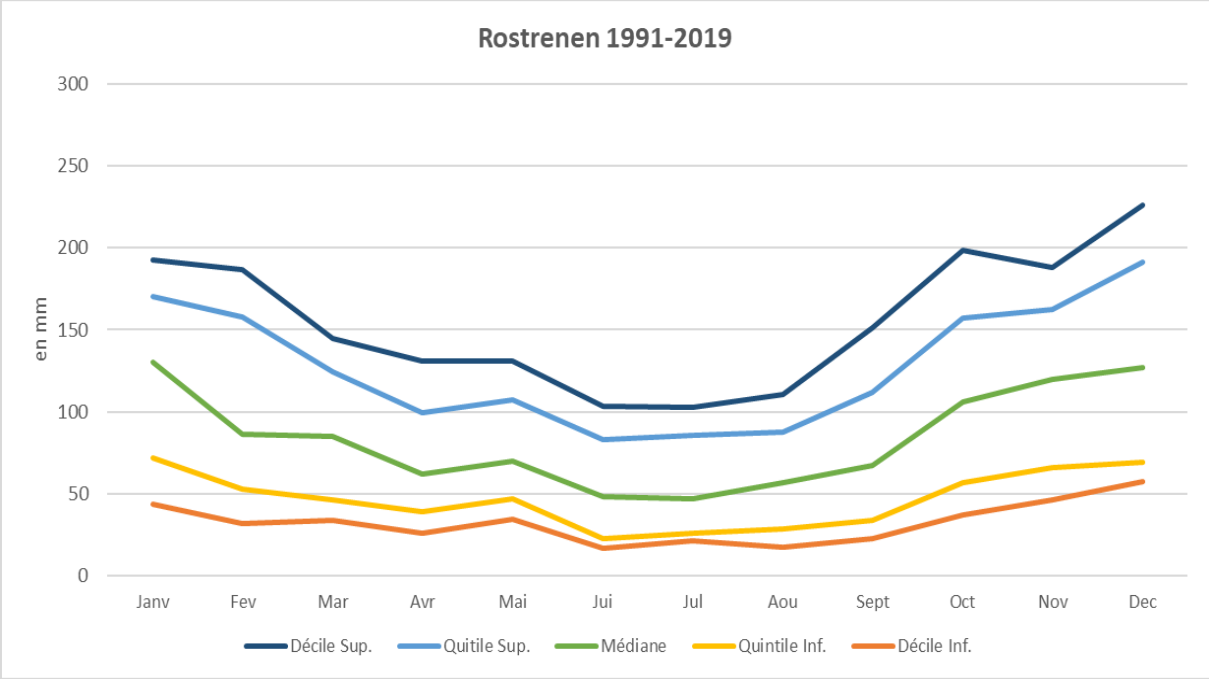
11.4. Lorient

LORIENT 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	177,2	145,7	124,2	106,3	111,6	90,5	76,9	98,5	135,7	167,3	180,5	195,3		1106,6
Quitile Sup.	153,3	129,2	108,5	92,5	89,3	74,5	69,3	78,2	108,6	137,2	144,1	165,3		1057,4
Médiane	97,2	73,9	68,6	54,9	63,3	47,0	51,2	46,8	57,3	82,9	88,2	108,7		921,4
Quintile Inf.	58,0	44,1	34,9	24,2	39,0	24,4	27,0	21,0	30,5	42,8	48,1	70,2		788,1
Décile Inf.	38,5	24,7	21,9	16,8	21,3	13,6	14,9	12,3	20,9	29,0	36,7	41,0		746,6



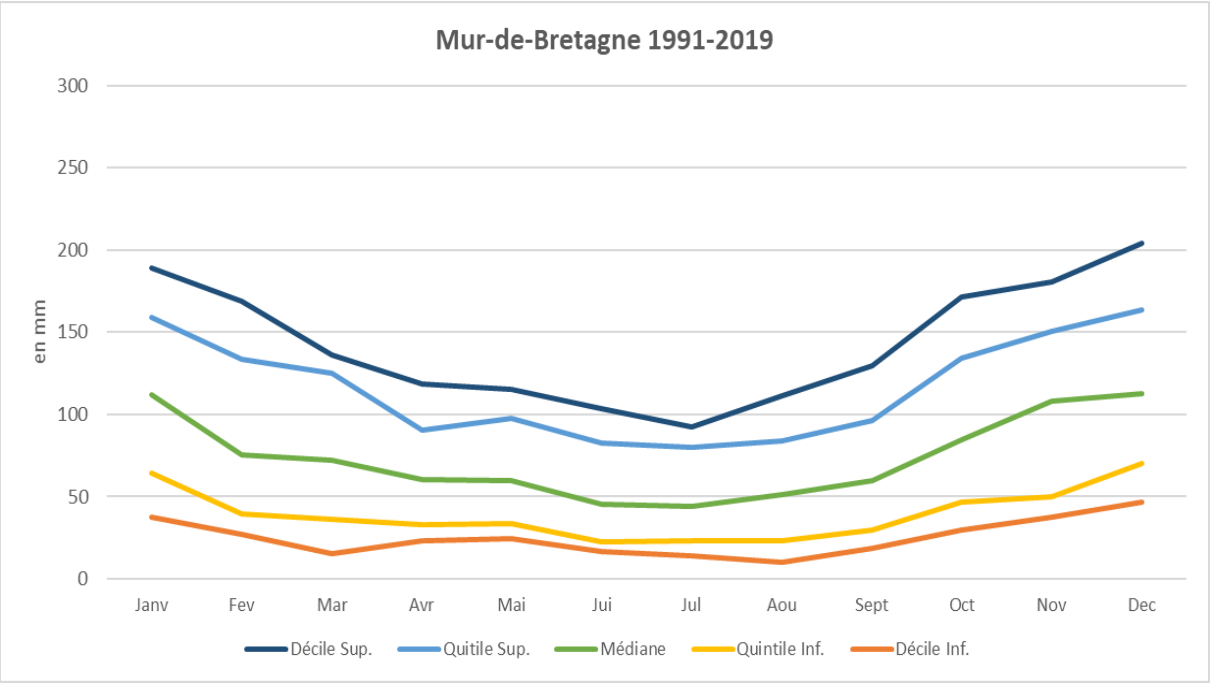
11.5. Rostrenen

ROSTRENEN 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	192,8	186,4	144,9	130,9	131,1	103,4	102,9	110,6	151,3	198,6	188,0	226,1		1361,2
Quitile Sup.	170,2	157,9	124,1	99,6	107,5	83,3	85,6	87,9	111,7	157,2	162,3	191,5		1236,8
Médiane	130,2	86,6	84,8	62,2	70,1	48,1	47,2	57,0	67,4	105,7	119,6	127,0		1049,8
Quintile Inf.	72,2	52,6	45,9	39,3	47,0	22,8	26,0	28,2	33,8	56,6	66,2	69,3		915,7
Décile Inf.	43,8	32,0	33,5	26,2	34,4	17,0	21,0	17,3	22,6	37,1	46,2	57,5		820,0



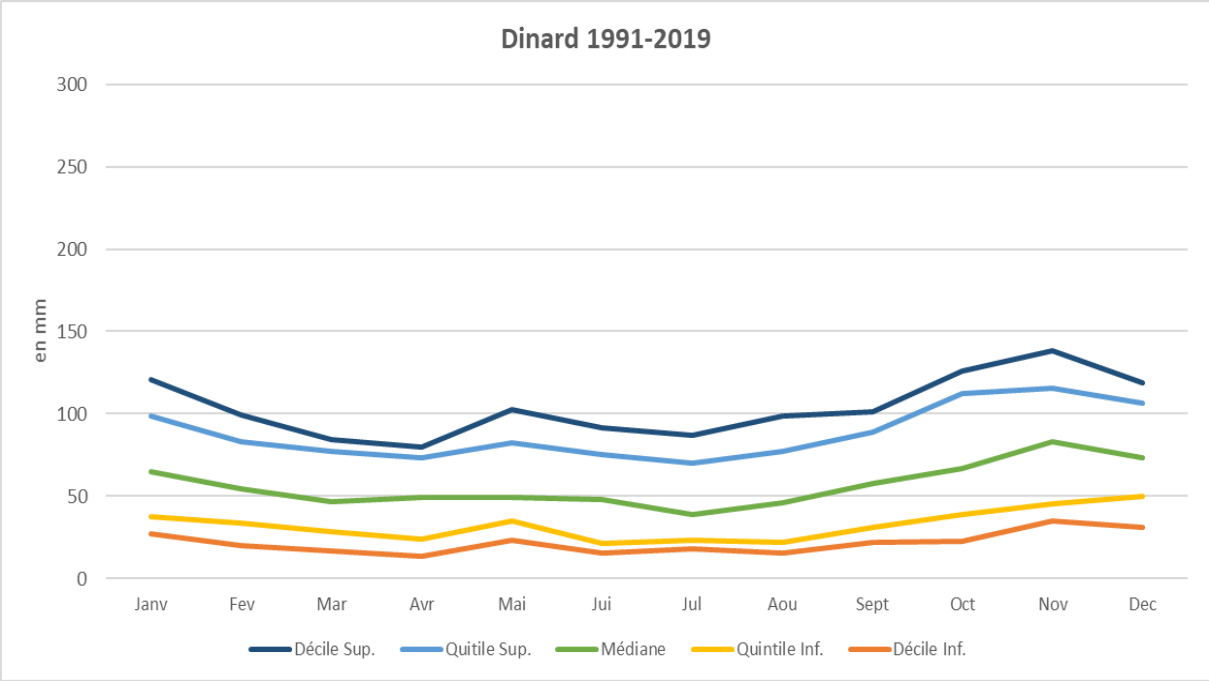
11.6. Mur-de-Bretagne

MUR 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	189,1	168,7	136,3	118,4	115,3	103,4	92,7	111,2	129,9	171,1	180,8	203,9		1121,8
Quitile Sup.	159,0	133,5	125,2	90,3	97,8	82,6	79,7	84,1	96,5	134,0	150,8	163,8		1091,1
Médiane	111,8	75,6	72,4	60,2	59,6	45,6	44,3	51,4	59,6	84,3	108,0	112,5		948,0
Quintile Inf.	64,4	39,8	36,2	33,0	33,9	22,5	23,2	22,9	29,8	46,9	49,9	70,3		826,3
Décile Inf.	37,8	27,2	15,6	23,0	24,3	16,5	14,3	10,1	18,8	29,9	37,6	46,6		734,0



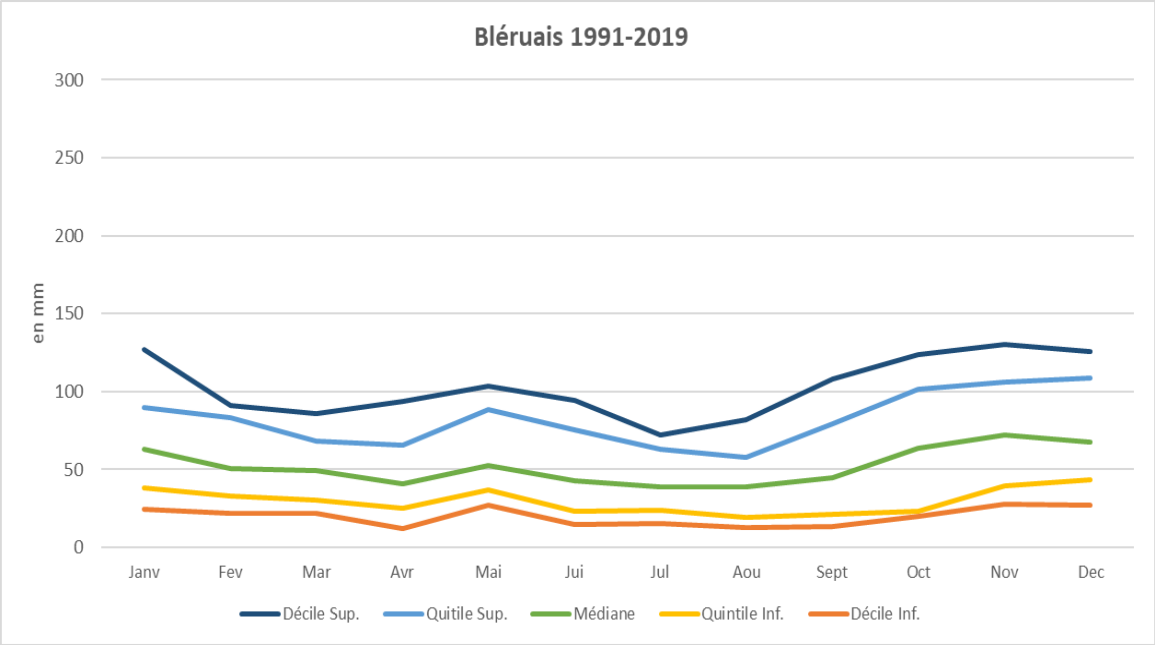
11.7. Dinard

DINARD 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	120,7	99,0	84,4	80,0	102,4	91,7	87,1	98,7	101,0	126,0	138,4	119,1		886,0
Quitile Sup.	98,4	83,0	77,3	73,5	82,7	75,4	69,8	77,0	89,2	112,4	115,4	106,7		821,7
Médiane	64,8	54,6	46,8	49,1	49,2	47,9	38,6	45,9	57,5	66,6	83,1	73,6		729,8
Quintile Inf.	37,6	34,0	28,5	24,1	34,7	21,6	23,2	22,3	31,4	39,0	45,5	49,9		632,6
Décile Inf.	27,5	19,9	16,8	13,7	23,3	15,5	17,9	15,7	22,2	22,6	35,3	31,4		597,9



11.8. Bléruais

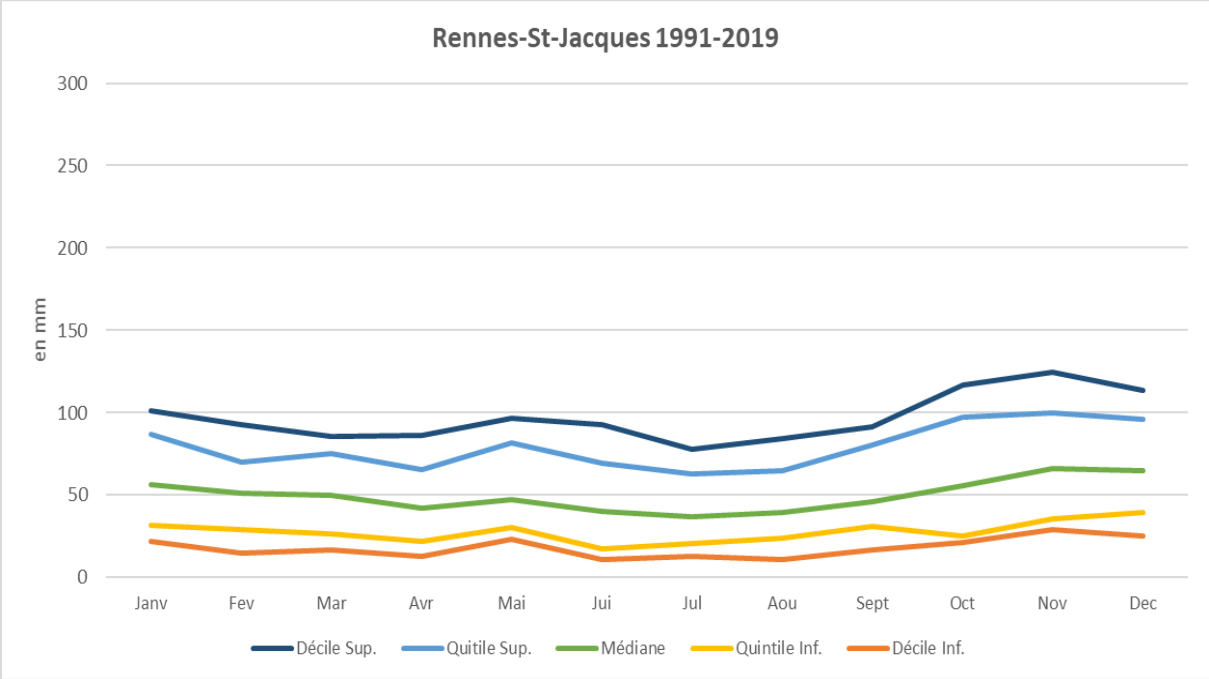
Bléruais 1991-2019	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	127,1	91,0	85,5	93,7	103,3	94,3	72,1	81,9	108,3	123,4	129,9	125,9		870,9
Quitile Sup.	89,8	83,0	68,3	65,8	88,6	75,5	63,0	58,0	79,4	101,5	106,3	108,5		798,5
Médiane	63,2	50,8	49,0	40,9	52,6	42,9	39,0	38,5	44,4	63,9	72,4	67,6		663,8
Quintile Inf.	38,4	33,0	30,2	24,9	36,6	22,9	24,0	19,1	21,4	23,3	39,3	43,6		561,3
Décile Inf.	24,6	22,0	21,6	12,0	27,2	14,5	15,5	12,6	13,2	19,7	28,0	27,3		532,2



11.9. Rennes-St-Jacques

RENNES ST JACQUES 1991-2019

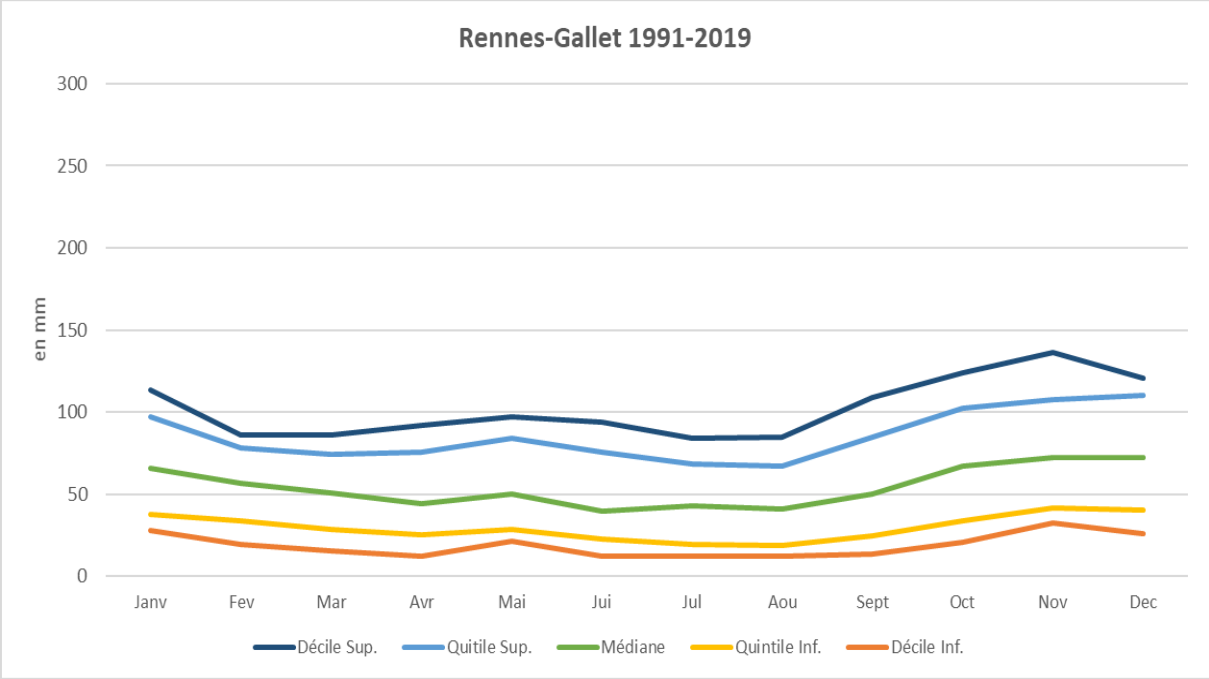
	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	101,3	92,6	85,6	86,5	96,8	92,6	77,6	84,4	91,5	117,0	124,7	113,7		815,1
Quitile Sup.	86,9	69,9	75,3	65,6	81,9	69,1	63,0	64,8	80,2	97,4	100,0	96,0		759,6
Médiane	56,3	51,2	50,0	42,0	47,4	40,2	36,6	39,5	45,8	55,5	66,0	64,8		637,2
Quintile Inf.	31,8	28,9	26,5	22,1	30,4	17,2	20,5	23,6	30,8	25,4	35,5	39,6		556,0
Décile Inf.	22,2	14,9	16,8	12,6	23,4	11,1	13,0	11,1	17,0	21,4	28,9	25,1		532,9



11.10. Rennes-Gallet

RENNES GALLET 1991-2019

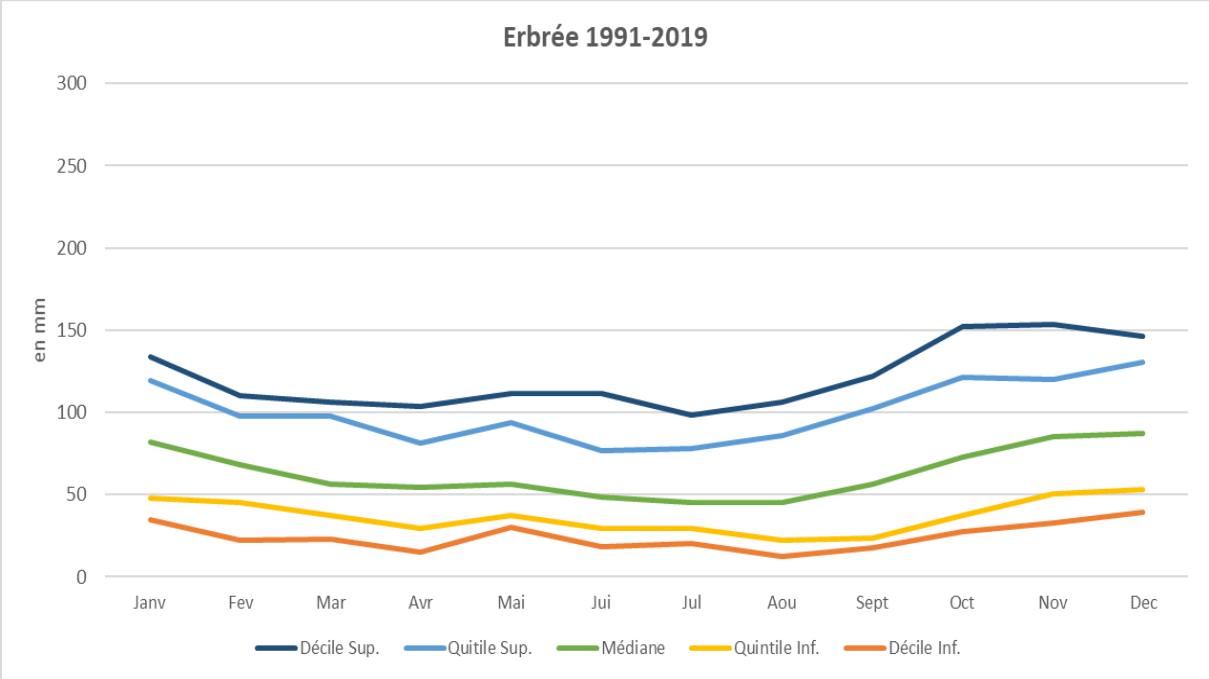
	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	113,7	86,3	86,1	91,6	97,1	93,9	84,2	84,8	109,0	124,0	136,1	120,8		884,6
Quitile Sup.	97,4	78,2	74,1	75,6	84,3	75,5	68,2	67,0	84,9	102,2	107,6	110,2		839,8
Médiane	65,7	56,6	50,9	44,4	50,3	39,9	42,8	40,9	50,1	67,2	72,5	72,5		671,9
Quintile Inf.	37,5	33,9	28,8	25,3	28,3	23,0	19,3	18,5	24,9	33,8	41,4	40,1		606,7
Décile Inf.	28,0	19,6	15,6	12,0	21,7	12,1	12,4	12,0	13,7	20,6	32,2	26,3		569,1



11.11. Erbrée

ERBREE 1991-2019

	Janv	Fev	Mar	Avr	Mai	Jui	Jul	Aou	Sept	Oct	Nov	Dec		An
Décile Sup.	134,2	110,2	106,4	103,5	111,3	111,8	98,5	106,5	122,2	152,5	153,7	146,4		1038,0
Quitile Sup.	119,3	97,5	97,7	81,2	94,1	76,9	77,8	86,2	102,6	121,4	120,4	130,8		969,6
Médiane	81,9	68,0	56,3	54,2	56,1	48,4	45,3	45,5	56,5	72,7	85,5	87,5		797,4
Quintile Inf.	47,6	44,9	37,2	29,7	37,7	29,7	29,3	22,2	23,9	37,3	50,8	53,4		712,0
Décile Inf.	34,7	22,4	22,7	15,3	30,3	18,4	20,6	12,6	17,9	27,8	33,1	39,3		671,7



Annexe 12. Nombre de jours de pluie en 2001

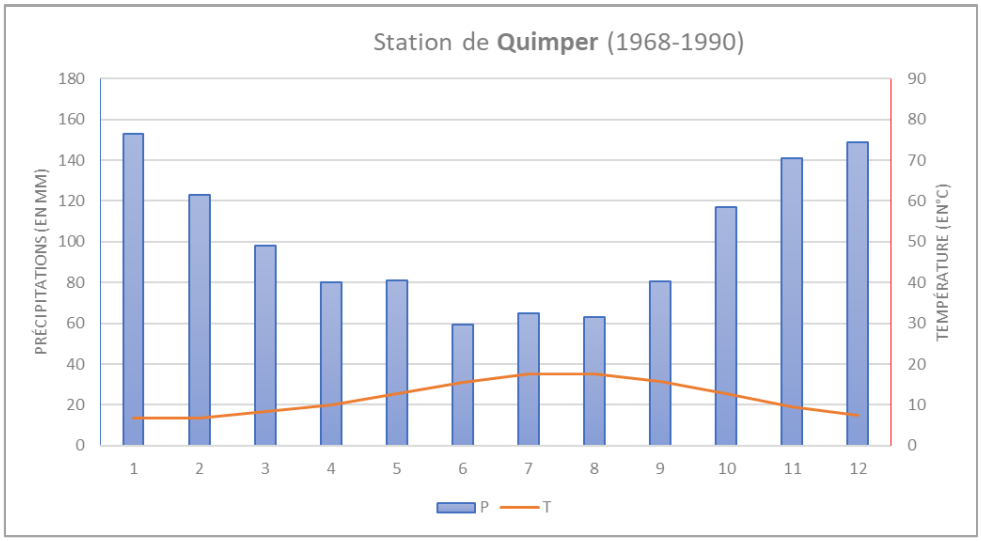
	2001	P	Jours de pluies P>1	Jours secP <1	de faible pluie (<5	uie intermédiaire	uie marquée (1	e pluie forte (>2	P>50
ODET	Quimper	1762	184	181	69	48	42	25	1
	Coray	2007	185	180	76	31	51	27	2
	Guiscriff	2110	171	194	60	38	44	29	6
BLAVET	Lorient	1356	153	212	61	43	38	11	0
	Plouay	1798	168	197	79	45	31	13	0
	Rostrenen	1753	186	179	83	41	39	23	1
	Mur	1461	168	197	77	37	38	16	0
RANCE	Merdrignac	1022	166	199	83	35	35	13	0
	Bléruais	1139	156	209	77	56	20	3	0
	Saint-Pern	1138	164	201	89	41	24	10	0
	Dinard-Pleurtuit	1005	157	208	80	33	35	9	0
SEICHE	Rennes-St Jacques	1022	143	222	73	35	29	6	0
	Rennes Gallet	1126	156	209	87	30	31	8	0
	Erbrée	1287	168	197	79	45	31	13	0

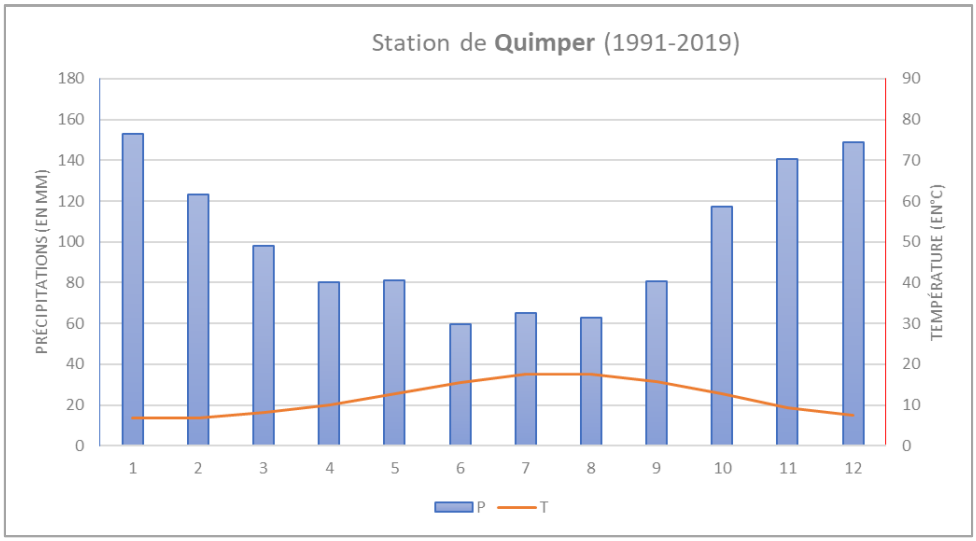
Ecart par rapport à la période de référence

	ECART	P	Jours de pluies P>1	Jours secP <1	ur de faible pluie (<5mm	e pluie intermédiaire (5-1	de pluie marquée (10-20	ur de pluie forte (>20mm
ODET	Quimper	556,59	32,98	-33,22	-4,17	10,72	13,68	12,75
	Coray	657,26	28,21	-28,45	2,83	-6,35	19,77	11,96
	Guiscriff	845,96	27,46	-27,70	-6,37	4,44	14,49	14,90
BLAVET	Lorient	433,89	22,05	-22,29	-7,76	9,37	16,47	3,96
	Plouay	681,70	30,54	-30,78	13,18	11,38	4,29	1,70
	Rostrenen	679,00	35,69	-35,93	4,52	3,20	13,16	14,81
	Mur	484,51	28,30	-28,54	2,79	2,49	14,01	9,01
RANCE	Merdrignac	154,50	35,54	-35,79	11,85	1,47	14,69	7,54
	Bléruais	458,20	39,15	-39,39	8,14	26,53	5,15	-0,67
	Saint-Pern	392,83	39,26	-39,50	15,93	9,24	8,13	5,96
	Dinard-Pleurtuit	269,66	29,08	-29,33	2,13	1,58	19,70	5,67
SEICHE	Rennes-St Jacques	356,88	27,75	-28,00	3,62	6,22	15,05	2,87
	Rennes Gallet	434,66	38,45	-38,70	18,03	0,93	14,91	4,59
	Erbrée	456,60	40,65	-40,89	9,89	11,77	10,99	8,00

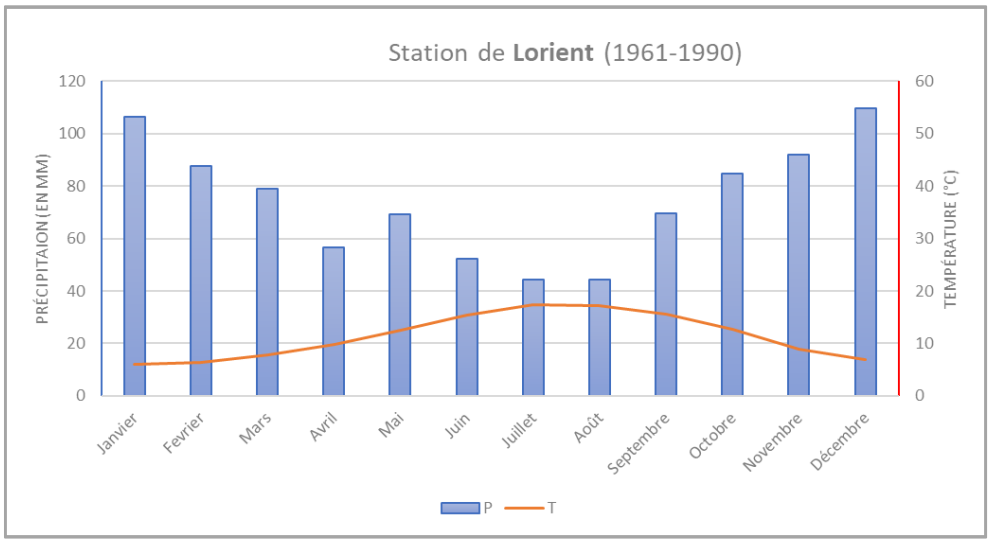
Annexe 13. Diagrammes ombrothermiques :

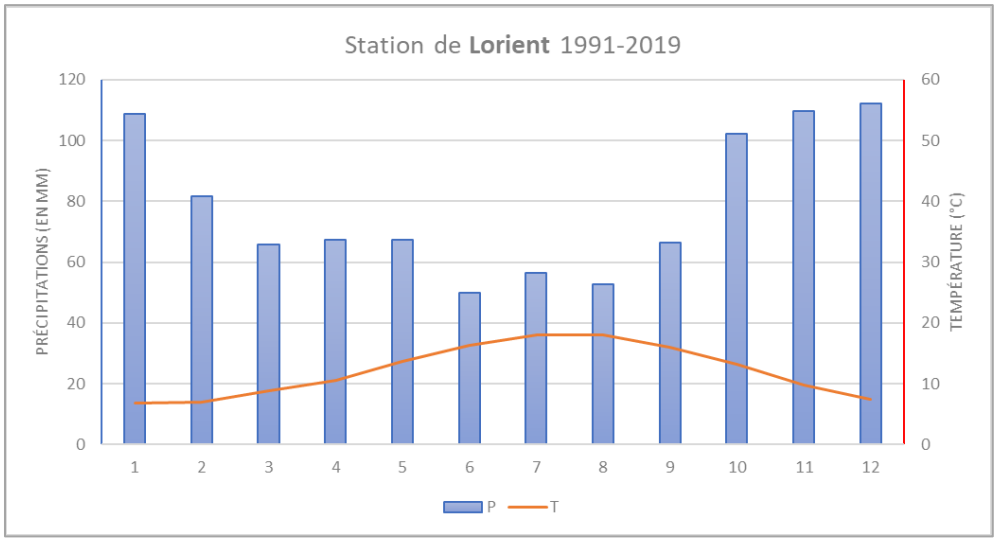
13.1. Quimper



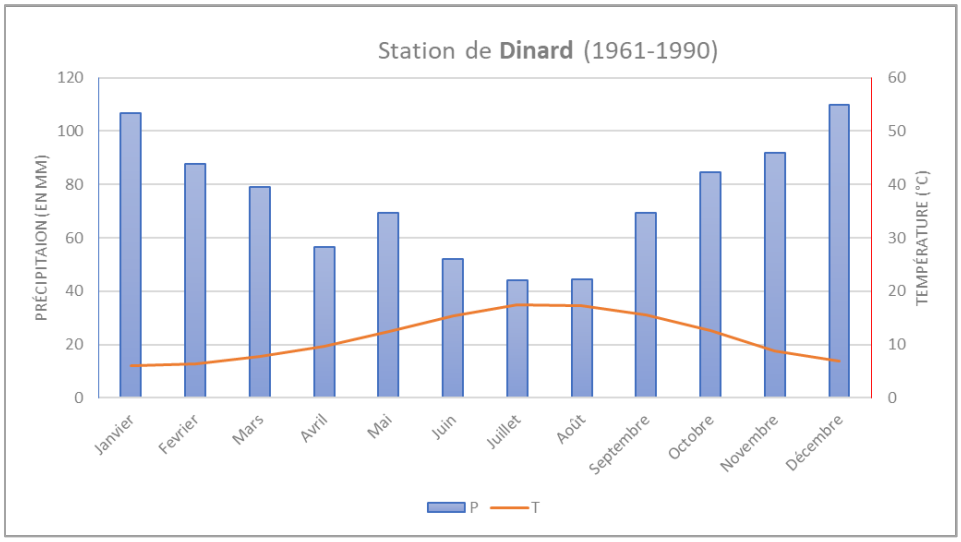


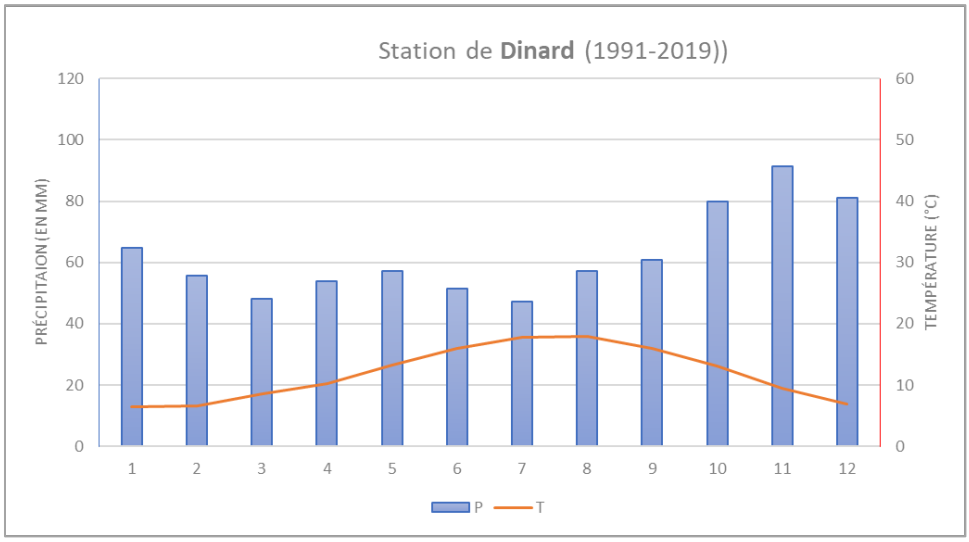
13.2. Lorient


Station de **Lorient** (1961-1990)
PRÉCIPITAION (EN MM)
TEMPÉRATURE (°C)
120
100
80
60
40
20
0
60
50
40
30
20
10
0
Janvier
Fevrier
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre
P
T

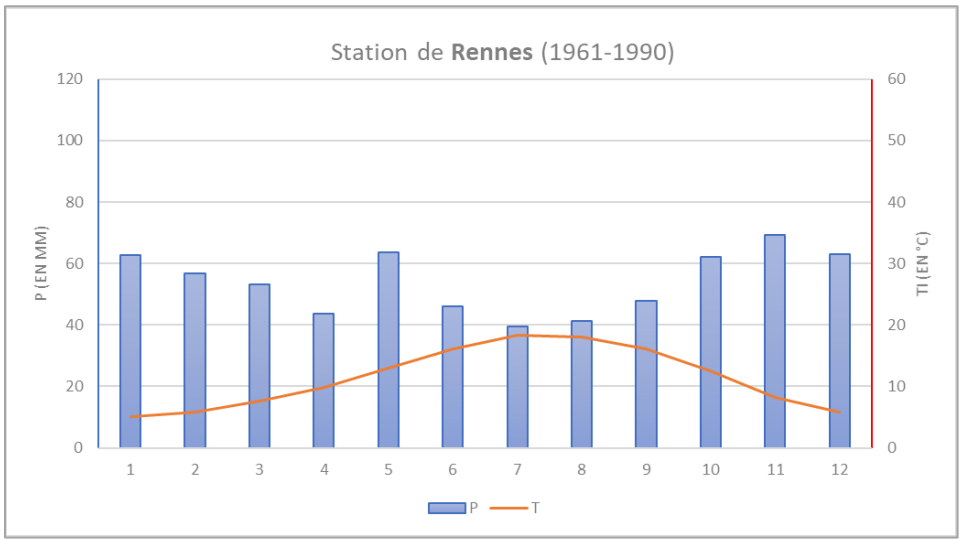

Station de **Lorient** 1991-2019
PRÉCIPITATIONS (EN MM)
TEMPÉRATURE (°C)
120
100
80
60
40
20
0
60
50
40
30
20
10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
P
T

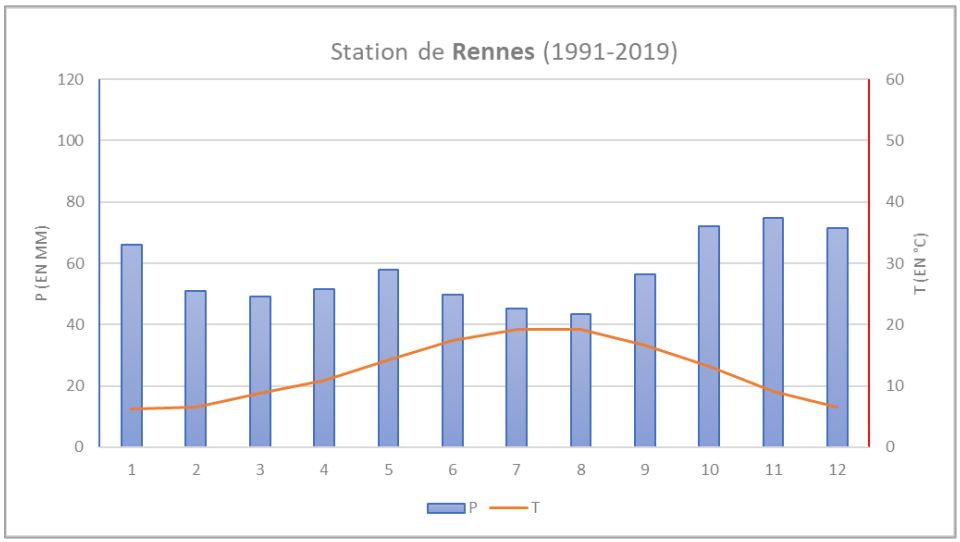
13.3. Dinard


Station de **Dinard** (1961-1990)
PRÉCIPITAION (EN MM)
TEMPÉRATURE (°C)
120
100
80
60
40
20
0
60
50
40
30
20
10
0
Janvier
Fevrier
Mars
Avril
Mai
Juin
Juillet
Août
Septembre
Octobre
Novembre
Décembre
P
T


Station de **Dinard** (1991-2019))
PRÉCIPITAION (EN MM)
TEMPÉRATURE (°C)
120
100
80
60
40
20
0
60
50
40
30
20
10
0
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12
P
T

13.4. Rennes-Saint-Jacques

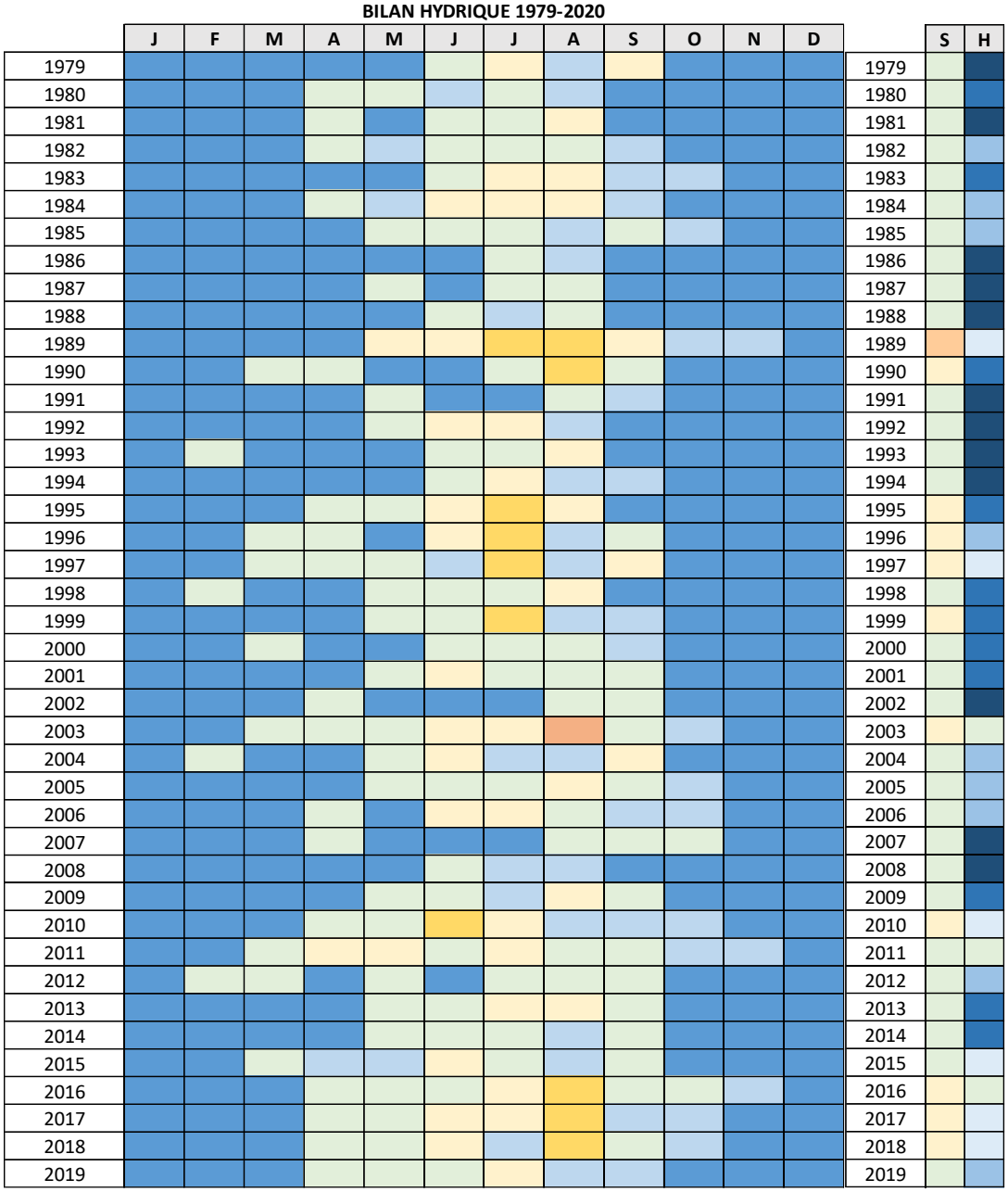




Annexe 14. Bilan hydrique par stations

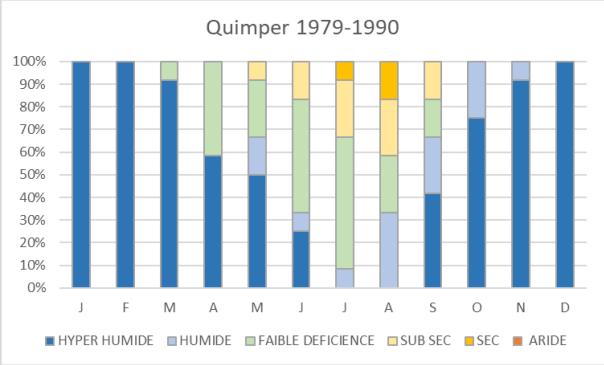
14.1. Quimper

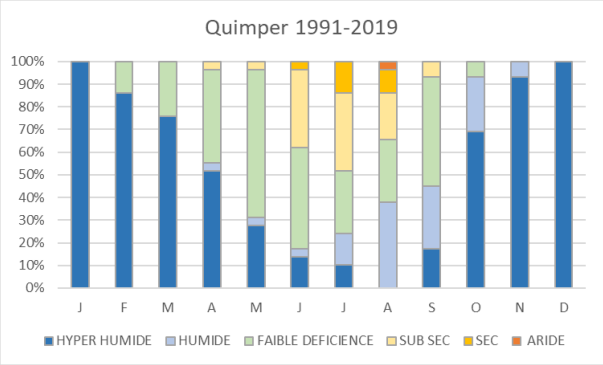
BILAN HYDRIQUE 1979-2020

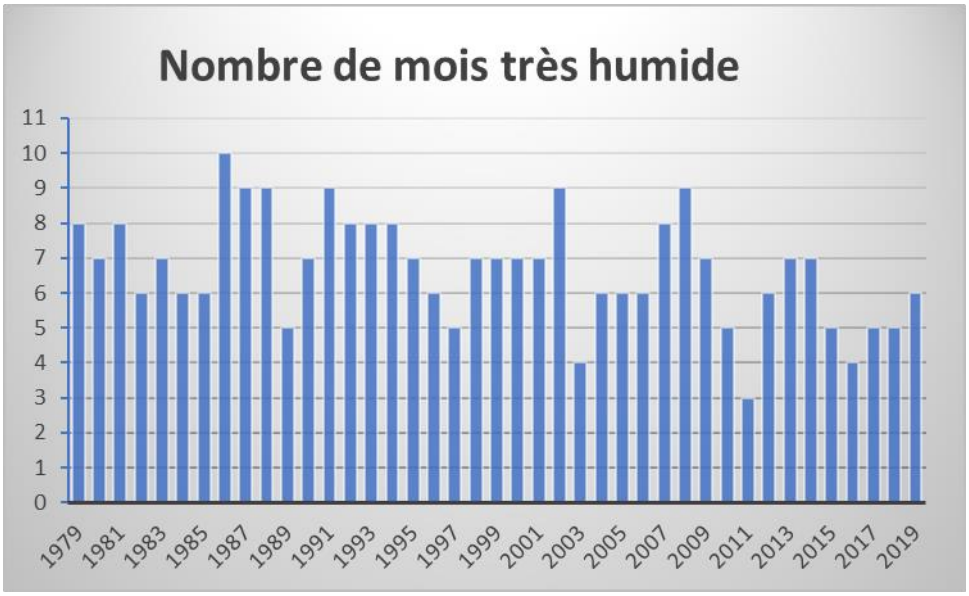


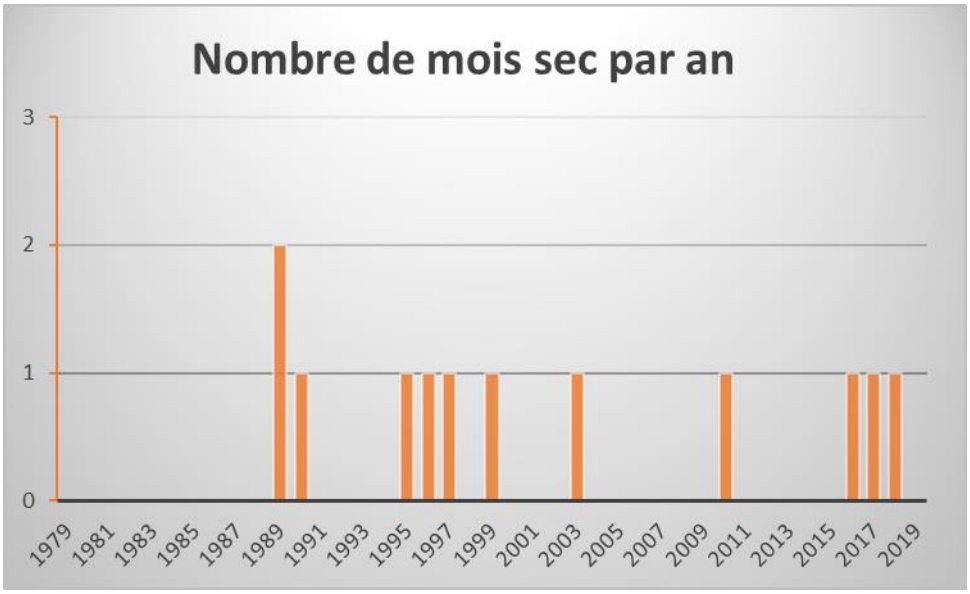
	ARIDE	P<ETP et DE>100
	SEC	P<ETP et 60<DE<=100
	SUB SEC	P<ETPet30<DE<=60
	FAIBLE DEFICIENCE	P<ETP et DE<=30
	HUMIDE	P>=ETP et RU <> RU0
	HYPER HUMIDE	P> ETP et S>0

NB MOIS	SEC	HUMIDE
	0	0-4
	1	5
	2	6
	3	7
	4+	8+


Quimper 1979-1990
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

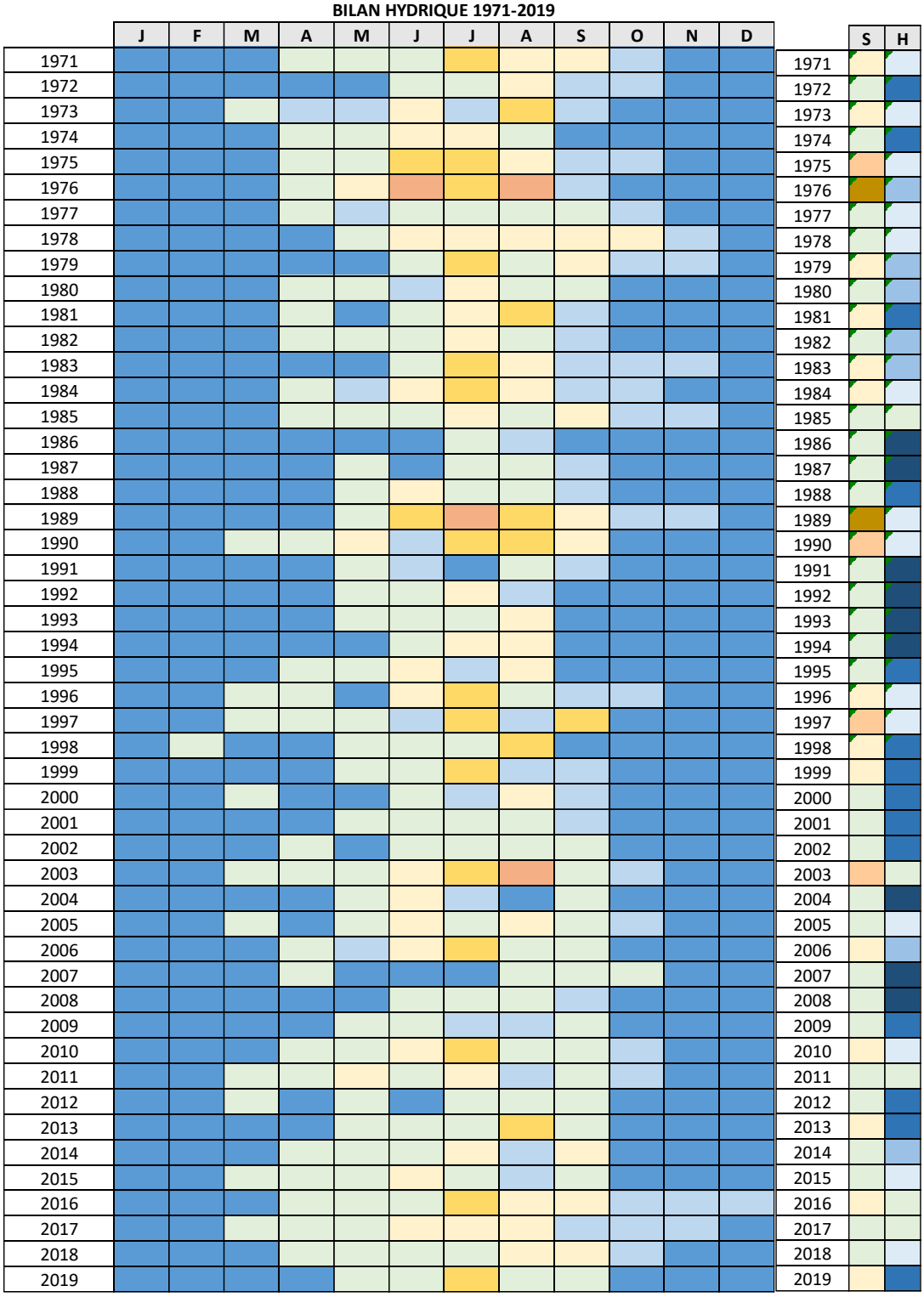

Quimper 1991-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE


Nombre de mois très humide
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019


Nombre de mois sec par an
3
2
1
0
1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019

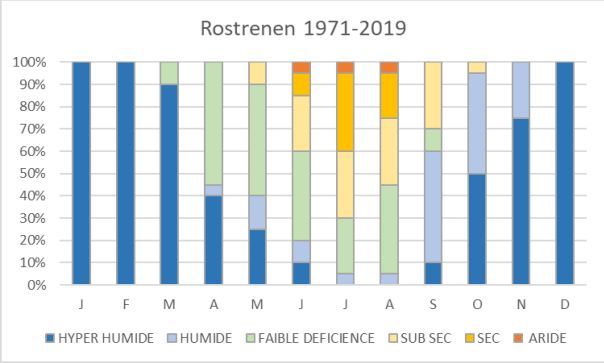
14.2. Rostrenen

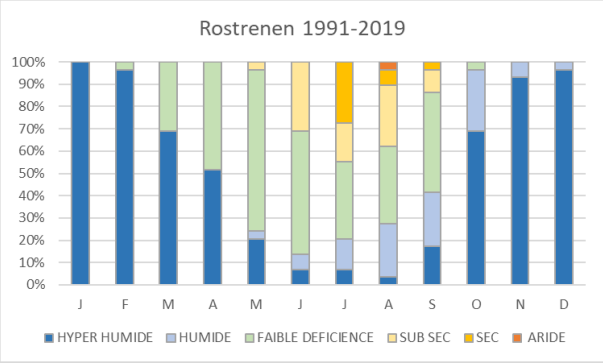
BILAN HYDRIQUE 1971-2019

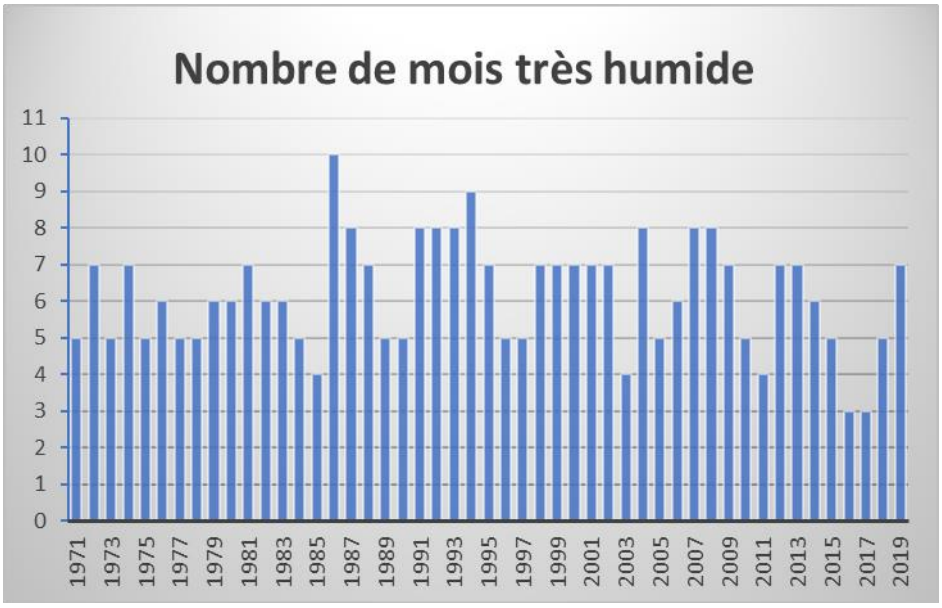


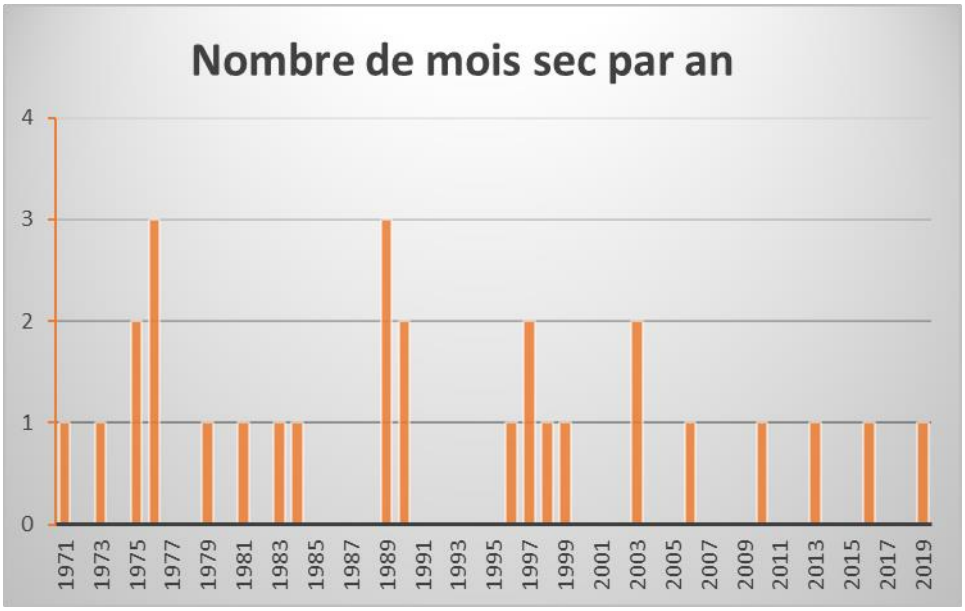
	ARIDE	P<ETP et DE>100
	SEC	P<ETP et 60<DE<=100
	SUB SEC	P<ETPet30<DE<=60
	FAIBLE DEFICIENCE	P<ETP et DE<=30
	HUMIDE	P>=ETP et RU <> RU0
	HYPER HUMIDE	P> ETP et S>0

NB MOIS	SEC	HUMIDE
	0	0-4
	1	5
	2	6
	3	7
	4+	8+

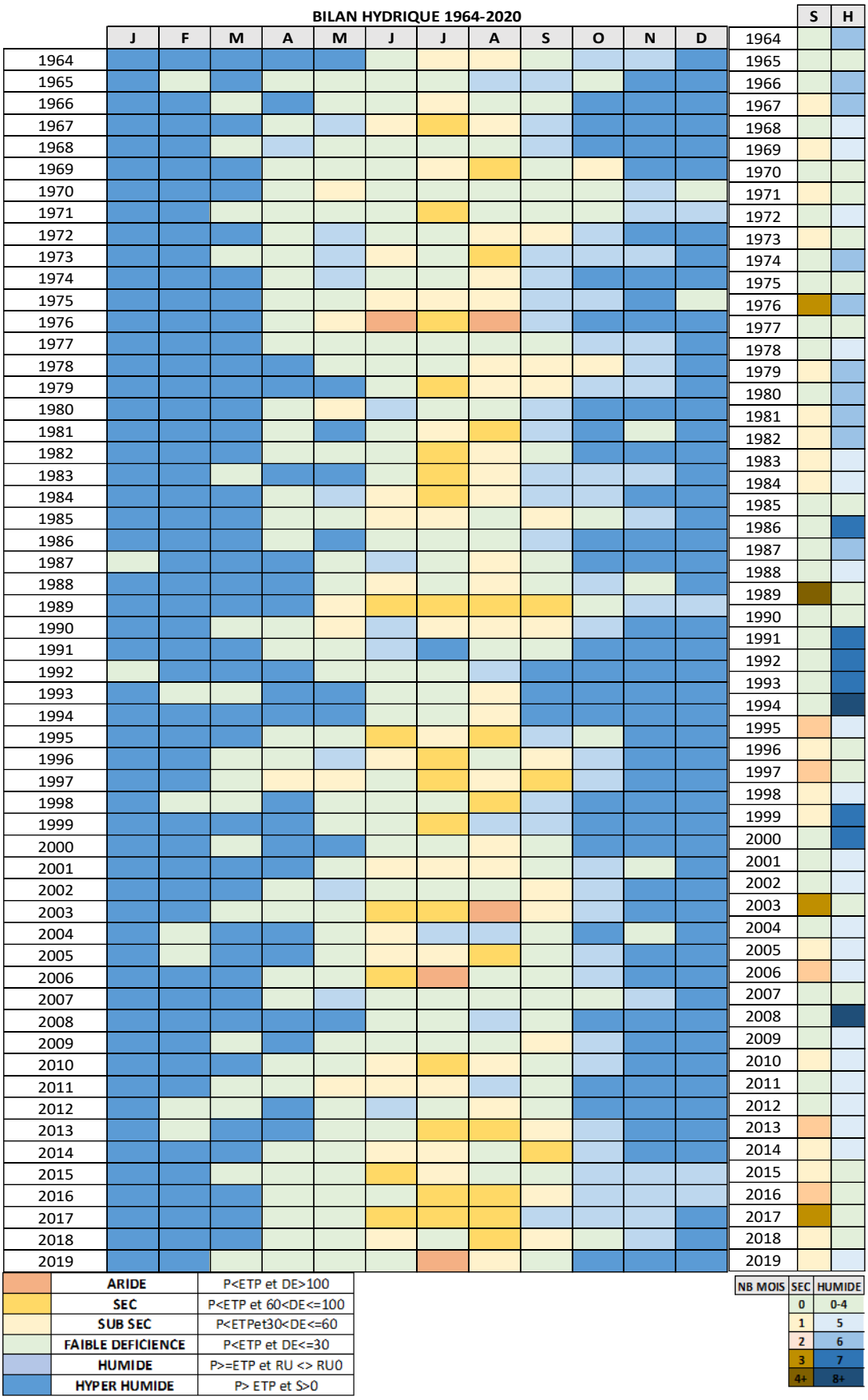

Rostrenen 1971-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

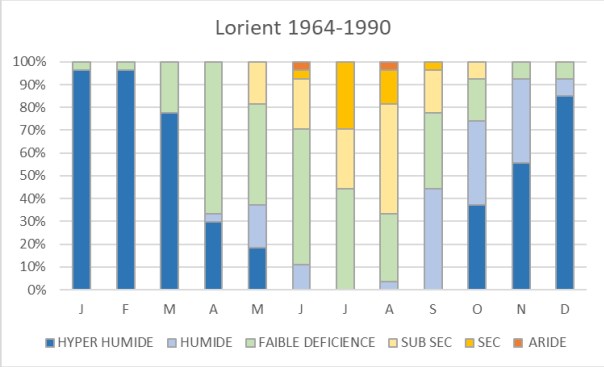

Rostrenen 1991-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

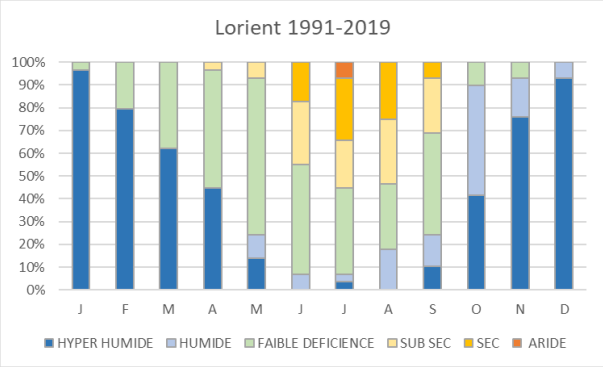

Nombre de mois très humide
11
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1971 1973 1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019

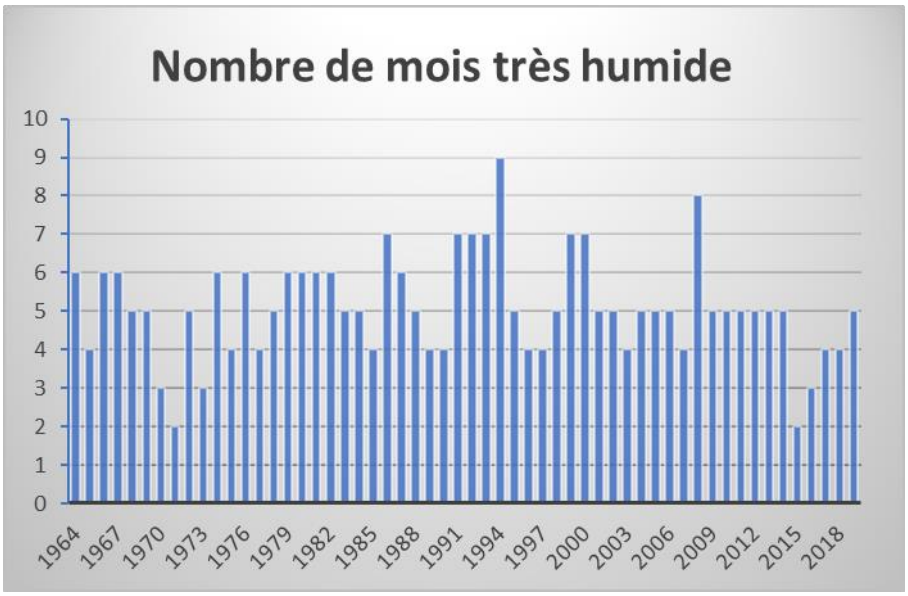

Nombre de mois sec par an
4
3
2
1
0
1971 1973 1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019

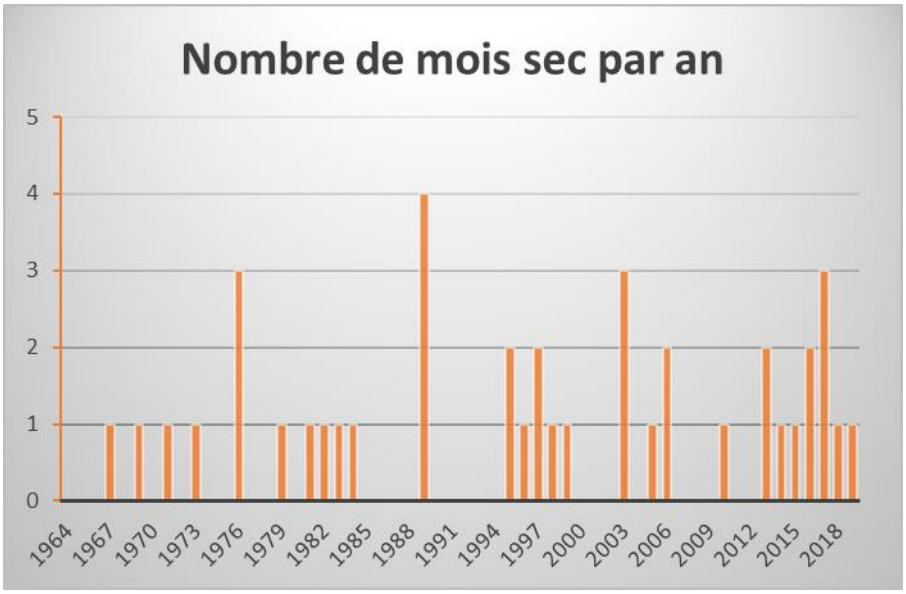
14.3. Lorient


BILAN HYDRIQUE 1964-2020
J F M A M J J A S O N D
S H
ARIDE P<ETP et DE>100
SEC P<ETP et 60<DE<=100
SUB SEC P<ETPet30<DE<=60
FAIBLE DEFICIENCE P<ETP et DE<=30
HUMIDE P>=ETP et RU <> RU0
HYPER HUMIDE P> ETP et S>0
NB MOIS SEC HUMIDE
0 0-4
1 5
2 6
3 7
4+ 8+


Lorient 1964-1990
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

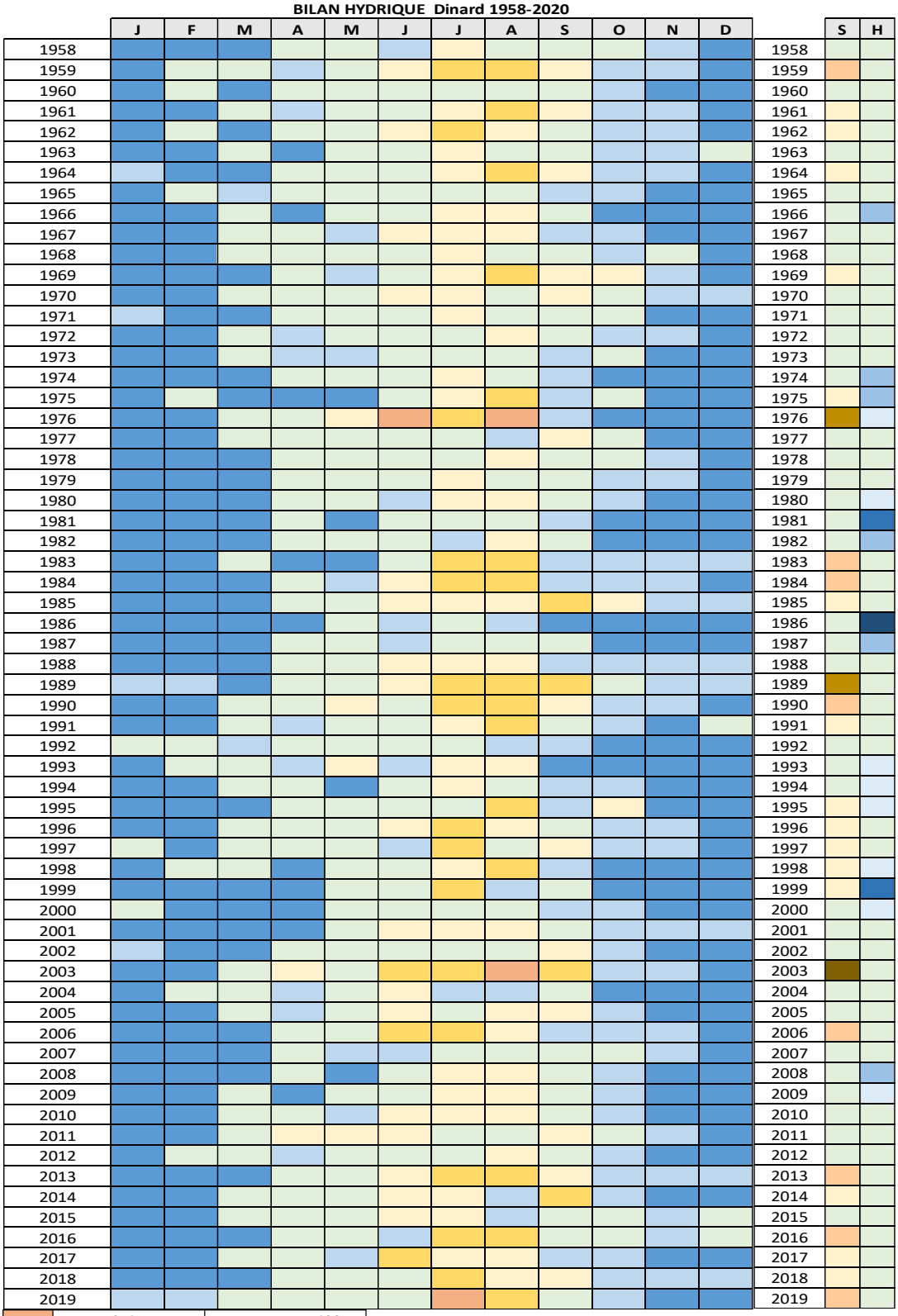

Lorient 1991-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE


Nombre de mois très humide
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1964 1967 1970 1973 1976 1979 1982 1985 1988 1991 1994 1997 2000 2003 2006 2009 2012 2015 2018


Nombre de mois sec par an
5
4
3
2
1
0
1964 1967 1970 1973 1976 1979 1982 1985 1988 1991 1994 1997 2000 2003 2006 2009 2012 2015 2018

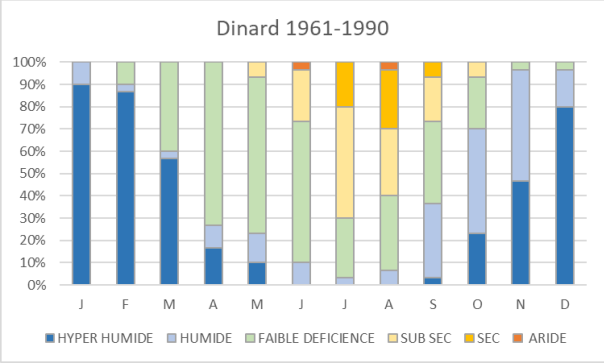
14.4. Dinard

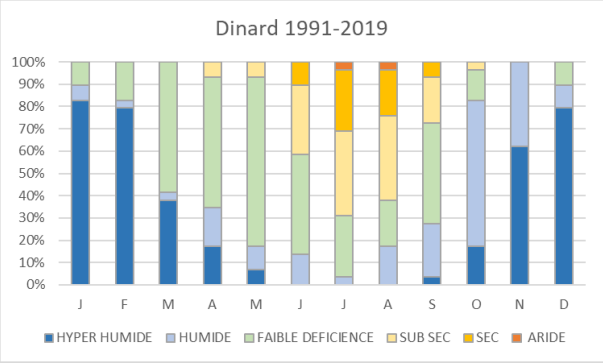
BILAN HYDRIQUE Dinard 1958-2020

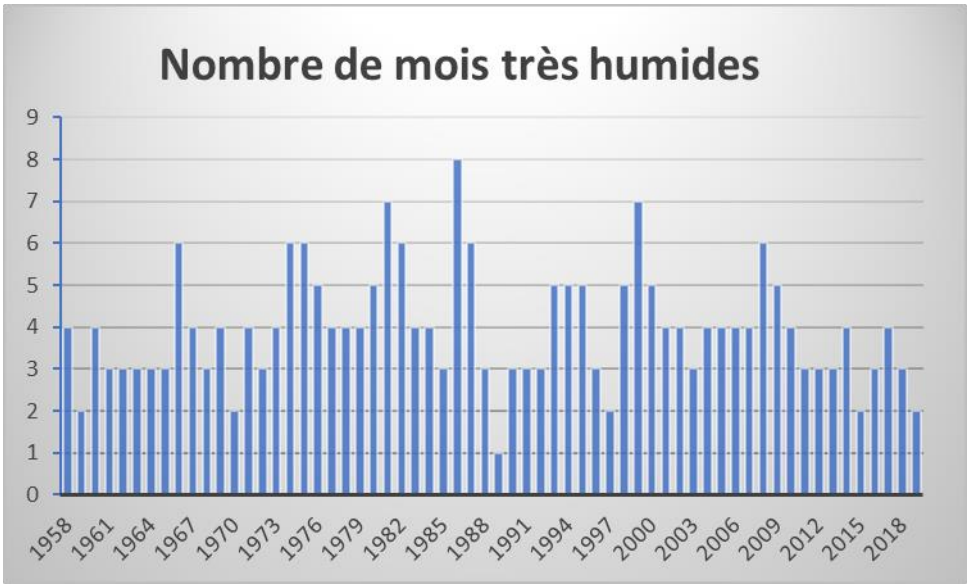


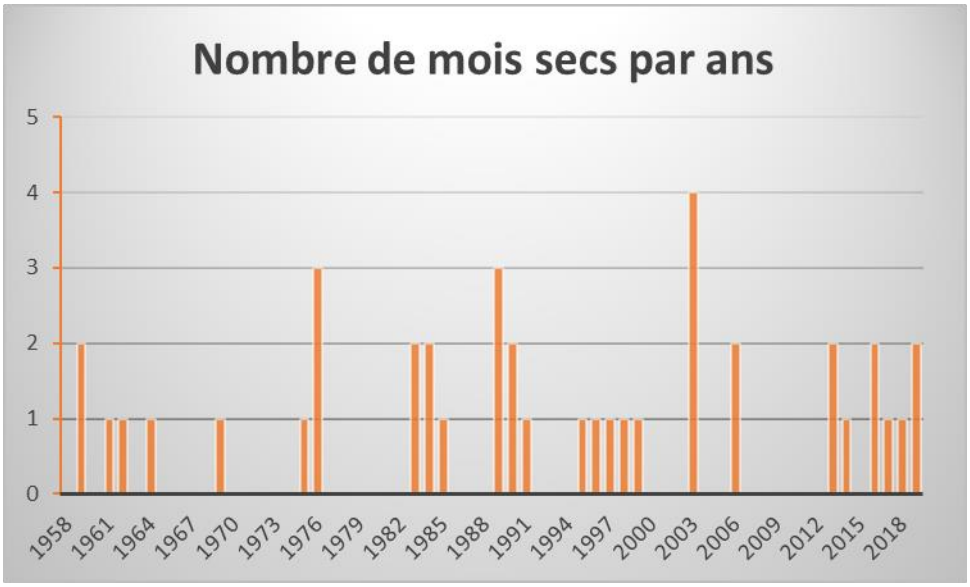
	ARIDE	P<ETP et DE>100
	SEC	P<ETP et 60<DE<=100
	SUB SEC	P<ETPet30<DE<=60
	FAIBLE DEFICIENCE	P<ETP et DE<=30
	HUMIDE	P>=ETP et RU <> RU0
	HYPER HUMIDE	P> ETP et S>0

NB MOIS	SEC	HUMIDE
	0	0-4
	1	5
	2	6
	3	7
	4+	8+

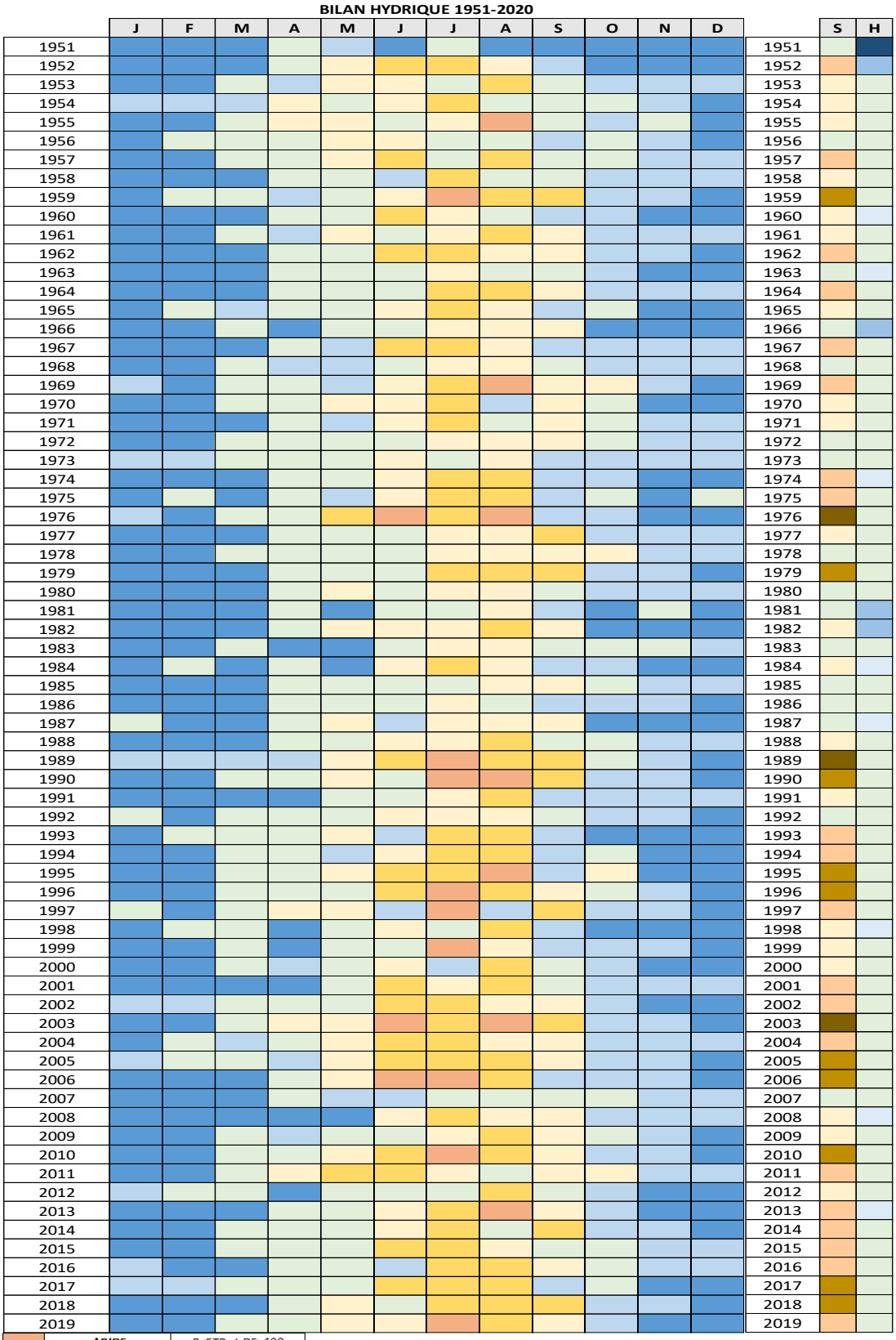

Dinard 1961-1990
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

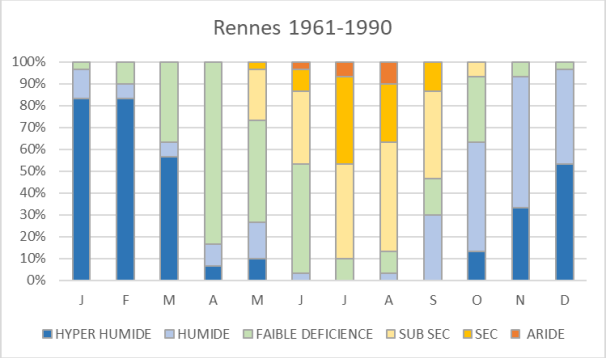

Dinard 1991-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE

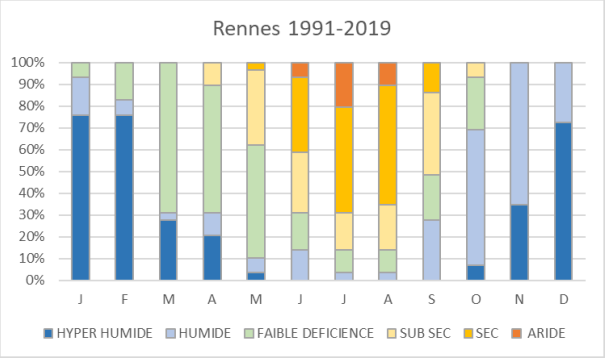

Nombre de mois très humides
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1958 1961 1964 1967 1970 1973 1976 1979 1982 1985 1988 1991 1994 1997 2000 2003 2006 2009 2012 2015 2018

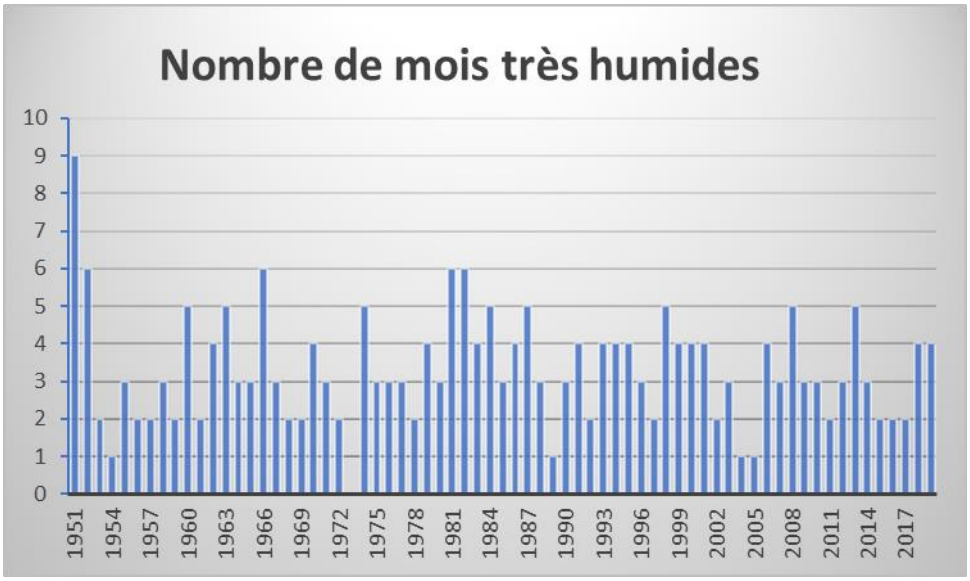

Nombre de mois secs par ans
5
4
3
2
1
0
1958 1961 1964 1967 1970 1973 1976 1979 1982 1985 1988 1991 1994 1997 2000 2003 2006 2009 2012 2015 2018

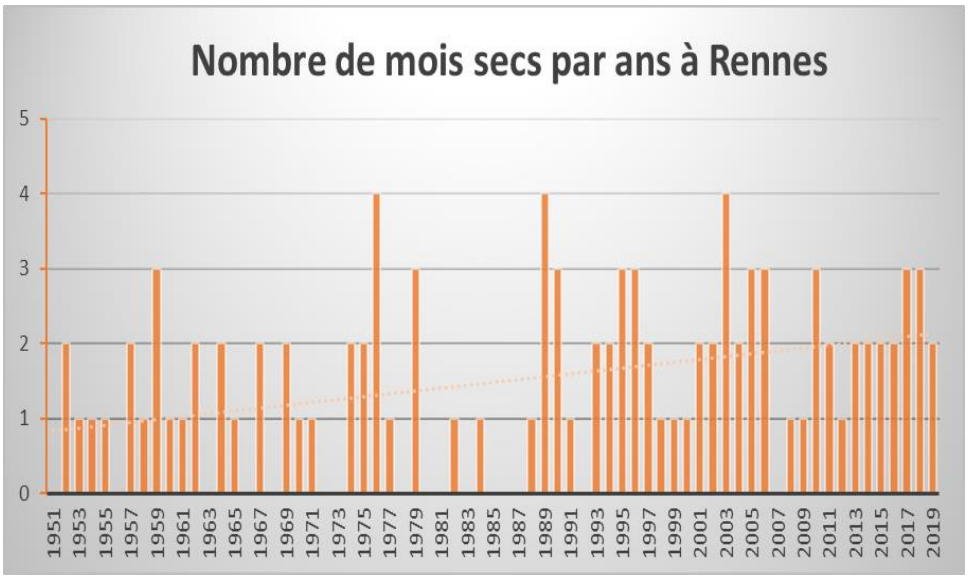
14.5. Rennes


BILAN HYDRIQUE 1951-2020
J F M A M J J A S O N D
S H
ARIDE P<ETP et DE>100
SEC P<ETP et 60<DE<=100
SUB SEC P<ETPet30<DE<=60
FAIBLE DEFICIENCE P<ETP et DE<=30
HUMIDE P>=ETP et RU <> RU0
HYPER HUMIDE P> ETP et S>0
NB MOIS SEC HUMIDE
0 0-4
1 5
2 6
3 7
4+ 8+


Rennes 1961-1990
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE


Rennes 1991-2019
100%
90%
80%
70%
60%
50%
40%
30%
20%
10%
0%
J F M A M J J A S O N D
HYPER HUMIDE
HUMIDE
FAIBLE DEFICIENCE
SUB SEC
SEC
ARIDE


Nombre de mois très humides
10
9
8
7
6
5
4
3
2
1
0
1951 1954 1957 1960 1963 1966 1969 1972 1975 1978 1981 1984 1987 1990 1993 1996 1999 2002 2005 2008 2011 2014 2017


Nombre de mois secs par ans à Rennes
5
4
3
2
1
0
1951 1953 1955 1957 1959 1961 1963 1965 1967 1969 1971 1973 1975 1977 1979 1981 1983 1985 1987 1989 1991 1993 1995 1997 1999 2001 2003 2005 2007 2009 2011 2013 2015 2017 2019

Annexe 15. Écart de reproduction des températures par les modèles :

15.1. Écart avec le modèle du CNRM

Ecart entre la température observée et modélisée par le modèle CNRM (sur 1971-2005)													
CNRM 1971-2005	T MIN				T MAX				T MOY				CNRM 1971-2005
ECARTS	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	ECARTS
1	-0,05	-0,13	-0,27	0,24	-1,24	-1,07	-1,16	-1,06	-0,65	-0,60	-0,71	-0,41	1
2	-0,56	-0,61	-0,72	-0,11	-1,27	-0,83	-1,35	-1,10	-0,91	-0,72	-1,03	-0,60	2
3	0,31	0,09	0,12	0,74	-1,53	-1,40	-1,38	-1,43	-0,61	-0,65	-0,63	-0,35	3
4	0,32	0,04	0,18	0,59	-1,00	-0,60	-0,80	-1,12	-0,34	-0,28	-0,31	-0,27	4
5	-0,81	-0,87	-0,89	-0,82	-1,04	-0,85	-0,74	-1,27	-0,93	-0,86	-0,82	-1,05	5
6	0,35	0,23	0,16	0,69	-2,09	-1,48	-1,45	-1,88	-0,87	-0,62	-0,64	-0,60	6
7	0,23	-0,21	0,03	0,01	-1,34	-0,96	-0,77	-1,40	-0,55	-0,58	-0,37	-0,70	7
8	0,23	-0,33	0,19	-0,01	-0,75	-0,53	-0,42	-0,96	-0,26	-0,43	-0,12	-0,49	8
9	-0,35	-1,00	-0,30	-0,25	-0,78	-0,57	-0,56	-0,79	-0,57	-0,79	-0,43	-0,52	9
10	-0,44	-0,66	-0,56	0,06	-0,97	-0,84	-1,02	-1,11	-0,71	-0,75	-0,79	-0,53	10
11	0,85	0,52	0,59	1,52	-0,90	-0,77	-1,07	-0,90	-0,03	-0,13	-0,24	0,31	11
12	-0,28	-0,27	-0,39	-0,16	-1,05	-0,92	-0,94	-1,10	-0,66	-0,59	-0,66	-0,63	12
ANNUEL	**-0,02**	**-0,27**	**-0,15**	**0,21**	**-1,16**	**-0,90**	**-0,97**	**-1,18**	**-0,59**	**-0,58**	**-0,56**	**-0,49**	**ANNUEL**
Recharge	-0,03	-0,17	-0,20	0,38	-1,16	-0,97	-1,15	-1,12	-0,59	-0,57	-0,68	-0,37	Recharge
Etiage	-0,01	-0,36	-0,11	0,03	-1,17	-0,83	-0,79	-1,24	-0,59	-0,59	-0,45	-0,60	Etiage
Hiver	-0,30	-0,33	-0,46	-0,01	-1,19	-0,94	-1,15	-1,09	-0,74	-0,64	-0,80	-0,55	Hiver
Printemps	-0,06	-0,25	-0,20	0,17	-1,19	-0,95	-0,97	-1,28	-0,62	-0,60	-0,58	-0,55	Printemps
Eté	0,27	-0,10	0,13	0,23	-1,39	-0,99	-0,88	-1,41	-0,56	-0,55	-0,38	-0,59	Eté
Automne	0,02	-0,38	-0,09	0,44	-0,88	-0,73	-0,88	-0,93	-0,43	-0,55	-0,49	-0,25	Automne

15.2. Écart avec le modèle de l'IPSL

Ecart entre la température observée et modélisée par le modèle IPSL (sur 1971-2005)													
IPSL	T MIN				T MAX				T MOY				IPSL
ECARTS	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	Rennes	Dinard	Lorient	Quimper	ECARTS
1	-0,33	-0,41	-0,47	0,04	-1,32	-1,09	-1,32	-1,17	-0,77	-1,24	-0,86	-0,53	1
2	-0,97	-0,97	-1,10	-0,54	-2,03	-1,60	-1,89	-1,70	-1,57	-1,85	-1,55	-1,15	2
3	0,09	-0,33	-0,15	0,31	-1,35	-1,15	-1,27	-1,35	-0,76	-1,18	-0,77	-0,56	3
4	0,12	-0,18	0,03	0,36	-0,73	-0,41	-0,67	-0,93	-0,37	-0,80	-0,38	-0,33	4
5	-1,02	-0,90	-1,07	-0,67	-2,10	-1,77	-1,50	-1,98	-1,40	-1,75	-1,15	-1,23	5
6	-0,60	-0,82	-0,77	-0,23	-3,04	-2,27	-2,49	-2,72	-1,65	-1,86	-1,45	-1,36	6
7	0,36	-0,06	0,18	0,15	-1,26	-0,86	-0,60	-1,33	-0,44	-0,91	-0,23	-0,60	7
8	0,06	-0,33	0,07	0,04	-1,34	-1,04	-0,83	-1,47	-0,80	-1,12	-0,52	-0,82	8
9	-0,43	-0,63	-0,36	-0,08	-1,41	-1,06	-0,92	-1,26	-0,97	-1,07	-0,63	-0,66	9
10	-0,67	-0,93	-0,72	0,01	-1,22	-1,06	-1,15	-1,10	-0,98	-1,23	-0,94	-0,57	10
11	0,73	0,07	0,52	0,96	-0,40	-0,27	-0,78	-0,70	0,26	-0,31	-0,09	0,17	11
12	0,39	0,36	0,17	0,58	-0,59	-0,46	-0,68	-0,72	-0,06	-0,62	-0,21	-0,06	12
ANNUEL	**-0,19**	**-0,43**	**-0,31**	**0,08**	**-1,40**	**-1,09**	**-1,17**	**-1,37**	**-0,79**	**-1,16**	**-0,73**	**-0,64**	**ANNUEL**
Recharge	-0,12	-0,37	-0,29	0,23	-1,15	-0,94	-1,18	-1,12	-0,65	-1,07	-0,74	-0,45	Recharge
Etiage	-0,25	-0,49	-0,32	-0,07	-1,65	-1,23	-1,17	-1,62	-0,94	-1,25	-0,73	-0,83	Etiage
Hiver	-0,30	-0,34	-0,47	0,03	-1,31	-1,05	-1,29	-1,20	-0,80	-1,23	-0,87	-0,58	Hiver
Printemps	-0,27	-0,47	-0,39	0,00	-1,39	-1,11	-1,15	-1,42	-0,84	-1,24	-0,77	-0,71	Printemps
Eté	-0,06	-0,40	-0,18	-0,01	-1,88	-1,39	-1,31	-1,84	-0,97	-1,29	-0,73	-0,93	Eté
Automne	-0,12	-0,50	-0,18	0,30	-1,01	-0,80	-0,95	-1,02	-0,56	-0,87	-0,56	-0,35	Automne

Annexe 16. Écart de reproduction des précipitations par les modèles

16.1. Écart avec le modèle du CNRM

Ecart moyen mensuel entre le modèle CNRM et les données observées sur 1971-2005										
ECARTS	**Rennes**	**Erbrée**	**Dinard**	**Merdrignac**	**Lorient**	**Mur**	**Coray**	**Quimper**	**MOYENNE**	**ECARTS**
1	6	-2	-1	-2	28	-2	-6	-8	**2**	**1**
2	2	0	-6	-2	13	0	1	-4	**0**	**2**
3	-4	-15	-16	-17	3	-15	-19	-21	**-13**	**3**
4	-1	-8	-8	-4	4	-8	-10	-12	**-6**	**4**
5	2	15	4	6	6	15	8	-1	**7**	**5**
6	12	13	2	9	20	13	22	15	**13**	**6**
7	-7	-3	-9	-6	-3	-3	-7	-15	**-6**	**7**
8	-10	-15	-20	-13	-5	-15	-23	-21	**-15**	**8**
9	0	9	-2	2	2	9	-2	-3	**2**	**9**
10	-1	5	-10	-2	-3	5	-18	-13	**-5**	**10**
11	3	3	-16	0	15	3	-12	-14	**-2**	**11**
12	-4	-15	-16	-8	9	-15	-23	-21	**-12**	**12**
ANNUEL	**-4**	**-14**	**-100**	**-36**	**89**	**-14**	**-89**	**-117**	**-36**	**ANNUEL**
Recharge	1	-25	-66	-30	64	-25	-77	-81	**-30**	**Recharge**
Etiage	-5	11	-34	-6	25	11	-12	-36	**-6**	**Etiage**
Hiver	3	-17	-24	-12	49	-17	-28	-34	**-10**	**Hiver**
Printemps	-3	-8	-21	-15	13	-8	-20	-33	**-12**	**Printemps**
Eté	-5	-5	-27	-10	13	-5	-8	-21	**-9**	**Eté**
Automne	1	16	-28	1	14	16	-33	-30	**-5**	**Automne**

16.2. Écart avec le modèle IPSL :

Ecart moyen mensuel entre le modèle IPSL et les données observées sur 1971-2005										
ECARTS	**Rennes**	**Erbrée**	**Dinard**	**Merdrignac**	**Lorient**	**Mur**	**Coray**	**Quimper**	**MOYENNE**	**ECARTS**
1	3	3	0	0	18	1	-6	-13	**1**	**1**
2	-1	-6	-8	-3	10	-4	-10	-12	**-4**	**2**
3	9	3	-9	9	23	12	4	0	**6**	**3**
4	5	7	-3	-1	9	-3	-1	-8	**1**	**4**
5	-13	-6	-6	-13	-17	-11	-15	-22	**-13**	**5**
6	4	11	-8	1	8	3	6	3	**3**	**6**
7	-3	-5	-10	-8	-4	-8	-7	-12	**-7**	**7**
8	-1	11	-13	-2	8	-3	-6	-5	**-1**	**8**
9	-16	-15	-7	-20	-22	-18	-38	-33	**-21**	**9**
10	-5	-5	-23	-9	8	2	-14	-6	**-6**	**10**
11	24	30	-6	29	44	37	39	25	**28**	**11**
12	0	0	-11	0	15	-3	-5	-12	**-2**	**12**
ANNUEL	**6**	**28**	**-101**	**-17**	**101**	**5**	**-53**	**-95**	**-16**	**ANNUEL**
Recharge	31	25	-55	26	118	45	9	-18	**23**	**Recharge**
Etiage	-25	3	-46	-43	-17	-41	-61	-78	**-38**	**Etiage**
Hiver	2	-3	-18	-3	43	-6	-21	-37	**-5**	**Hiver**
Printemps	1	4	-18	-5	16	-2	-12	-30	**-6**	**Printemps**
Eté	0	17	-30	-9	13	-9	-7	-15	**-5**	**Eté**
Automne	3	10	-35	0	30	21	-13	-14	**0**	**Automne**

Annexe 17. Synthèse de l'évolution des températures à Rennes

17.1. Modèle CNRM

CNRM-RCP 4.5	Mesurée			Donnée brute modèle			Ecart corrigé		
	1961-1990	1991-2020	Biais Modèle	2031-2060	2071-2100		Ecart Observé	Ecart Horizon Moyen	Ecart Horizon Lointain
janvier	6,00	6,84	-0,65	6,17	7,09	janvier	0,84	-0,02	0,90
février	6,33	6,98	-0,91	6,01	7,29	février	0,65	-0,05	1,22
mars	7,76	8,81	-0,61	9,03	9,83	mars	1,05	0,83	1,63
avril	9,74	10,60	-0,34	11,33	11,65	avril	0,86	1,07	1,39
mai	12,51	13,66	-0,93	13,81	14,52	mai	1,15	1,08	1,78
juin	15,37	16,38	-0,87	16,76	17,25	juin	1,01	1,26	1,74
juillet	17,44	18,07	-0,55	19,70	21,16	juillet	0,63	2,18	3,63
août	17,23	18,05	-0,26	20,12	21,55	août	0,82	2,33	3,76
septembre	15,63	16,10	-0,57	17,00	18,20	septembre	0,47	1,47	2,68
octobre	12,65	13,28	-0,71	13,08	13,99	octobre	0,63	0,51	1,42
novembre	8,79	9,76	-0,03	9,42	10,18	novembre	0,97	-0,31	0,45
décembre	6,87	7,44	-0,66	6,37	7,18	décembre	0,57	-0,41	0,40
Hiver	6,40	7,09	-0,74	6,18	7,18	Hiver	0,69	-0,16	0,84
Printemps	10,01	11,03	-0,62	11,39	12,00	Printemps	1,02	0,99	1,59
Eté	16,69	17,51	-0,56	18,86	19,98	Eté	0,82	1,91	3,03
Automne	12,36	13,04	-0,43	13,16	14,12	Automne	0,68	0,55	1,51
Recharge	8,09	8,87	-0,59	8,35	9,26	Recharge	0,78	0,07	0,98
Etiage	14,67	15,49	-0,59	16,45	17,39	Etiage	0,82	1,55	2,48
ANNUEL	**11,36**	**12,16**	**-0,59**	**12,40**	**13,32**	ANNUEL	**0,80**	**0,83**	**1,75**

CNRM-RCP 8.5	Mesurée			Donnée brute modèle			Ecart corrigé		
	1961-1990	1991-2020	Biais Modèle	2031-2060	2071-2100		Ecart Observé	Ecart Horizon Moyen	Ecart Horizon Lointain
janvier	6,00	6,84	-0,65	6,57	7,93	janvier	0,84	0,37	1,74
février	6,33	6,98	-0,91	6,61	8,42	février	0,65	0,54	2,36
mars	7,76	8,81	-0,61	8,53	10,03	mars	1,05	0,33	1,83
avril	9,74	10,60	-0,34	10,88	12,63	avril	0,86	0,62	2,37
mai	12,51	13,66	-0,93	14,30	16,39	mai	1,15	1,56	3,65
juin	15,37	16,38	-0,87	17,23	19,66	juin	1,01	1,72	4,15
juillet	17,44	18,07	-0,55	20,19	23,26	juillet	0,63	2,67	5,74
août	17,23	18,05	-0,26	20,63	24,10	août	0,82	2,85	6,31
septembre	15,63	16,10	-0,57	17,49	20,35	septembre	0,47	1,97	4,82
octobre	12,65	13,28	-0,71	13,53	16,09	octobre	0,63	0,96	3,52
novembre	8,79	9,76	-0,03	10,07	12,23	novembre	0,97	0,34	2,50
décembre	6,87	7,44	-0,66	7,38	9,13	décembre	0,57	0,60	2,35
Hiver	6,40	7,09	-0,74	6,85	8,49	Hiver	0,69	0,50	2,15
Printemps	10,01	11,03	-0,62	11,24	13,02	Printemps	1,02	0,83	2,61
Eté	16,69	17,51	-0,56	19,35	22,34	Eté	0,82	2,40	5,39
Automne	12,36	13,04	-0,43	13,70	16,22	Automne	0,68	1,09	3,61
Recharge	8,09	8,87	-0,59	8,78	10,64	Recharge	0,78	0,50	2,36
Etiage	14,67	15,49	-0,59	16,79	19,40	Etiage	0,82	1,88	4,49
ANNUEL	**11,36**	**12,16**	**-0,59**	**12,78**	**15,02**	ANNUEL	**0,80**	**1,21**	**3,44**

17.2. Modèle IPSL

IPSL-RCP 4.5	Mesurée			Donnée brute modèle			Ecart corrigé		
	1961-1990	1991-2020	Tmoy	2031-2060	2071-2100		Ecart Observé	Ecart Horizon Moyen	Ecart Horizon Lointain
janvier	6,00	6,84	-0,77	5,89	6,80	janvier	0,84	-0,18	0,74
février	6,33	6,98	-1,57	5,74	5,85	février	0,65	0,33	0,44
mars	7,76	8,81	-0,76	8,76	8,82	mars	1,05	0,71	0,77
avril	9,74	10,60	-0,37	10,69	10,99	avril	0,86	0,46	0,76
mai	12,51	13,66	-1,40	13,36	13,59	mai	1,15	1,10	1,32
juin	15,37	16,38	-1,65	15,59	15,82	juin	1,01	0,87	1,10
juillet	17,44	18,07	-0,44	19,97	20,21	juillet	0,63	2,34	2,58
août	17,23	18,05	-0,80	19,45	19,36	août	0,82	2,20	2,11
septembre	15,63	16,10	-0,97	17,09	17,52	septembre	0,47	1,97	2,39
octobre	12,65	13,28	-0,98	13,20	13,94	octobre	0,63	0,91	1,64
novembre	8,79	9,76	0,26	9,99	10,12	novembre	0,97	-0,03	0,09
décembre	6,87	7,44	-0,06	7,15	7,95	décembre	0,57	-0,23	0,56
Hiver	6,40	7,09	-0,80	6,26	6,87	Hiver	0,69	-0,03	0,58
Printemps	10,01	11,03	-0,84	10,94	11,13	Printemps	1,02	0,75	0,94
Eté	16,69	17,51	-0,97	18,34	18,46	Eté	0,82	1,79	1,92
Automne	12,36	13,04	-0,56	13,43	13,86	Automne	0,68	0,95	1,38
Recharge	8,09	8,87	-0,65	8,45	8,91	Recharge	0,78	0,23	0,68
Etiage	14,67	15,49	-0,94	16,03	16,25	Etiage	0,82	1,47	1,69
ANNUEL	**11,36**	**12,16**	**-0,79**	**12,24**	**12,58**	ANNUEL	**0,80**	**0,87**	**1,21**

IPSL-RCP 8.5	Mesurée			Donnée brute modèle			Ecart corrigé		
	1961-1990	1991-2020	Tmoy	2031-2060	2071-2100		Ecart Observé	Ecart Horizon Moyen	Ecart Horizon Lointain
janvier	6,00	6,84	-0,77	6,22	7,85	janvier	0,84	0,15	1,78
février	6,33	6,98	-1,57	6,05	7,98	février	0,65	0,64	2,57
mars	7,76	8,81	-0,76	8,53	10,60	mars	1,05	0,48	2,55
avril	9,74	10,60	-0,37	10,10	12,28	avril	0,86	-0,13	2,05
mai	12,51	13,66	-1,40	12,86	15,02	mai	1,15	0,59	2,75
juin	15,37	16,38	-1,65	15,97	16,71	juin	1,01	1,25	1,99
juillet	17,44	18,07	-0,44	19,22	21,60	juillet	0,63	1,59	3,97
août	17,23	18,05	-0,80	18,72	20,96	août	0,82	1,47	3,71
septembre	15,63	16,10	-0,97	17,21	19,19	septembre	0,47	2,08	4,06
octobre	12,65	13,28	-0,98	13,55	14,47	octobre	0,63	1,26	2,17
novembre	8,79	9,76	0,26	10,08	11,82	novembre	0,97	0,05	1,79
décembre	6,87	7,44	-0,06	6,95	9,61	décembre	0,57	-0,44	2,23
Hiver	6,40	7,09	-0,80	6,40	8,48	Hiver	0,69	0,11	2,19
Printemps	10,01	11,03	-0,84	10,50	12,63	Printemps	1,02	0,31	2,45
Eté	16,69	17,51	-0,97	17,97	19,76	Eté	0,82	1,42	3,21
Automne	12,36	13,04	-0,56	13,61	15,16	Automne	0,68	1,13	2,68
Recharge	8,09	8,87	-0,65	8,56	10,39	Recharge	0,78	0,33	2,16
Etiage	14,67	15,49	-0,94	15,68	17,63	Etiage	0,82	1,12	3,07
ANNUEL	**11,36**	**12,16**	**-0,79**	**12,12**	**14,01**	ANNUEL	**0,80**	**0,75**	**2,64**

Annexe 18. Synthèse annuelle des cumuls modélisés

Données brutes, mais écarts corrigés avec les données annuelles de l'Annexe 16

ANNUEL	CNRM										
	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART horizon lointain par rapport à 1991-2019 (corrigé)			%	
CNRM	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
QUIMPER	1207	1210	1108	1065	1105	988	3	-28	-105	-2	-9
CORAY	1288	1411	1238	1184	1231	1099	123	-138	-223	-10	-18
LORIENT	901	932	1006	965	1001	906	31	-56	-115	-6	-11
MUR	951	1015	999	926	967	877	64	-75	-125	-7	-12
ROSTRENEN	1054	1077	999	936	979	888	23	-36	-83	-3	-8
DINARD	728	748	703	626	666	575	19	-22	-73	-3	-10
MERDRIGNAC	851	893	908	816	852	768	43	-41	-89	-5	-10
RENNES	650	689	721	656	679	612	39	-28	-73	-4	-10
ERBREE	803	856	868	781	815	723	53	-62	-119	-7	-14

ANNUEL	IPSL										
	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART horizon lointain par rapport à 1991-2019 (corrigé)			%	
IPSL	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
QUIMPER	1207	1210	1217	1247	1264	1386	3	132	272	11	22
CORAY	1288	1411	1367	1383	1409	1510	123	24	152	2	11
LORIENT	901	932	1050	1097	1114	1215	31	64	182	7	20
MUR	951	1015	1007	1036	1059	1088	64	16	68	2	7
ROSTRENEN	1054	1077	1049	1069	1103	1153	23	76	159	7	15
DINARD	728	748	738	740	769	879	19	94	233	13	31
MERDRIGNAC	851	893	893	915	938	983	43	38	107	8	16
RENNES	650	689	724	743	731	795	39	49	101	7	15
ERBREE	803	856	899	916	929	1026	53	32	143	6	19

Annexe 19. Synthèse des cumuls modélisés par saisons hydrologiques

Données brutes, mais écarts corrigés avec les données annuelles de l'Annexe 16

Saison Hydro		CNRM										
		Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART par rapport à 1991-2019			%	
		P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
QUIMPER	Recharge	801	750	726	713	728	687	-52	45	19	6	2
	Etiage	411	448	382	352	377	301	37	-60	-111	-13	-25
CORAY	Recharge	843	895	811	787	810	768	53	-31	-50	-3	-6
	Etiage	445	516	427	397	420	331	71	-107	-173	-21	-34
LORIENT	Recharge	562	575	657	638	656	626	13	0	-12	0	-2
	Etiage	339	357	349	326	344	279	18	-55	-102	-16	-29
MUR	Recharge	613	614	632	595	616	592	1	5	3	1	0
	Etiage	345	383	367	331	351	284	37	-63	-109	-16	-29
ROSTRENEN	Recharge	658	676	635	602	622	599	17	13	10	2	2
	Etiage	396	401	364	334	357	289	6	-49	-93	-12	-23
DINARD	Recharge	428	420	421	372	395	360	-8	18	7	4	2
	Etiage	300	328	281	254	272	215	27	-40	-79	-12	-24
MERDRIGNAC	Recharge	510	533	562	503	526	502	23	1	0	9	9
	Etiage	341	360	346	313	326	265	20	-42	-89	-10	-23
RENNES	Recharge	372	378	433	395	403	392	7	16	13	4	3
	Etiage	282	304	287	261	277	220	22	-38	-79	-12	-26
ERBREE	Recharge	473	486	518	466	488	463	13	5	2	1	0
	Etiage	330	370	350	314	327	260	40	-67	-121	-18	-33

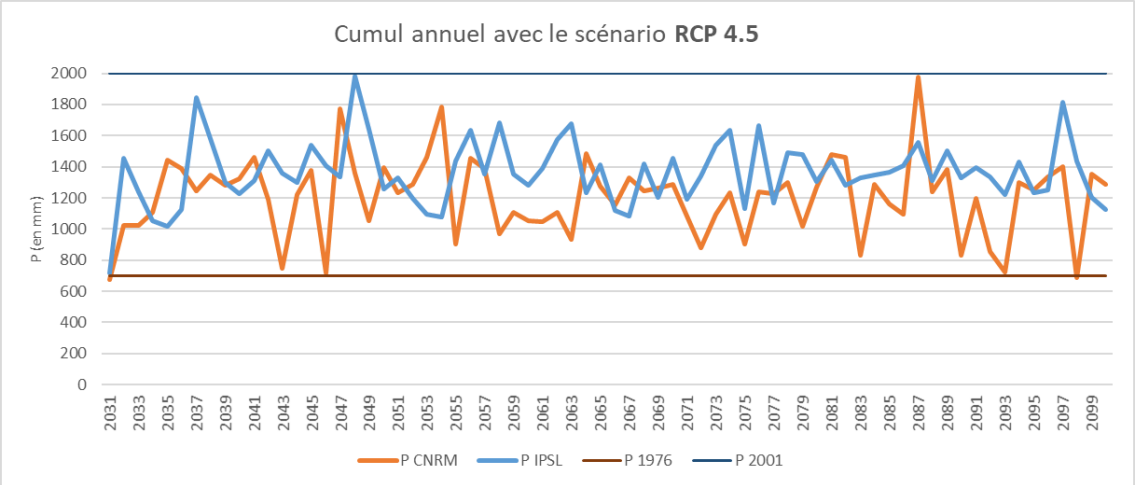
Saison Hydro		IPSL										
		Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART par rapport à 1991-2019			%	
		P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
QUIMPER	Recharge	801	750	874	896	902	1025	-52	164	293	22	39
	Etiage	411	448	343	351	362	361	37	-20	-9	-4	-2
CORAY	Recharge	843	895	978	995	1002	1116	53	92	212	10	24
	Etiage	445	516	389	387	407	395	71	-68	-60	-13	-12
LORIENT	Recharge	562	575	739	780	791	910	13	86	217	15	38
	Etiage	339	357	311	318	323	305	18	-22	-35	-6	-10
MUR	Recharge	613	614	695	719	728	784	1	59	125	10	20
	Etiage	345	383	312	317	330	303	37	-25	-38	-7	-10
ROSTRENEN	Recharge	658	676	733	743	753	824	17	86	168	13	25
	Etiage	396	401	316	327	350	329	6	-11	-8	-3	-2
DINARD	Recharge	428	420	435	425	452	519	-8	60	155	14	37
	Etiage	300	328	303	315	316	360	27	34	79	10	24
MERDRIGNAC	Recharge	510	533	593	610	629	689	23	52	131	13	28
	Etiage	341	360	300	304	309	294	20	-13	-24	1	-1
RENNES	Recharge	372	378	437	466	463	529	7	57	120	15	32
	Etiage	282	304	287	278	268	266	22	-1	-12	0	-4
ERBREE	Recharge	473	486	551	559	576	669	13	49	158	6	28
	Etiage	330	370	348	356	353	358	40	-17	-16	7	8

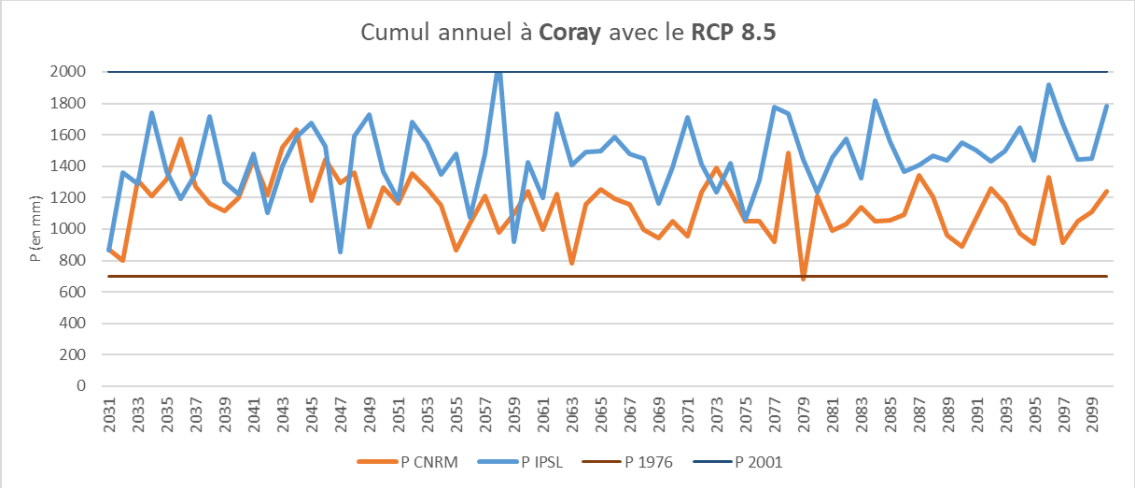
Annexe 20. Données modélisées par stations

Données brutes, mais écarts corrigés avec les données annuelles de l'Annexe 16

21.1. Coray :

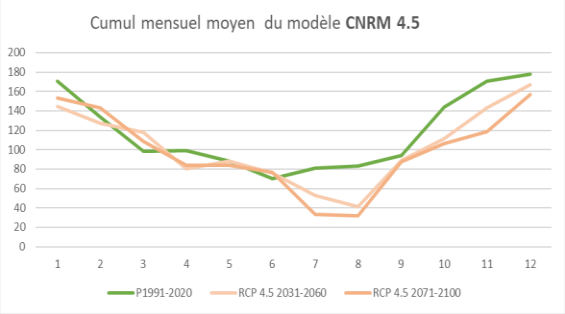
Évolution Cumul annuel à Coray

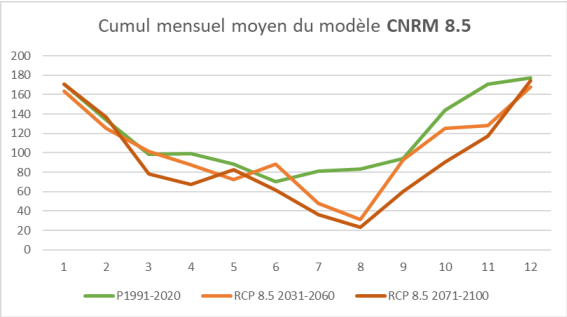




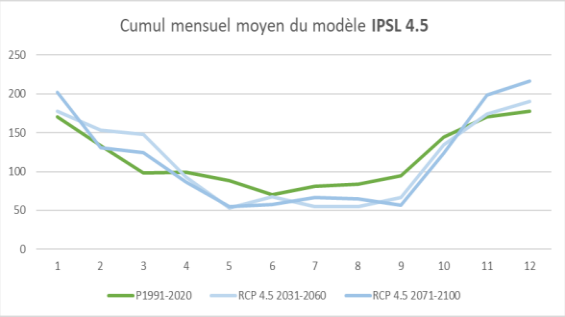
Cumul mensuel modélisé à Coray

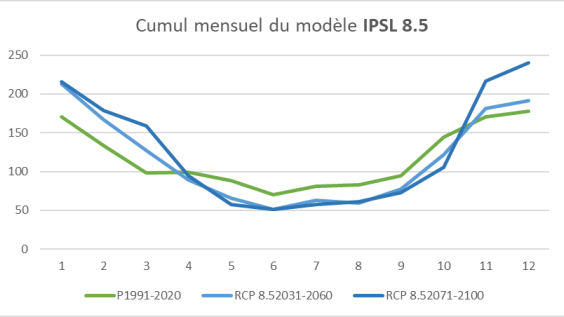
Cumul modélisé par le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	164	171	145	153	163	171	7	-12	6	-7	3
2	128	134	127	143	125	137	5	8	2	6	2
3	127	98	118	108	101	78	-29	29	-2	29	-2
4	83	99	80	84	87	67	17	-6	-22	-6	-23
5	86	89	88	84	73	83	2	-13	-14	-14	-16
6	61	70	76	77	88	62	9	-15	-30	-22	-43
7	55	81	53	34	48	36	26	-41	-38	-50	-47
8	65	83	41	32	32	23	18	-29	-37	-34	-44
9	95	94	89	87	93	60	-1	-4	-32	-5	-34
10	121	144	111	106	125	90	23	-20	-36	-14	-25
11	135	170	143	118	128	117	35	-40	-41	-23	-24
12	167	177	167	157	168	175	10	3	21	2	12
ANNUEL	**1288**	**1411**	**1238**	**1184**	**1231**	**1099**	**123**	**-138**	**-223**	**-10**	**-16**
Recharge	843	895	811	787	810	768	53	-31	-50	-3	-6
Etiage	445	516	427	397	420	331	71	-107	-173	-21	-34
Hiver	460	482	440	454	456	482	23	-1	28	0	6
Printemps	296	286	286	276	261	228	-10	10	-38	4	-13
Eté	181	234	170	142	168	121	53	-84	-105	-36	-45
Automne	351	409	343	312	346	267	58	-64	-108	-16	-27





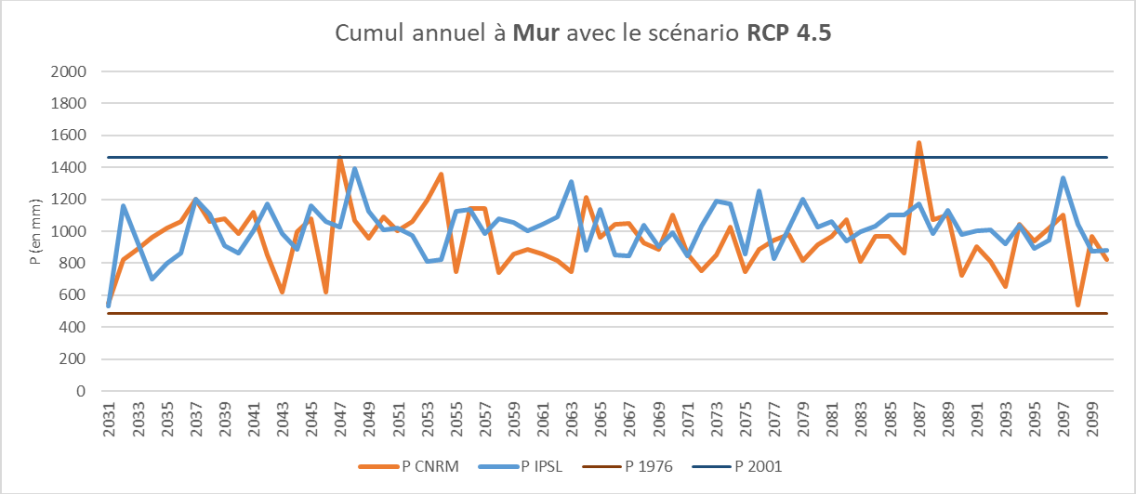
Cumul modélisé par le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	164	171	177	202	213	216	7	37	51	22	30
2	128	134	154	131	167	179	5	7	55	5	41
3	127	98	148	124	127	159	-29	22	56	22	57
4	83	99	93	87	90	95	17	-11	-4	-11	-4
5	86	89	53	55	66	58	2	-18	-15	-20	-17
6	61	70	68	57	52	51	9	-19	-25	-27	-35
7	55	81	55	67	63	57	26	-7	-17	-9	-21
8	65	83	55	65	59	61	18	-13	-16	-15	-19
9	95	94	66	57	77	73	-1	0	16	0	17
10	121	144	134	123	122	105	23	-7	-25	-5	-17
11	135	170	175	199	182	217	35	-11	8	-6	4
12	167	177	191	217	191	240	10	44	67	25	38
ANNUEL	**1288**	**1411**	**1367**	**1383**	**1409**	**1510**	**123**	**24**	**152**	**2**	**11**
Recharge	843	895	978	995	1002	1116	53	92	212	10	24
Etiage	445	516	389	387	407	395	71	-68	-60	-13	-12
Hiver	460	482	521	549	572	635	23	87	173	18	36
Printemps	296	286	294	266	282	311	-10	-8	37	-3	13
Eté	181	234	177	189	174	170	53	-38	-57	-16	-25
Automne	351	409	375	379	381	395	58	-17	-1	-4	0

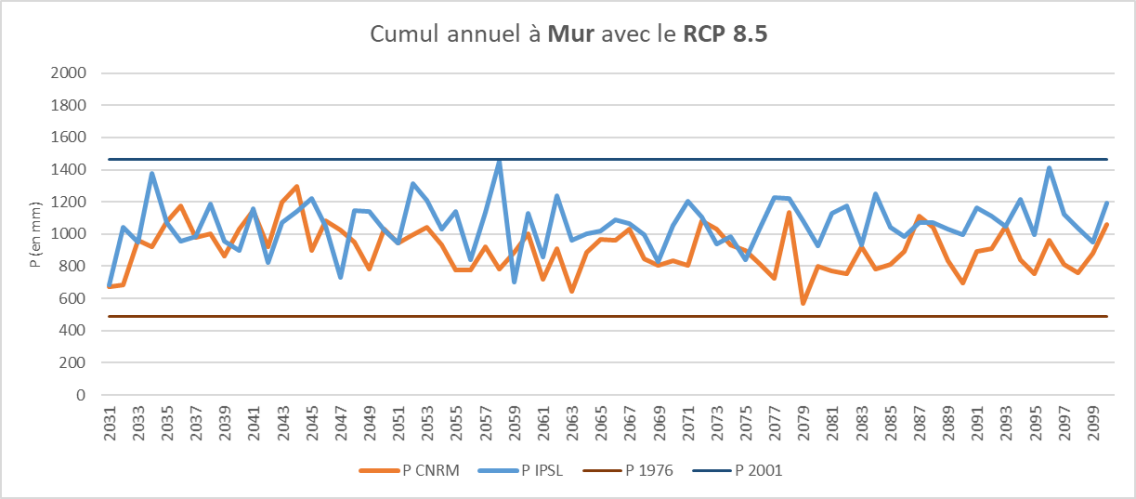




21.2. Mur-de-Bretagne

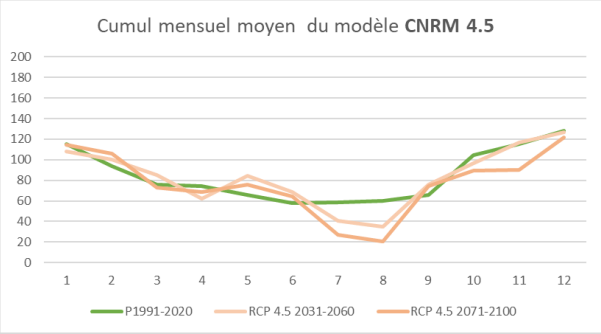
Évolution Cumul annuel à Mur

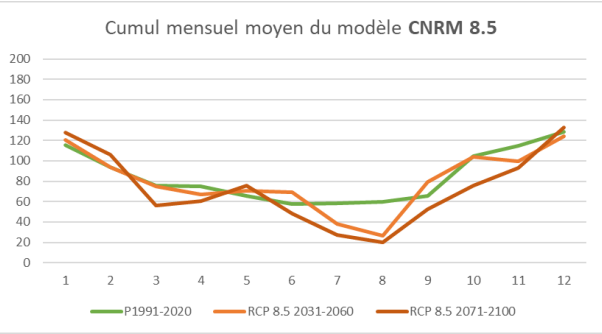




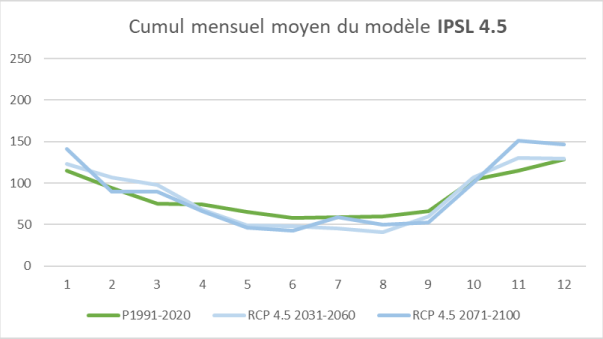
Cumul mensuel modélisé à Mur

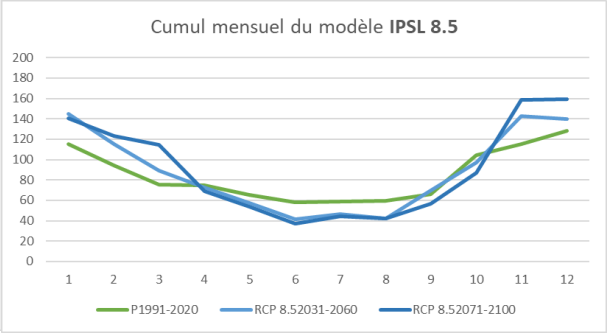
Cumul modélisé par le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	120	115	108	114	121	128	-5	1	15	1	13
2	97	94	100	106	94	106	-3	12	13	13	13
3	86	76	85	73	75	56	-10	13	-4	17	-6
4	66	75	62	69	67	60	8	2	-6	3	-9
5	73	66	84	76	71	76	-7	-5	-5	-7	-7
6	48	58	69	64	69	48	10	-6	-22	-11	-38
7	45	59	40	27	38	27	14	-29	-29	-49	-49
8	47	60	35	21	27	20	13	-24	-25	-41	-41
9	66	66	76	74	80	52	0	-1	-23	-1	-34
10	85	104	96	90	104	76	20	-20	-33	-19	-32
11	102	115	117	90	99	93	13	-27	-24	-24	-21
12	116	128	126	122	124	132	12	9	19	7	15
ANNUEL	**951**	**1015**	**999**	**926**	**967**	**877**	**64**	**-75**	**-125**	**-7**	**-12**
Recharge	613	614	632	595	616	592	1	5	3	1	0
Etiage	345	383	367	331	351	284	37	-63	-109	-16	-29
Hiver	333	326	335	342	338	367	-7	33	58	10	18
Printemps	225	213	232	218	212	192	-12	13	-13	6	-6
Eté	140	176	144	112	134	96	36	-59	-75	-34	-43
Automne	253	285	289	254	283	221	32	-47	-80	-17	-28





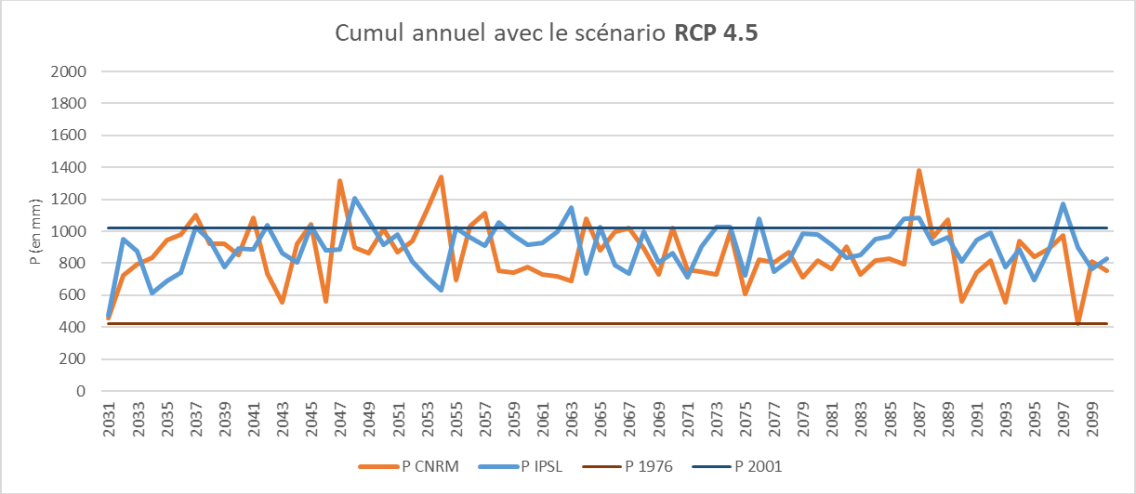
Cumul modélisé par le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	120	115	123	141	145	141	-5	25	24	21	21
2	97	94	107	90	115	123	-3	0	34	0	36
3	86	76	98	89	89	115	-10	2	27	3	36
4	66	75	68	66	73	69	8	-6	-3	-8	-5
5	73	66	49	46	58	54	-7	-8	0	-12	0
6	48	58	49	42	42	37	10	-18	-24	-32	-41
7	45	59	45	59	46	45	14	9	-6	15	-9
8	47	60	41	50	42	42	13	-6	-15	-11	-24
9	66	66	60	52	70	57	0	4	9	7	14
10	85	104	107	100	97	87	20	-6	-19	-6	-18
11	102	115	130	151	142	159	13	-1	6	-1	6
12	116	128	130	147	139	159	12	22	34	17	27
ANNUEL	**951**	**1015**	**1007**	**1036**	**1059**	**1088**	**64**	**16**	**68**	**2**	**7**
Recharge	613	614	695	719	728	784	1	59	125	10	20
Etiage	345	383	312	317	330	303	37	-25	-38	-7	-10
Hiver	333	326	359	378	400	423	-7	58	104	18	32
Printemps	225	213	215	202	219	237	-12	-9	26	-4	12
Eté	140	176	135	151	130	124	36	-16	-44	-9	-25
Automne	253	285	297	304	309	303	32	-3	-4	-1	-1

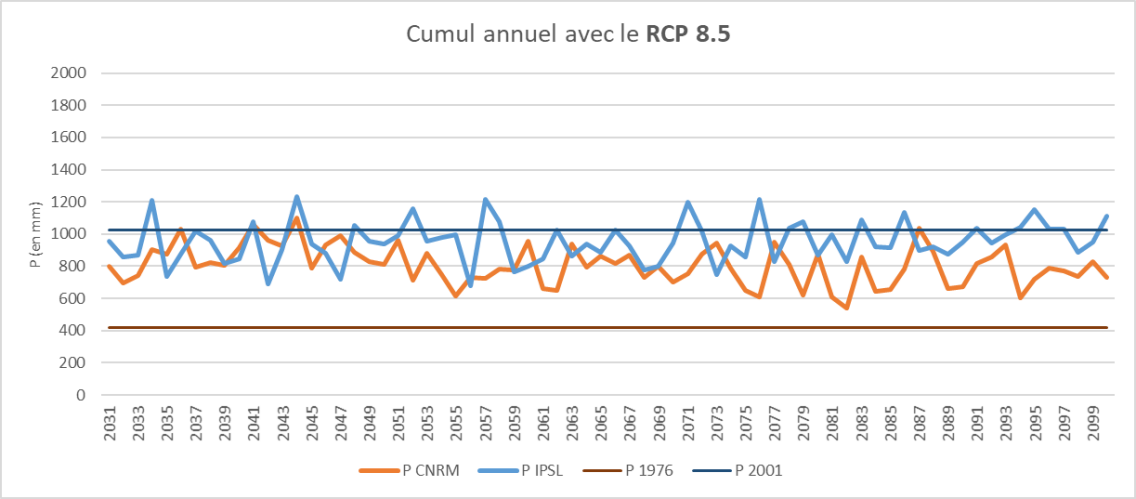




21.3. Merdrignac

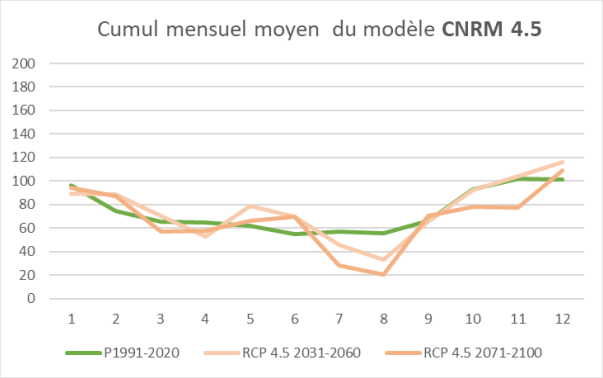
Évolution Cumul annuel à Merdrignac

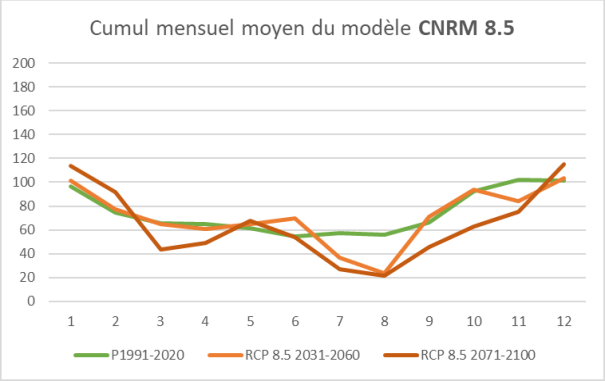




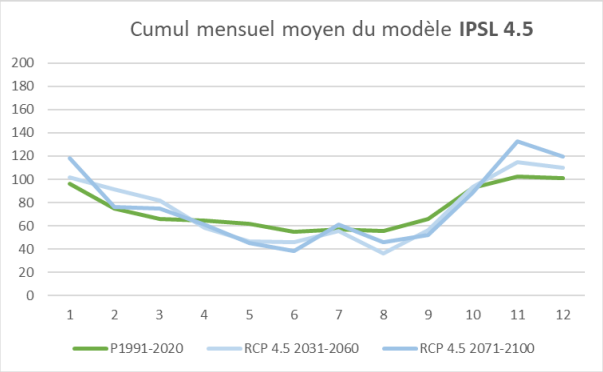
Cumul mensuel modélisé à Merdrignac

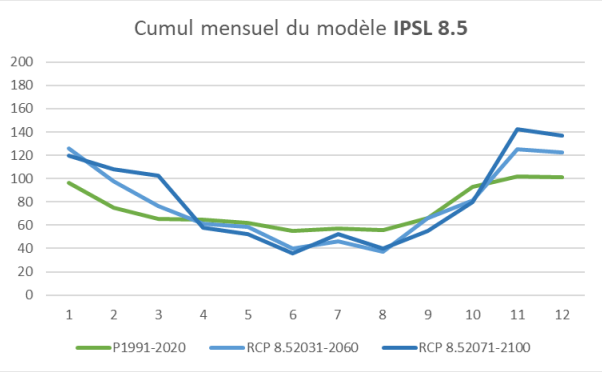
Cumul modélisé par le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.5 2031-20	P 8.5 2071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	96	97	89	95	101	114	1	0	20	0	20
2	80	75	89	87	78	91	-5	15	19	20	25
3	69	66	70	57	65	43	-4	8	-5	13	-8
4	56	65	53	58	61	49	9	-3	-12	-4	-18
5	77	62	79	66	65	68	-16	-2	0	-3	0
6	52	55	69	70	70	54	3	6	-10	11	-18
7	43	57	46	28	36	27	14	-23	-24	-40	-42
8	47	56	33	20	23	22	8	-22	-21	-40	-38
9	65	66	66	70	71	46	1	2	-23	3	-34
10	83	93	92	78	94	63	10	-13	-28	-14	-30
11	91	102	104	77	84	75	11	-25	-27	-25	-26
12	91	101	116	109	103	115	10	15	22	15	21
ANNUEL	**851**	**893**	**908**	**816**	**852**	**768**	**43**	**12**	**-37**	**1**	**-4**
Recharge	510	533	562	503	526	502	23	47	47	9	9
Etiage	341	360	346	313	326	265	20	-36	-83	-10	-23
Hiver	267	272	294	291	282	320	6	46	76	17	28
Printemps	203	192	202	181	191	160	-10	9	-12	5	-6
Eté	142	168	149	118	130	103	26	-41	-57	-25	-34
Automne	239	261	262	226	249	184	22	-2	-44	-1	-17





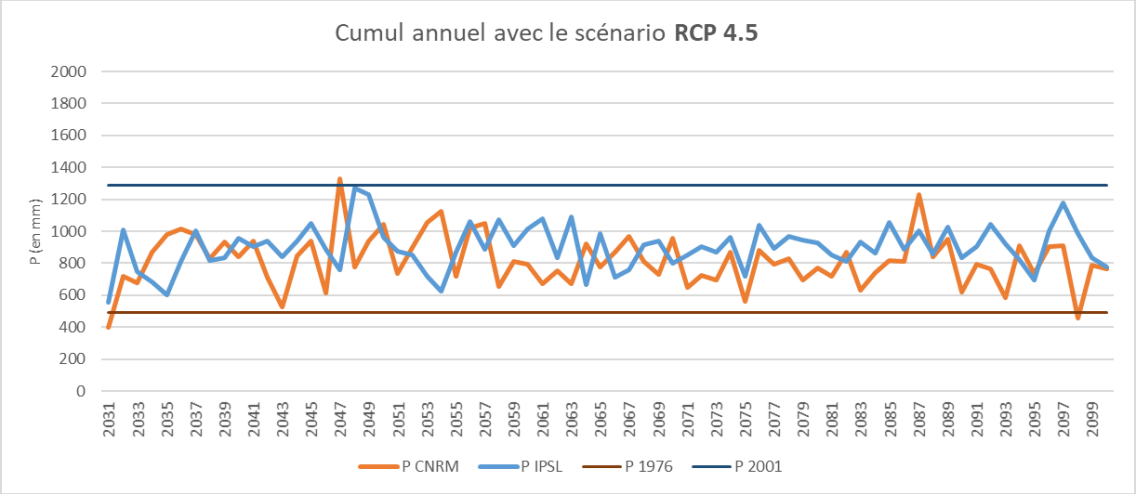
Cumul modélisé par le modèleIPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.52031-20	P 8.52071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	96	97	102	119	126	120	1	22	24	23	24
2	80	75	92	76	97	108	-5	4	36	6	48
3	69	66	82	75	76	103	-4	0	28	0	43
4	56	65	58	61	61	58	9	-2	-6	-3	-9
5	77	62	47	45	58	53	-16	-4	4	-6	6
6	52	55	46	39	40	36	3	-18	-21	-32	-37
7	43	57	55	61	46	52	14	12	3	21	6
8	47	56	36	46	37	40	8	-7	-14	-13	-24
9	65	66	57	52	66	55	1	6	9	9	14
10	83	93	93	89	81	80	10	5	-4	5	-4
11	91	102	115	133	125	143	11	1	11	1	11
12	91	101	110	120	123	137	10	19	36	19	36
ANNUEL	**851**	**893**	**893**	**915**	**938**	**983**	**43**	**74**	**143**	**8**	**16**
Recharge	510	533	593	610	629	689	23	69	148	13	28
Etiage	341	360	300	304	309	294	20	5	-5	1	-1
Hiver	267	272	303	315	346	365	6	63	113	23	41
Printemps	203	192	186	181	196	213	-10	1	33	1	17
Eté	142	168	138	146	124	128	26	-15	-33	-9	-19
Automne	239	261	265	273	273	277	22	25	29	10	11

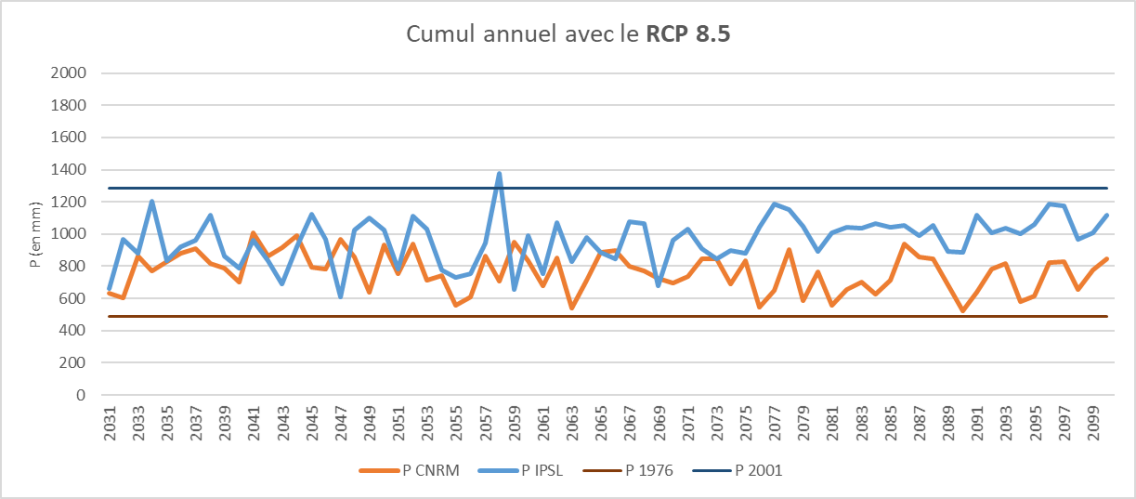




21.4. Erbrée

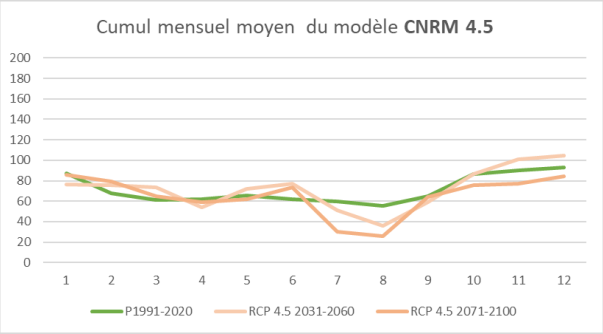
Évolution Cumul annuel à Erbrée

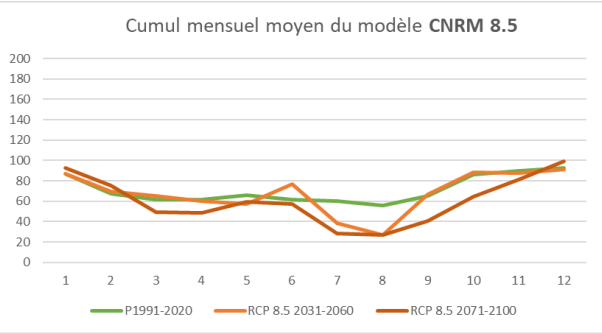




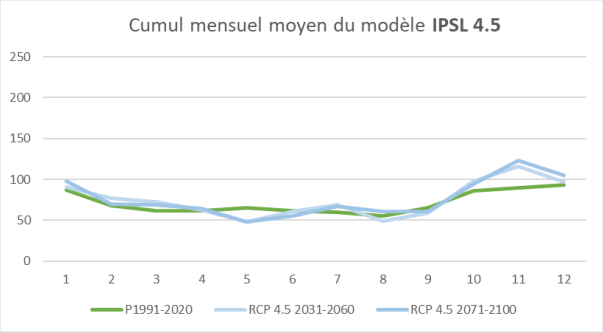
Cumul mensuel modélisé à Erbrée

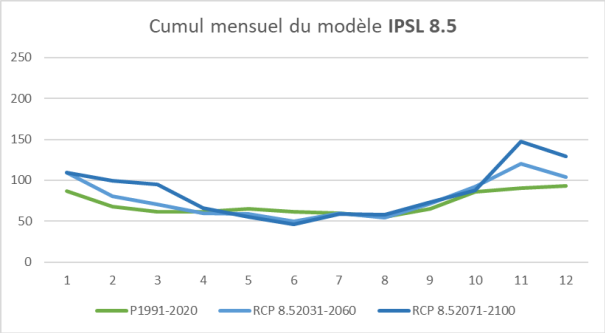
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	83	87	76	86	87	93	4	0	7	1	8
2	71	68	76	79	69	75	-4	12	8	17	12
3	70	62	74	65	65	50	-9	18	3	29	5
4	53	62	54	59	60	48	9	5	-5	9	-9
5	72	66	72	62	58	59	-7	-19	-21	-29	-32
6	51	62	77	73	77	57	11	-1	-18	-2	-28
7	47	60	51	30	38	28	13	-28	-29	-46	-49
8	44	56	36	26	27	27	11	-15	-14	-27	-25
9	62	65	59	64	67	40	3	-10	-34	-15	-52
10	78	86	86	76	88	65	8	-16	-26	-18	-31
11	88	90	101	77	88	81	2	-15	-11	-17	-12
12	81	93	105	84	91	100	12	6	22	7	23
ANNUEL	**803**	**856**	**868**	**781**	**815**	**723**	**53**	**-62**	**-119**	**-7**	**-14**
Recharge	473	486	518	466	488	463	13	5	2	1	0
Etiage	330	370	350	314	327	260	40	-67	-121	-18	-33
Hiver	236	248	257	249	247	267	12	18	37	7	15
Printemps	195	189	199	186	183	157	-6	5	-24	3	-12
Eté	143	178	165	129	142	112	35	-44	-61	-25	-34
Automne	229	242	247	217	243	187	12	-41	-71	-17	-30





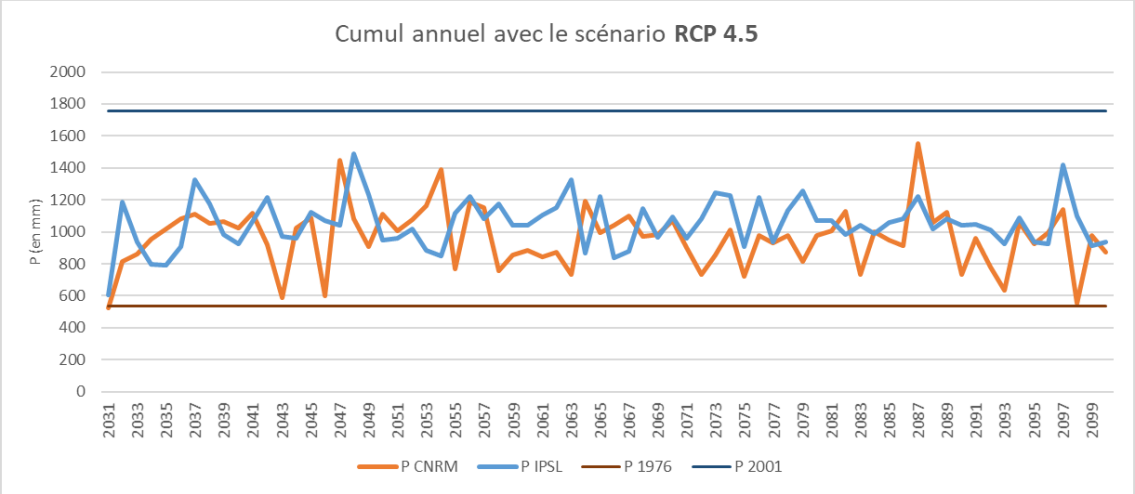
Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	83	87	91	97	109	110	4	9	22	11	25
2	71	68	77	70	80	99	-4	7	36	10	53
3	70	62	72	69	71	95	-9	-5	22	-8	35
4	53	62	62	64	59	66	9	5	7	9	12
5	72	66	48	48	59	56	-7	-6	2	-10	2
6	51	62	61	55	49	46	11	-10	-19	-15	-31
7	47	60	69	67	59	58	13	15	7	26	11
8	44	56	49	60	54	58	11	8	6	14	10
9	62	65	59	61	71	73	3	14	26	21	40
10	78	86	98	94	92	88	8	6	-1	7	-1
11	88	90	116	124	120	148	2	-4	20	-4	22
12	81	93	97	105	104	129	12	15	39	17	42
ANNUEL	**803**	**856**	**899**	**916**	**929**	**1026**	**53**	**55**	**166**	**6**	**19**
Recharge	473	486	551	559	576	669	13	29	138	6	28
Etiage	330	370	348	356	353	358	40	27	28	7	8
Hiver	236	248	265	273	294	338	12	31	97	13	39
Printemps	195	189	183	181	189	217	-6	-6	31	-3	16
Eté	143	178	179	183	163	162	35	14	-7	8	-4
Automne	229	242	272	279	283	308	12	16	46	7	19

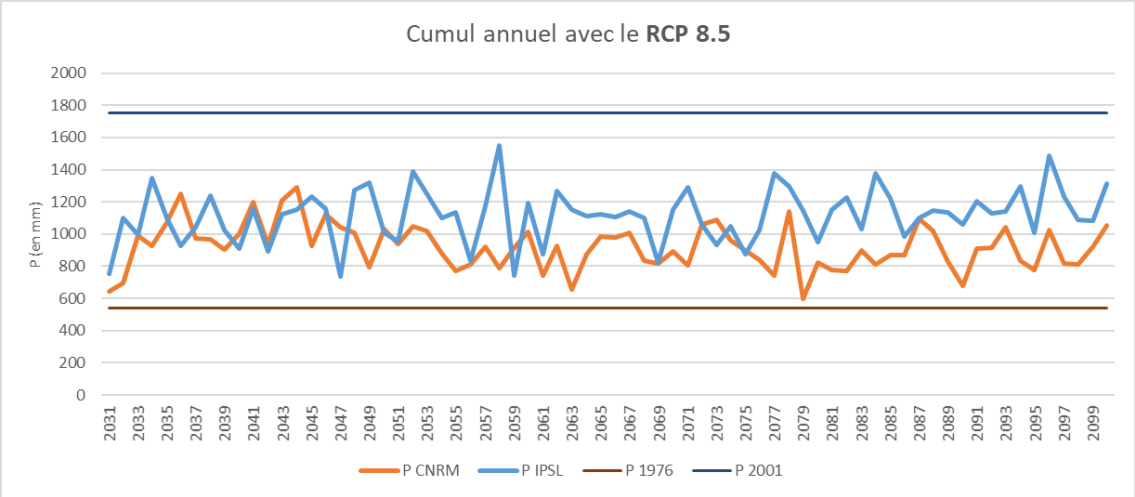




21.5. Rostrenen

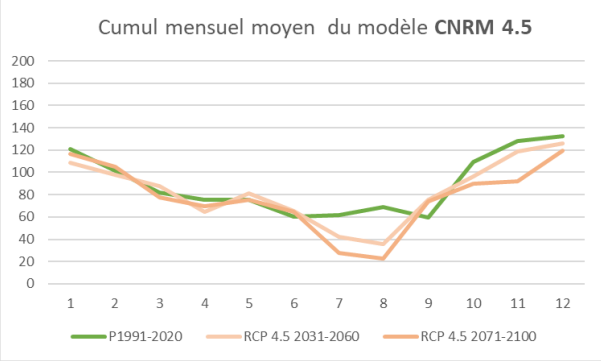
Évolution Cumul annuel à Rostrenen

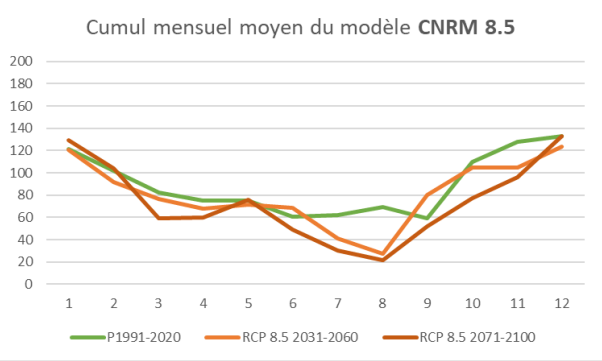




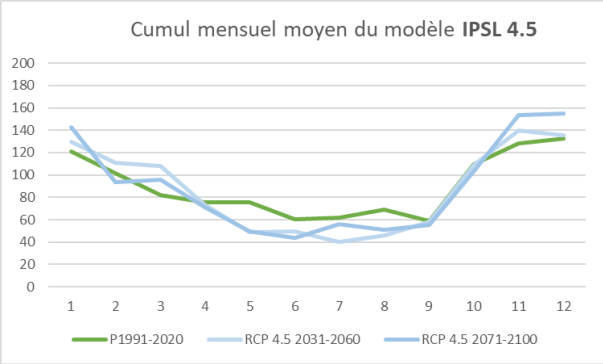
Cumul mensuel modélisé à Rostrenen

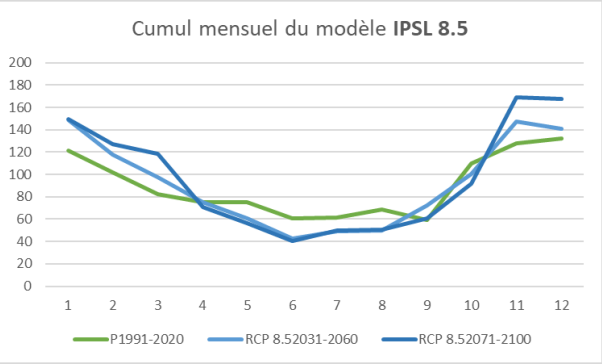
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.5 2031-20	P 8.5 2071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	134	121	109	117	121	129	-12	9	21	7	18
2	107	102	98	105	91	104	-6	12	11	12	11
3	91	82	88	78	77	59	-9	14	-4	17	-5
4	69	75	65	70	68	60	6	4	-6	5	-9
5	78	75	81	75	72	76	-3	-5	-4	-7	-6
6	56	61	65	64	69	49	5	-12	-27	-20	-44
7	52	62	42	28	41	30	10	-25	-23	-41	-37
8	48	69	36	23	27	21	21	-28	-30	-41	-43
9	93	59	76	74	80	52	-33	18	-4	31	-6
10	103	110	97	90	105	77	7	-5	-18	-4	-16
11	103	128	118	92	105	96	25	-30	-26	-24	-21
12	121	133	126	120	123	133	12	13	26	10	20
ANNUEL	**1054**	**1077**	**999**	**936**	**979**	**888**	**23**	**-36**	**-83**	**-3**	**-8**
Recharge	658	676	635	602	622	599	17	13	10	2	2
Etiage	396	401	364	334	357	289	6	-49	-93	-12	-23
Hiver	361	356	333	342	336	367	-6	34	59	9	16
Printemps	238	233	233	223	216	195	-5	13	-15	5	-6
Eté	156	191	142	115	137	101	35	-65	-79	-34	-41
Automne	299	297	291	256	290	226	-2	-17	-48	-6	-16





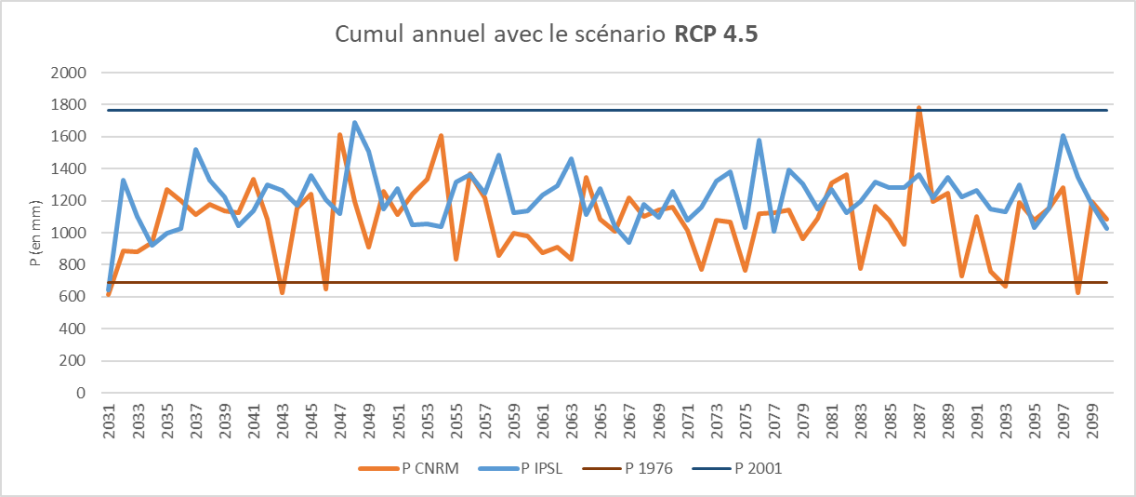
Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.52031-20	P 8.52071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	134	121	130	142	149	150	-12	32	40	26	33
2	107	102	111	93	118	127	-6	4	38	4	37
3	91	82	108	96	98	118	-9	10	32	12	39
4	69	75	73	71	75	71	6	2	2	3	3
5	78	75	49	50	60	57	-3	-9	-2	-12	-3
6	56	61	50	44	43	40	5	-19	-22	-31	-37
7	52	62	40	56	49	50	10	8	1	12	2
8	48	69	46	51	50	50	21	-17	-18	-25	-26
9	93	59	58	56	72	61	-33	25	31	42	52
10	103	110	109	103	101	92	7	12	1	11	1
11	103	128	140	154	147	169	25	-6	9	-5	7
12	121	133	136	155	141	168	12	35	48	26	36
ANNUEL	**1054**	**1077**	**1049**	**1069**	**1103**	**1153**	**23**	**76**	**159**	**7**	**15**
Recharge	658	676	733	743	753	824	17	86	168	13	25
Etiage	396	401	316	327	350	329	6	-11	-8	-3	-2
Hiver	361	356	376	390	408	445	-6	70	125	20	35
Printemps	238	233	230	217	233	246	-5	3	32	1	14
Eté	156	191	136	150	142	140	35	-29	-39	-15	-20
Automne	299	297	306	312	320	322	-2	31	41	11	14

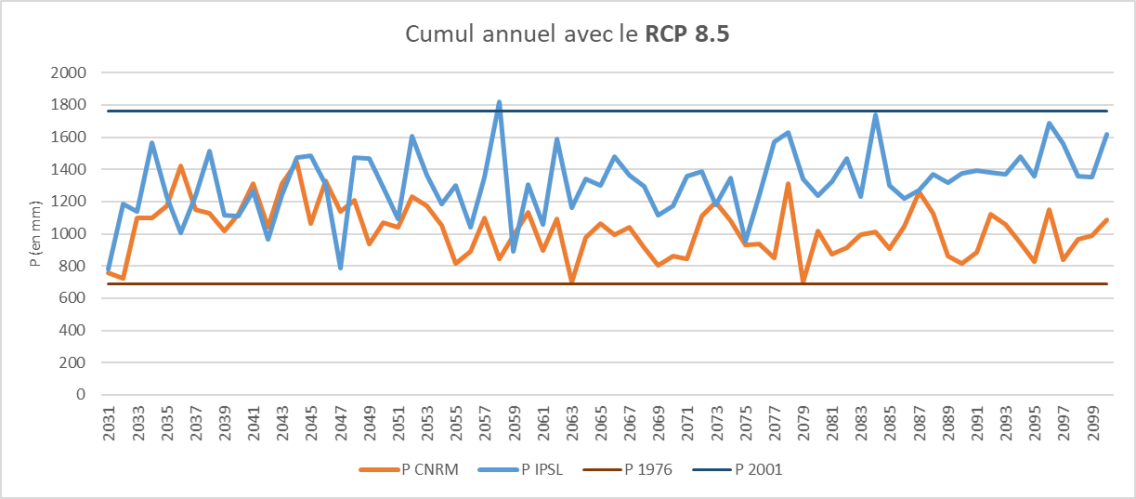




21.6. Quimper

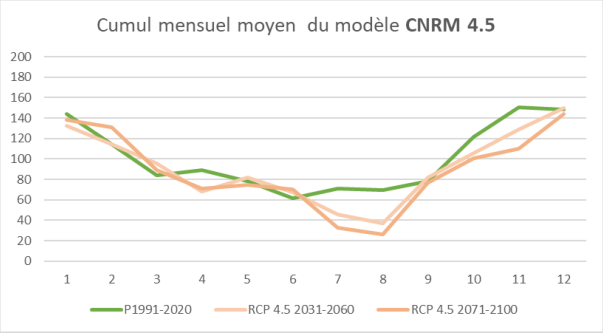
Évolution Cumul annuel à Quimper

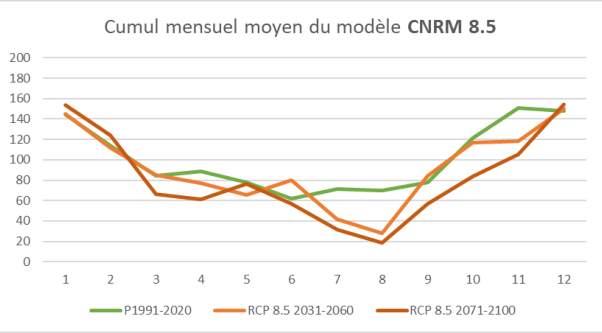




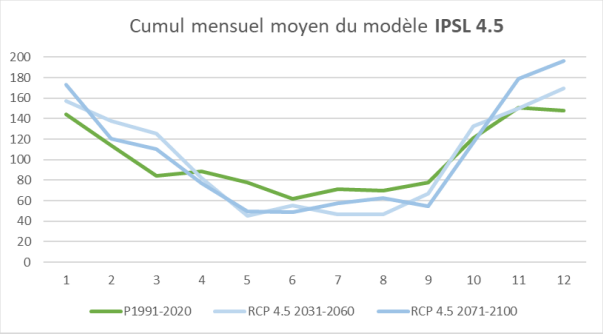
Cumul mensuel modélisé à Quimper

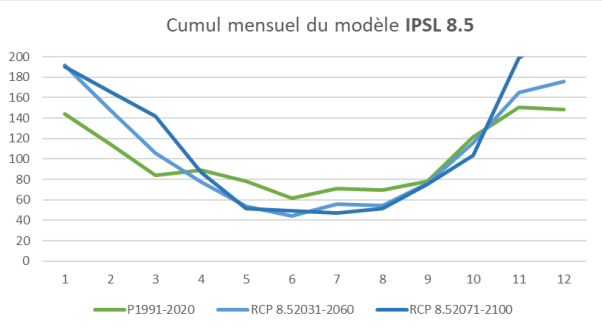
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	162	144	132	138	145	153	-18	3	18	2	12
2	136	114	114	131	112	124	-21	21	14	19	12
3	111	84	96	89	85	66	-27	25	3	30	3
4	70	89	68	71	77	61	19	-6	-16	-7	-18
5	87	78	82	75	66	76	-9	-3	-1	-4	-1
6	57	62	67	70	80	57	5	-7	-20	-11	-32
7	54	71	46	33	42	31	17	-23	-25	-33	-35
8	56	70	37	26	28	19	13	-23	-30	-33	-43
9	86	78	82	77	85	57	-8	2	-19	2	-24
10	114	121	106	100	117	83	7	-8	-25	-7	-21
11	125	150	129	110	118	106	25	-26	-31	-17	-21
12	149	148	150	144	150	154	-1	17	28	12	19
ANNUEL	**1207**	**1210**	**1108**	**1065**	**1105**	**988**	**3**	**-28**	**-105**	**-2**	**-9**
Recharge	801	750	726	713	728	687	-52	45	19	6	2
Etiage	411	448	382	352	377	301	37	-60	-111	-13	-25
Hiver	448	398	396	413	408	432	-50	49	68	12	17
Printemps	268	251	246	235	228	204	-17	16	-15	7	-6
Eté	167	203	150	129	150	107	35	-53	-75	-26	-37
Automne	325	350	316	288	320	246	25	-33	-75	-9	-21





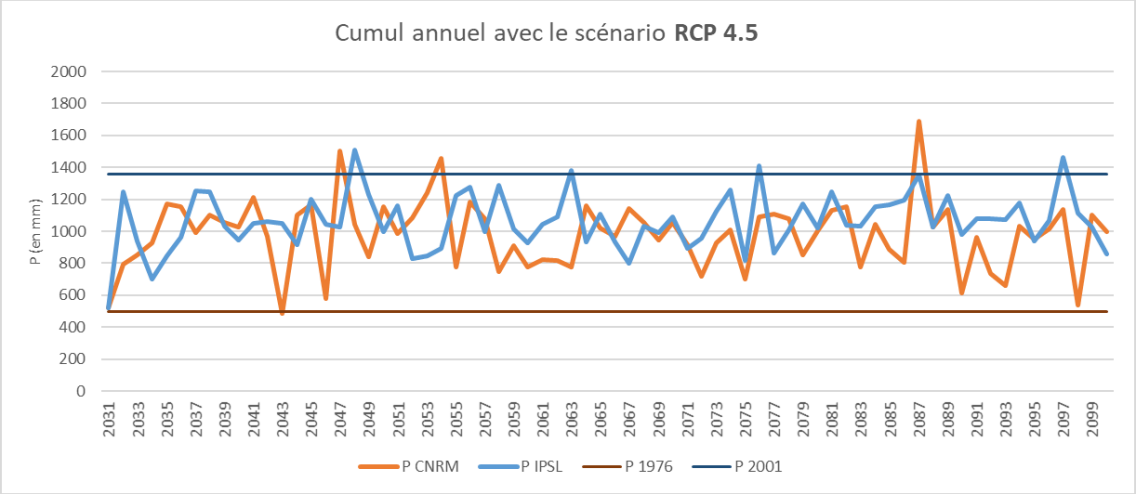
Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	162	144	158	173	192	190	-18	42	59	29	41
2	136	114	138	120	148	166	-21	18	64	16	56
3	111	84	125	110	105	142	-27	26	58	31	69
4	70	89	82	77	77	87	19	-5	6	-5	6
5	87	78	45	50	54	51	-9	-7	-5	-9	-6
6	57	62	55	49	44	49	5	-16	-15	-25	-24
7	54	71	47	58	56	47	17	-1	-12	-1	-16
8	56	70	47	63	55	52	13	-2	-13	-3	-19
9	86	78	67	55	76	75	-8	10	30	13	39
10	114	121	133	117	115	104	7	1	-12	1	-10
11	125	150	150	179	165	199	25	3	23	2	15
12	149	148	170	196	176	224	-1	60	88	41	60
ANNUEL	**1207**	**1210**	**1217**	**1247**	**1264**	**1386**	**3**	**132**	**272**	**11**	**22**
Recharge	801	750	874	896	902	1025	-52	164	293	22	39
Etiage	411	448	343	351	362	361	37	-20	-9	-4	-2
Hiver	448	398	466	490	516	580	-50	129	219	32	55
Printemps	268	251	253	236	237	280	-17	15	59	6	23
Eté	167	203	149	170	155	148	35	-18	-40	-9	-20
Automne	325	350	349	351	357	378	25	14	42	4	12

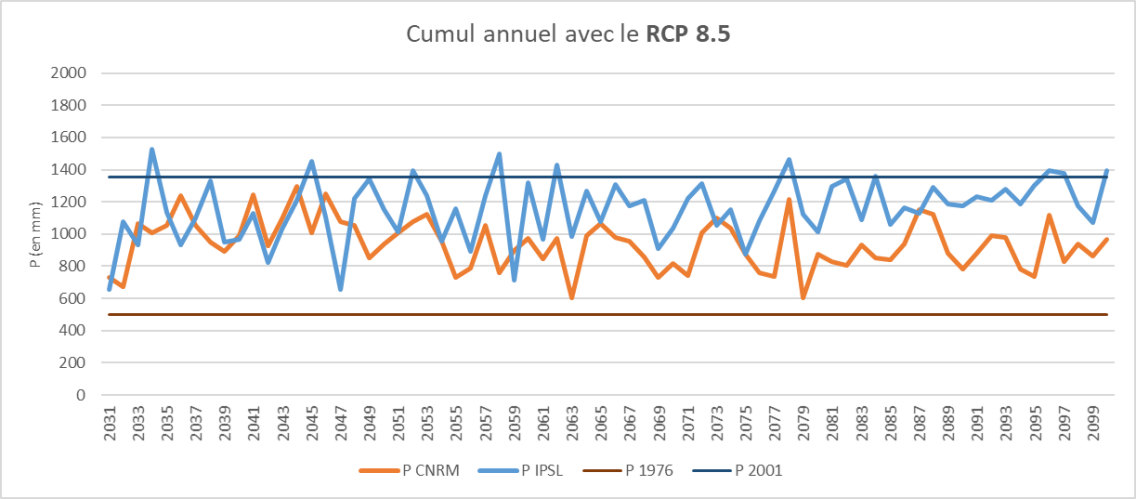




21.7. Lorient

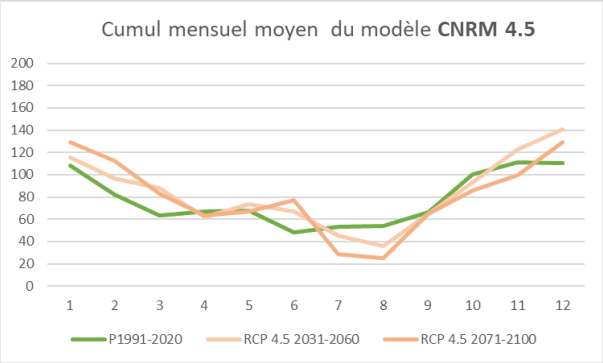
Évolution Cumul annuel à Lorient

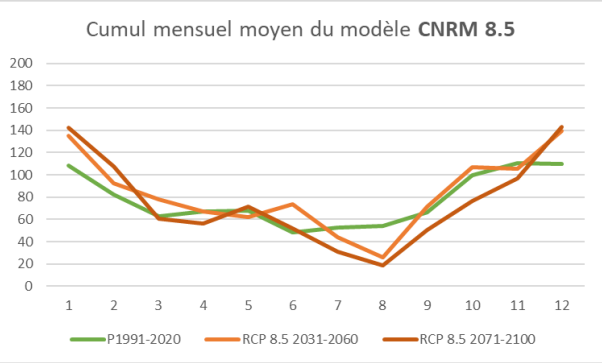




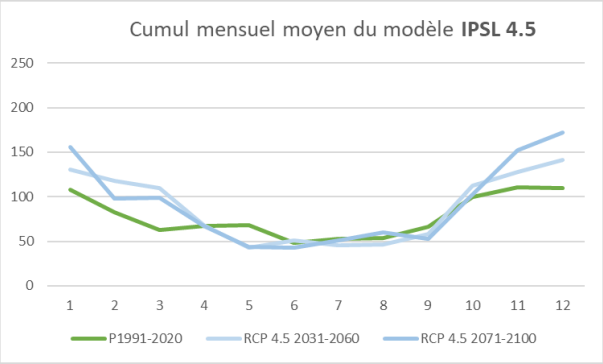
Cumul mensuel modélisé à Lorient

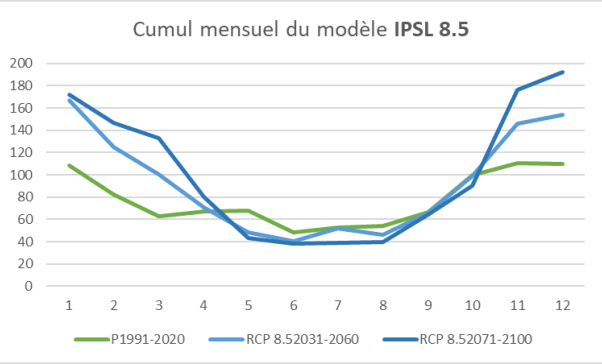
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.5 2031-20	P 8.5 2071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	106	108	115	129	135	142	2	-7	6	-6	6
2	87	82	97	113	93	107	-5	17	12	21	15
3	82	63	88	83	78	60	-19	17	-6	26	-9
4	55	67	62	64	67	57	12	-7	-14	-11	-21
5	68	68	73	67	62	71	0	-7	-3	-10	-5
6	55	49	67	77	73	52	-6	8	-17	17	-35
7	47	53	45	28	44	31	6	-22	-19	-41	-37
8	44	54	36	25	26	18	10	-24	-31	-45	-57
9	69	66	65	65	72	50	-3	-3	-18	-5	-27
10	87	100	93	86	107	77	13	-11	-20	-11	-20
11	91	111	123	99	105	97	20	-26	-29	-24	-26
12	108	110	141	129	139	143	2	10	24	9	22
ANNUEL	**901**	**932**	**1006**	**965**	**1001**	**906**	**31**	**-56**	**-115**	**-6**	**-12**
Recharge	562	575	657	638	656	626	13	0	-12	0	-2
Etiage	339	357	349	326	344	279	18	-55	-102	-16	-29
Hiver	302	301	353	370	366	393	-1	20	42	7	14
Printemps	205	198	223	214	207	188	-7	2	-23	1	-12
Eté	146	155	149	130	143	101	9	-38	-67	-24	-43
Automne	248	277	281	250	284	224	29	-41	-67	-15	-24





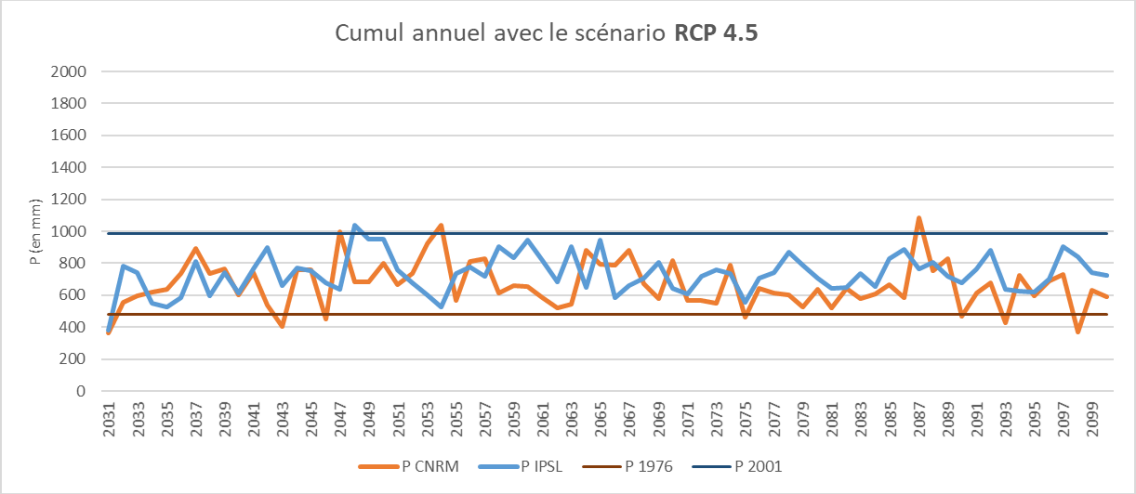
Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	CP 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	CP 8.52031-20	CP 8.52071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	106	108	130	156	167	172	2	29	45	27	42
2	87	82	118	98	125	147	-5	6	55	7	66
3	82	63	110	98	100	133	-19	12	46	19	73
4	55	67	68	67	71	80	12	-9	4	-14	6
5	68	68	43	44	48	43	0	-7	-8	-11	-11
6	55	49	51	43	40	39	-6	-14	-18	-29	-38
7	47	53	46	51	52	39	6	2	-10	4	-18
8	44	54	46	60	46	40	10	-2	-23	-4	-42
9	69	66	58	52	66	64	-3	9	20	13	30
10	87	100	112	103	99	90	13	-5	-18	-5	-18
11	91	111	128	153	146	176	20	-3	21	-2	19
12	108	110	141	172	154	192	2	47	67	43	61
ANNUEL	**901**	**932**	**1050**	**1097**	**1114**	**1215**	**31**	**64**	**182**	**7**	**20**
Recharge	562	575	739	780	791	910	13	86	217	15	38
Etiage	339	357	311	318	323	305	18	-22	-35	-6	-10
Hiver	302	301	389	426	446	511	-1	82	167	27	56
Printemps	205	198	221	210	219	256	-7	-5	42	-2	21
Eté	146	155	142	154	138	118	9	-14	-51	-9	-33
Automne	248	277	298	308	311	330	29	1	23	0	8

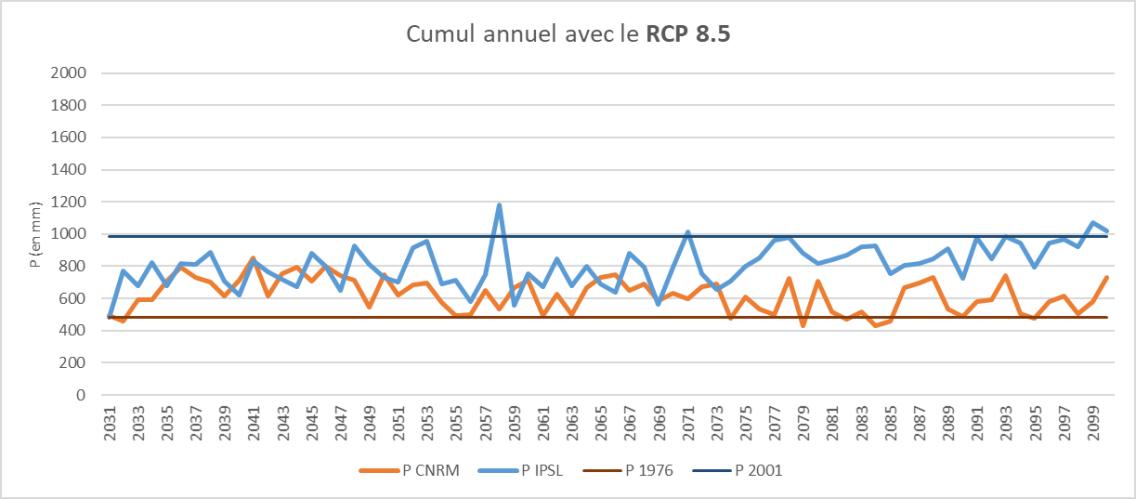




21.8. Dinard

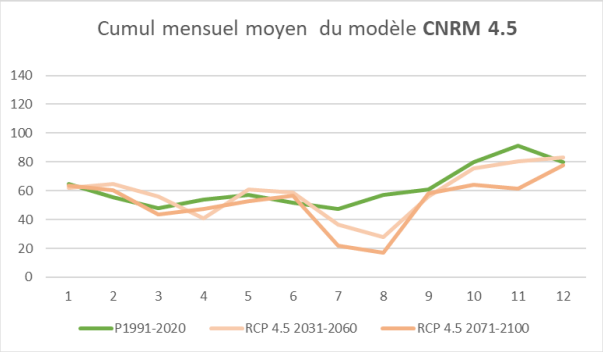
Évolution Cumul annuel à Dinard

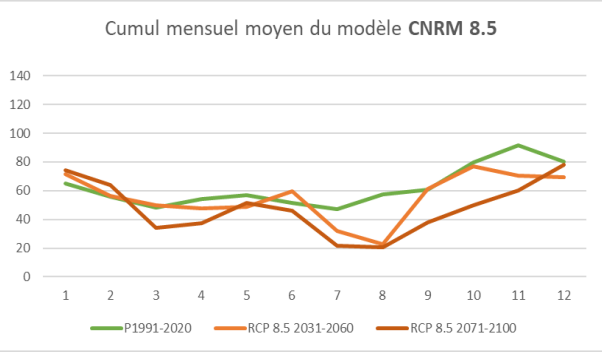




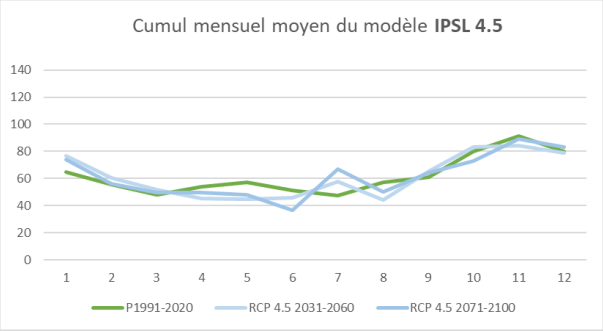
Cumul mensuel modélisé à Dinard

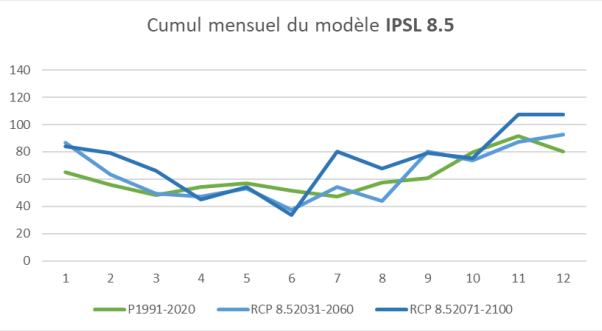
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.5 2031-2060	RCP 8.5 2071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	70	65	62	64	71	74	-5	0	10	0	15
2	64	56	65	61	56	64	-8	11	15	20	27
3	59	48	56	44	50	34	-11	12	2	25	4
4	49	54	41	47	48	37	5	2	-8	3	-15
5	63	57	61	53	49	51	-6	-8	-10	-15	-17
6	47	51	59	57	60	46	4	3	-7	6	-14
7	42	47	37	22	32	22	6	-16	-16	-34	-34
8	43	57	28	17	22	20	14	-20	-17	-35	-29
9	57	61	56	58	61	38	4	-1	-21	-1	-35
10	74	80	75	64	77	50	6	-6	-20	-7	-25
11	88	91	80	62	71	60	3	-13	-15	-15	-17
12	73	80	83	78	69	78	7	14	15	18	18
ANNUEL	**728**	**748**	**703**	**626**	**666**	**575**	**19**	**-22**	**-73**	**-3**	**-10**
Recharge	428	420	421	372	395	360	-8	18	7	4	2
Etiage	300	328	281	254	272	215	27	-40	-79	-12	-24
Hiver	207	200	210	202	197	216	-6	25	39	13	20
Printemps	171	159	158	144	146	123	-11	5	-16	3	-10
Eté	132	156	123	96	114	88	24	-33	-40	-21	-26
Automne	219	232	212	184	209	148	13	-20	-56	-9	-24





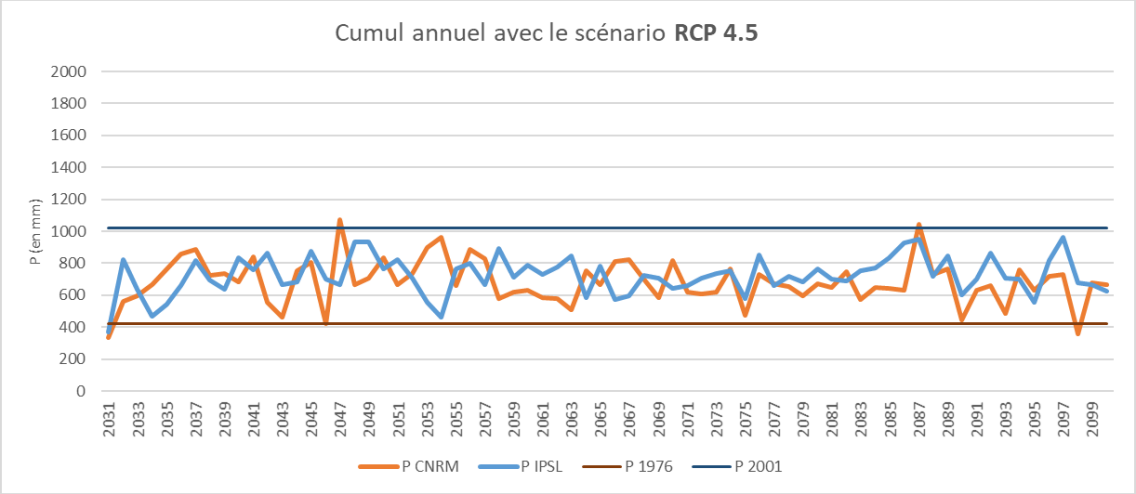
Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	70	65	77	74	87	84	-5	9	19	14	29
2	64	56	60	56	63	79	-8	8	31	14	56
3	59	48	52	50	49	66	-11	10	27	21	56
4	49	54	45	49	47	45	5	-2	-6	-3	-11
5	63	57	45	48	53	54	-6	-3	4	-5	6
6	47	51	46	36	37	33	4	-7	-10	-14	-20
7	42	47	57	67	54	80	6	29	43	62	90
8	43	57	44	50	44	68	14	6	24	10	41
9	57	61	65	64	80	79	4	10	25	17	41
10	74	80	83	73	74	75	6	15	18	19	23
11	88	91	84	89	87	107	3	3	21	3	23
12	73	80	79	83	93	107	7	14	38	18	48
ANNUEL	**728**	**748**	**738**	**740**	**769**	**879**	**19**	**94**	**233**	**13**	**31**
Recharge	428	420	435	425	452	519	-8	60	155	14	37
Etiage	300	328	303	315	316	360	27	34	79	10	24
Hiver	207	200	216	213	242	271	-6	31	88	16	44
Printemps	171	159	142	147	150	165	-11	6	24	4	15
Eté	132	156	147	153	136	182	24	28	56	18	36
Automne	219	232	233	226	241	262	13	29	65	12	28

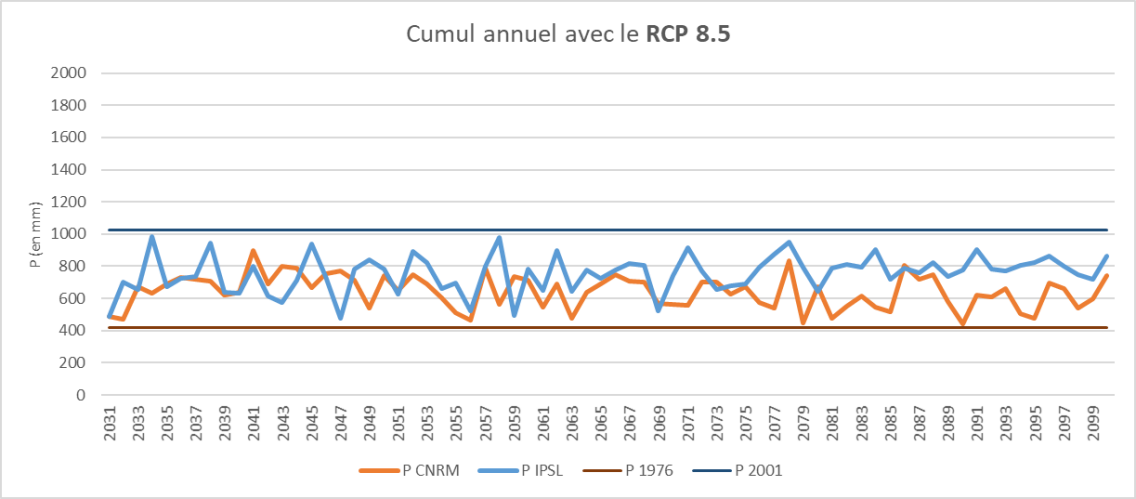




21.9. Rennes

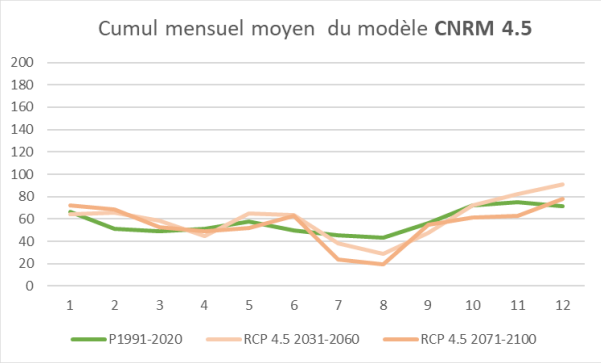
Évolution Cumul annuel à Rennes

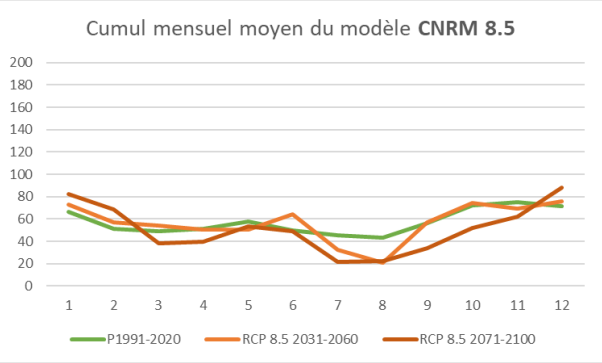




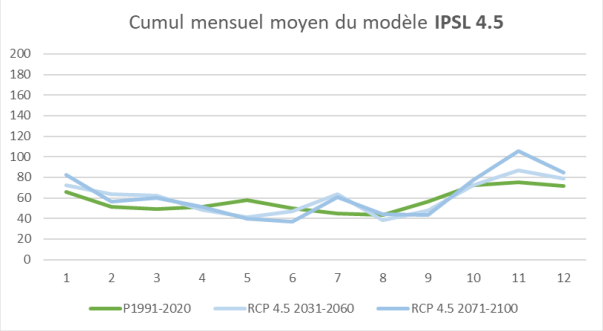
Cumul mensuel modélisé à Rennes

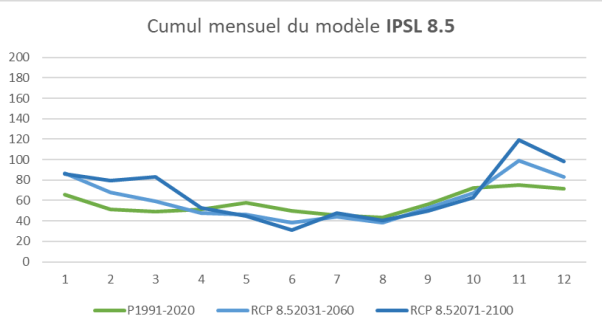
Cumul modélisé avec le modèle CNRM											
CNRM	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	P 4.5 2031-20	P 4.5 2071-21	P 8.5 2031-20	P 8.5 2071-21	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	63	66	64	72	73	83	3	0	11	0	16
2	57	51	66	68	57	68	-6	16	16	31	31
3	53	49	58	52	54	38	-4	7	-7	14	-15
4	44	51	45	49	51	40	8	-1	-10	-2	-20
5	64	58	65	52	51	53	-6	-7	-6	-13	-11
6	46	50	64	63	64	49	4	1	-13	2	-26
7	39	45	38	24	33	21	6	-15	-17	-33	-38
8	41	43	29	19	21	23	2	-14	-10	-31	-24
9	48	56	47	55	57	34	8	-1	-22	-3	-39
10	62	72	72	61	74	52	10	-10	-19	-13	-26
11	69	75	82	62	69	62	6	-15	-15	-20	-20
12	64	72	91	78	76	88	7	11	21	15	29
ANNUEL	**650**	**689**	**721**	**656**	**679**	**612**	**39**	**-28**	**-73**	**-4**	**-11**
Recharge	372	378	433	395	403	392	7	16	13	4	3
Etiage	282	304	287	261	277	220	22	-38	-79	-12	-26
Hiver	182	185	221	219	206	239	3	30	51	16	27
Printemps	160	158	168	154	155	131	-2	-2	-24	-1	-15
Eté	127	138	130	105	118	93	12	-28	-41	-20	-29
Automne	179	203	202	178	200	149	24	-26	-56	-13	-27





Cumul modélisé avec le modèle IPSL											
IPSL	Mesuré		RCP 4.5		RCP 8.5		ECART Horizon Lointain			%	
	P1961-1990	P1991-2020	RCP 4.5 2031-2060	RCP 4.5 2071-2100	RCP 8.52031-2060	RCP 8.52071-2100	Mesuré	RCP 4.5	RCP8.5	RCP 4.5	RCP8.5
1	63	66	73	83	87	86	3	13	17	20	26
2	57	51	64	56	68	79	-6	6	29	12	57
3	53	49	62	60	59	83	-4	2	24	3	50
4	44	51	48	51	48	53	8	-5	-3	-9	-6
5	64	58	41	40	46	44	-6	-5	0	-8	-1
6	46	50	47	37	38	31	4	-16	-23	-33	-45
7	39	45	64	61	44	48	6	19	5	41	12
8	41	43	38	44	38	40	2	2	-2	5	-4
9	48	56	48	44	53	50	8	4	10	7	18
10	62	72	73	77	67	63	10	10	-4	14	-6
11	69	75	87	105	99	119	6	6	20	9	27
12	64	72	79	84	83	98	7	13	27	18	37
ANNUEL	**650**	**689**	**724**	**743**	**731**	**795**	**39**	**49**	**101**	**7**	**15**
Recharge	372	378	437	466	463	529	7	57	120	15	32
Etiage	282	304	287	278	268	266	22	-1	-12	0	-4
Hiver	182	185	215	223	238	264	3	35	76	19	41
Printemps	160	158	152	151	154	180	-2	-8	21	-5	13
Eté	127	138	149	142	120	119	12	4	-19	3	-14
Automne	179	203	207	226	219	232	24	21	26	10	13





Annexe 21. Évolution du nombre de jours de pluie annuel selon le modèle et scénario

21.1. modèle du CNRM , Scénario RCP 4.5

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Moyen	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	4,88	2,66	-4,04	-0,42	-3,05
Coray	6,31	0,60	-3,09	-1,47	-2,34
Lorient	-1,52	-1,09	-0,87	2,01	1,50
Rostrenen	-2,10	4,39	3,84	-3,78	-2,33
Mur	-14,71	12,65	3,99	-0,95	-0,96
Merdrignac	7,35	6,25	-4,77	-6,94	-1,86
Dinard	-4,43	-5,00	2,08	4,06	3,31
Rennes-St Jacques	-11,23	9,32	2,45	-1,19	0,67
Erbrée	-10,43	8,59	1,57	0,56	-0,27

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Lointain	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	11,75	-1,57	-6,01	-1,59	-2,58
Coray	13,01	-4,24	-3,25	-2,77	-2,77
Lorient	4,38	-3,99	-3,30	1,21	1,70
Rostrenen	8,17	-1,18	0,90	-4,88	-3,03
Mur	-4,84	5,85	2,42	-1,95	-1,49
Merdrignac	-3,79	-0,19	-2,93	3,92	2,97
Dinard	6,24	-10,90	-0,36	2,26	2,74
Rennes-St Jacques	-0,03	1,45	0,32	-1,92	0,17
Erbrée	0,41	3,09	-0,86	-1,11	-1,54

21.2. Modèle du CNRM, Scénario RCP 8.5

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Moyen	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	5,11	1,93	-2,34	-2,25	-2,41
Coray	5,75	0,93	-3,42	-0,03	-3,20
Lorient	-1,66	-0,96	-1,13	2,24	1,53
Rostrenen	0,63	2,92	3,00	-3,41	-3,13
Mur	-11,71	9,75	4,19	-0,72	-1,49
Merdrignac	10,85	6,28	-6,33	-8,48	-2,29
Dinard	-1,69	-4,60	0,98	2,70	2,64
Rennes-St Jacques	-5,43	5,95	1,15	-1,39	-0,27
Erbrée	-6,66	7,55	1,21	-0,28	-1,80

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Lointain	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	22,65	-7,94	-6,11	-5,65	-2,95
Coray	24,25	-8,84	-6,75	-5,10	-3,57
Lorient	13,28	-9,36	-3,73	-1,76	1,56
Rostrenen	18,27	-6,38	-2,96	-6,11	-2,83
Mur	5,26	-0,48	-0,01	-3,52	-1,26
Merdrignac	29,65	-6,75	-11,63	-8,18	-3,09
Dinard	15,77	-15,74	-3,69	1,03	2,61
Rennes-St Jacques	11,00	-6,62	-1,61	-2,69	-0,10
Erbrée	12,34	-4,38	-4,26	-2,58	-1,14

21.3. Modèle IPSL, Scénario RCP 4.5

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Moyen	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	-7,89	8,16	-2,18	1,15	0,79
Coray	-2,35	2,13	0,11	1,13	-1,00
Lorient	-7,66	1,84	-1,00	4,84	2,00
Rostrenen	-5,27	6,32	3,44	-1,34	-3,13
Mur	-20,77	12,62	7,02	2,65	-1,49
Merdrignac	-0,39	9,95	-0,67	-6,34	-2,53
Dinard	-7,26	-4,37	4,31	5,20	2,14
Rennes-St Jacques	-11,56	8,02	4,22	-0,52	-0,13
Erbrée	-13,39	9,49	3,44	1,22	-0,74

Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Lointain	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	-6,65	7,53	-2,18	0,05	1,25
Coray	-4,49	4,76	0,65	-0,33	-0,60
Lorient	-8,12	1,81	-2,10	4,94	3,46
Rostrenen	-8,33	10,12	2,44	-1,74	-2,49
Mur	-22,64	16,75	5,52	1,08	-0,72
Merdrignac	-7,45	2,78	-2,43	3,82	3,27
Dinard	-10,63	-0,94	2,98	5,73	2,84
Rennes-St Jacques	-12,60	8,52	3,02	0,95	0,10
Erbrée	-15,36	10,85	3,01	1,99	-0,50

21.4. Modèle IPSL, Scénario RCP 8.5

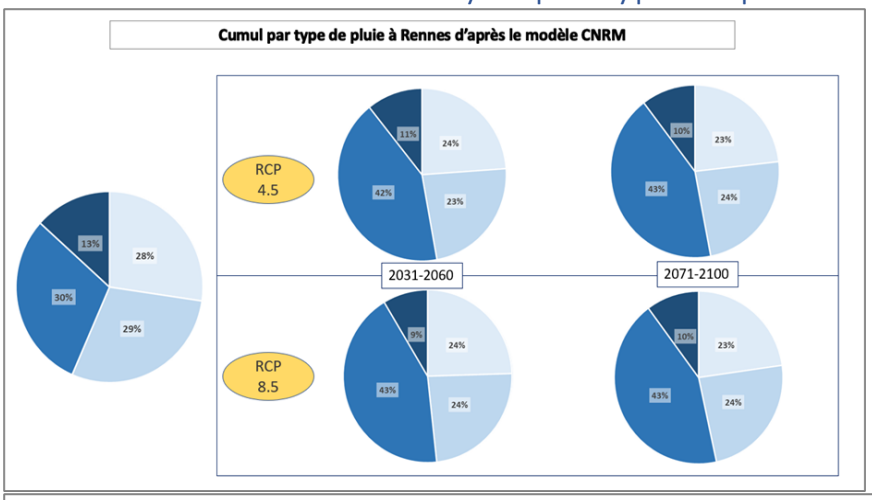
Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

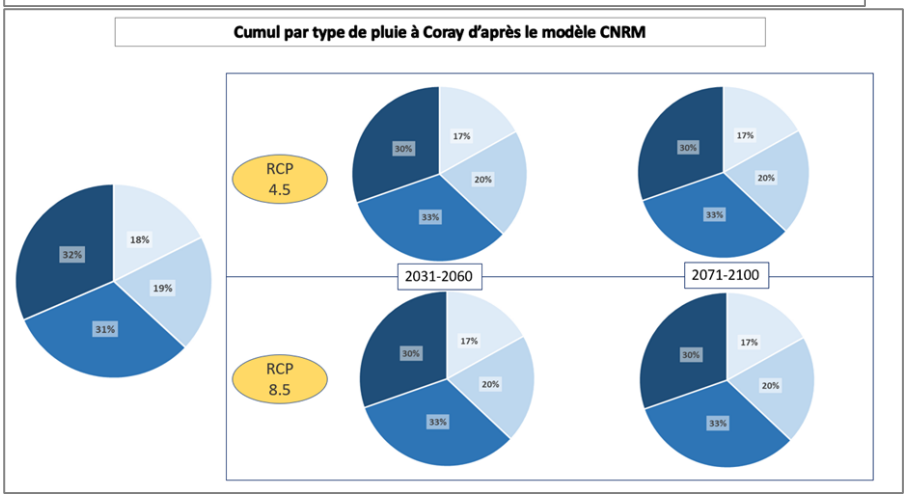
Horizon Moyen	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	-7,89	8,16	-2,18	1,15	0,79
Coray	-7,89	6,76	0,78	0,33	0,03
Lorient	-8,62	1,14	-1,27	5,41	3,36
Rostrenen	-12,00	12,39	3,14	-1,51	-1,99
Mur	-26,97	17,49	8,15	1,78	-0,42
Merdrignac	-4,62	12,58	-1,47	-3,94	-2,53
Dinard	-12,39	0,53	2,91	5,80	3,17
Rennes-St Jacques	-13,93	11,18	2,05	1,08	-0,37
Erbrée	-16,73	11,35	2,94	3,12	-0,67

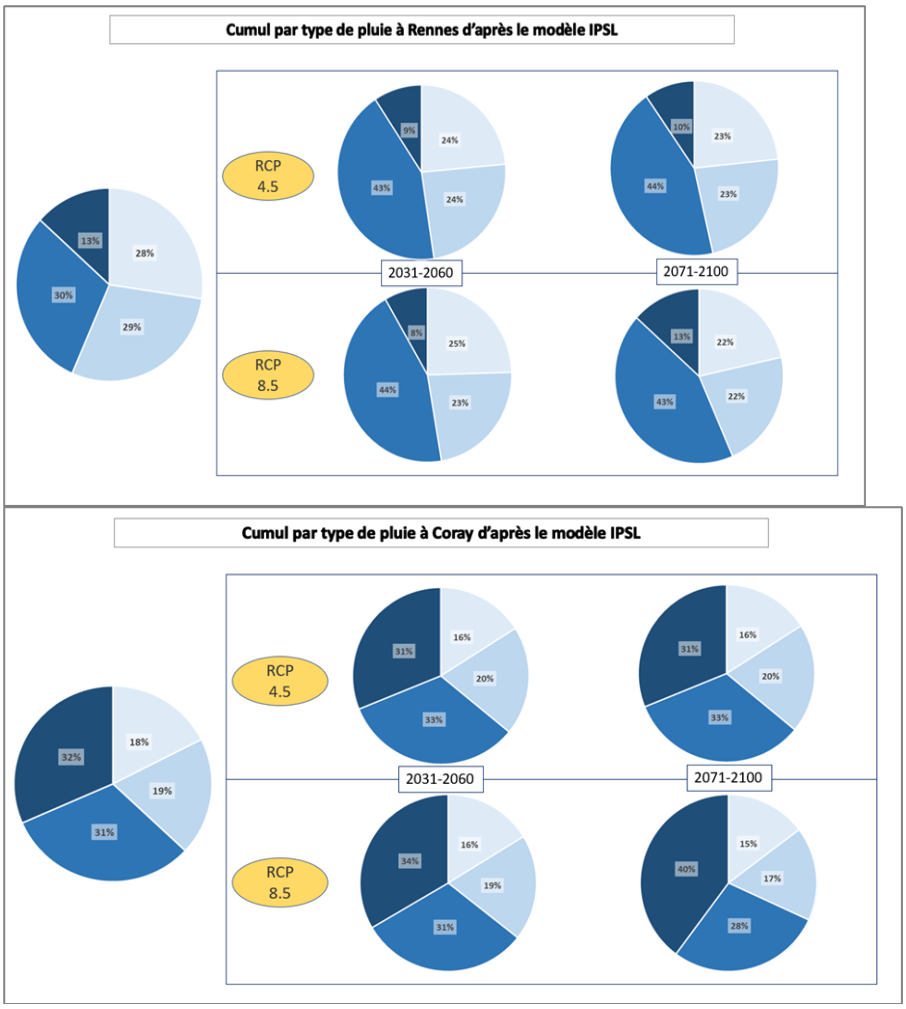
Evolution nombre de jour par type de pluie par rapport à la période 1958-2019

Horizon Lointain	P<1	P 1-5	P 5-10	P 10-20	P>20
Quimper	-5,65	3,03	-3,71	1,88	4,45
Coray	-4,85	3,60	-1,32	-0,40	2,96
Lorient	-5,49	-5,16	-1,97	5,44	7,16
Rostrenen	-7,93	7,39	1,77	-0,31	-0,93
Mur	-23,81	15,02	4,02	3,25	1,51
Merdrignac	-7,69	10,91	-1,67	-1,38	-0,19
Dinard	-8,69	-3,20	-0,19	6,73	5,34
Rennes-St Jacques	-10,93	5,15	2,45	1,85	1,47
Erbrée	-18,46	8,69	2,97	4,36	2,43

Annexe 22. Cumul moyen par type de pluie selon les modèles







Jour de pluie faible (<5mm) Jour de pluie intermédiaire (5-10mm) Jour de pluie marquée (10-20mm) Jour de pluie forte (>20mm)

Ecart entre les moyennes observées sur 1991-2019 et 2031-2060 pour horizon moyen et 2071-2100 pour horizon lointain

23.1. Modèle ALADIN (CNRM) Scénario RCP 4.5

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle CNRM et Scénario RCP 4.5

2031-2060	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1108	23	197	242	389	258	14
CORAY	1231	21	191	241	433	344	22
LORIENT	1006	23	176	236	327	244	10
MUR	999	27	218	298	296	160	10
ROSTRENEN	999	25	226	275	309	165	9
DINARD	703	25	199	199	178	101	10
MERDRIGNAC	908	23	194	238	263	190	12
RENNES	721	24	201	219	177	101	2
ERBREE	868	25	197	247	274	125	4

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle CNRM et Scénario RCP 4.5

2071-2100	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1065	23	184	225	368	265	7
CORAY	1099	20	166	221	359	334	21
LORIENT	965	22	168	216	310	249	17
MUR	926	26	202	275	285	138	2
ROSTRENEN	936	25	208	262	295	146	2
DINARD	989	23	183	220	333	231	7
MERDRIGNAC	816	22	172	217	238	166	6
RENNES	656	22	178	205	162	89	0
ERBREE	781	23	183	227	251	96	4

23.2. Modèle ALADIN (CNRM) Scénario RCP 8.5 :

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle CNRM et Scénario RCP 8.5

2031-2060	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1105	22	196	252	367	268	13
CORAY	1238	22	190	243	409	374	33
LORIENT	1001	23	175	233	324	247	10
MUR	967	27	214	289	302	136	6
ROSTRENEN	979	26	218	277	312	146	6
DINARD	666	25	201	192	160	89	6
MERDRIGNAC	852	24	192	230	243	163	9
RENNES	679	24	194	212	173	77	6
ERBREE	815	25	195	244	265	87	4

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle CNRM et Scénario RCP 8.5

2071-2100	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	988	20	171	225	318	255	6
CORAY	1184	21	177	243	392	351	16
LORIENT	906	21	152	214	270	249	16
MUR	877	25	189	247	271	145	8
ROSTRENEN	888	22	192	245	277	153	4
DINARD	575	22	166	153	165	68	7
MERDRIGNAC	768	20	162	195	226	164	12
RENNES	612	21	162	192	156	82	3
ERBREE	723	23	161	204	233	104	2

23.3. Modèle IPSL Scénario RCP 4.5

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle IPSL et Scénario RCP 4.5

2031-2060	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1217	24	204	255	400	334	6
CORAY	1409	24	205	273	436	471	61
LORIENT	1050	22	181	232	366	249	8
MUR	1007	28	222	295	328	134	3
ROSTRENEN	1049	30	222	293	359	146	4
DINARD	738	28	208	233	186	83	8
MERDRIGNAC	893	23	187	252	279	152	6
RENNES	724	24	200	230	181	88	10
ERBREE	899	28	206	262	284	119	7

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle IPSL et Scénario RCP 4.5

2071-2100	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1247	26	204	250	395	373	15
CORAY	1510	24	198	259	427	602	117
LORIENT	1097	22	181	226	368	299	19
MUR	1036	29	234	292	327	154	2
ROSTRENEN	1069	30	234	286	342	177	4
DINARD	1020	23	189	223	335	249	15
MERDRIGNAC	915	24	189	243	285	174	6
RENNES	743	25	201	224	201	93	6
ERBREE	916	28	206	259	298	125	9

23.4. Modèle IPSL Scénario RCP 8.5

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle IPSL et Scénario RCP 8.5

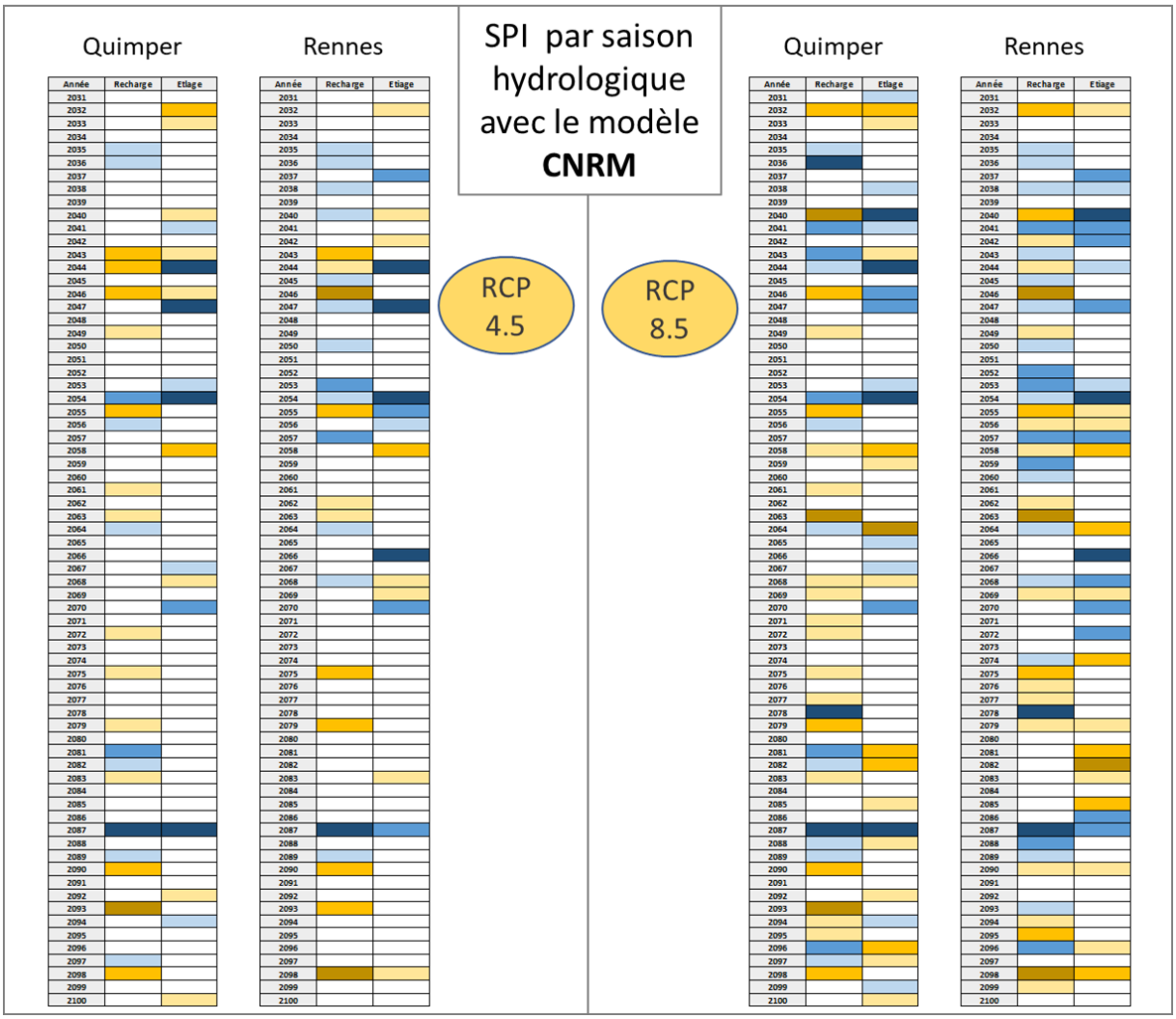
2031-2060	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1264	25	206	251	412	369	17
CORAY	1367	23	195	273	450	426	48
LORIENT	1114	25	180	233	374	303	16
MUR	1059	30	235	292	330	172	6
ROSTRENEN	1103	31	237	302	349	183	4
DINARD	769	29	213	227	220	80	7
MERDRIGNAC	938	24	200	243	290	181	4
RENNES	731	26	206	216	204	79	10
ERBREE	929	30	208	259	308	125	16

Cumul moyen par type de pluie avec le modèle IPSL et Scénario RCP 8.5

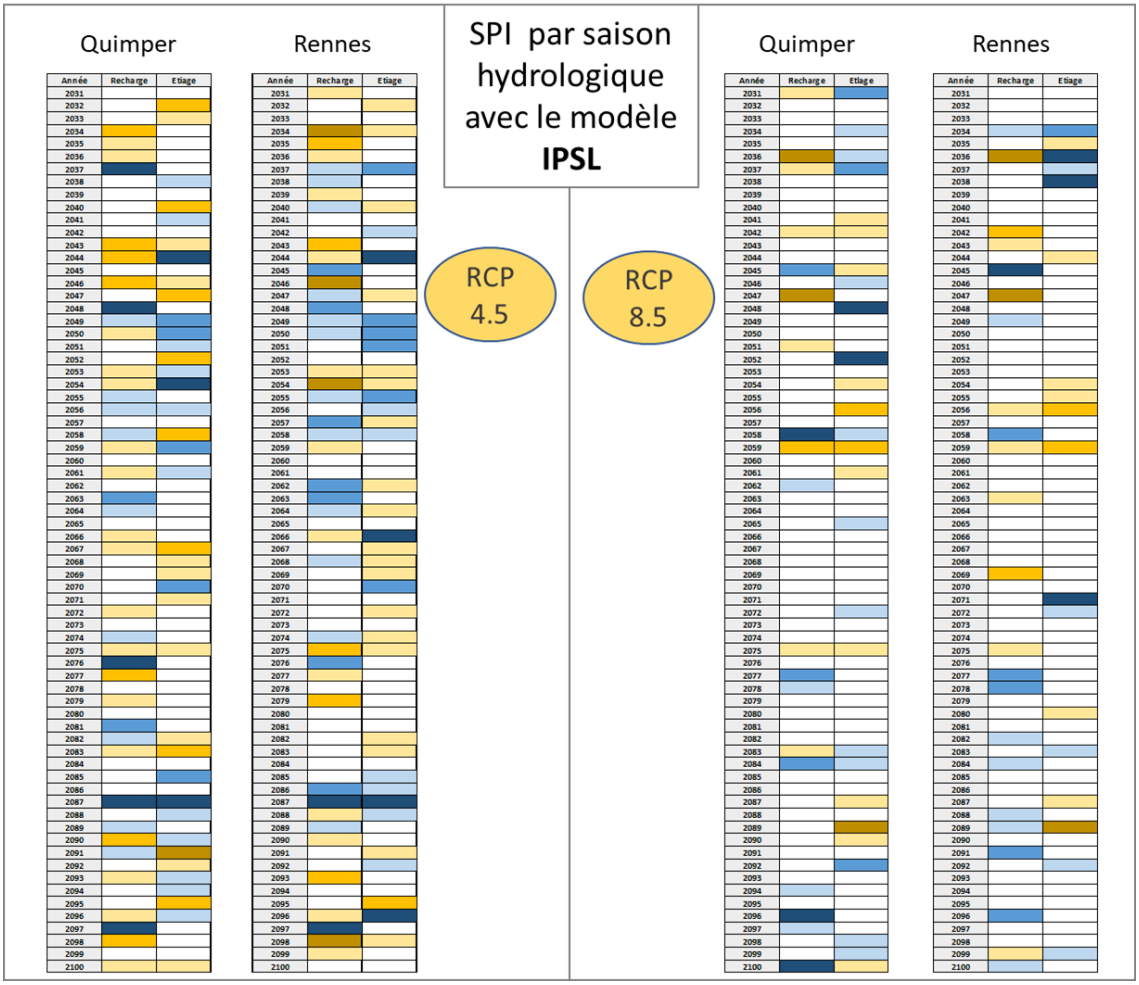
2071-2100	P	P<1	P1-5	P5-10	P10-20	P20+	P50+
QUIMPER	1386	26	192	240	424	505	49
CORAY	1383	24	201	275	430	452	57
LORIENT	1215	23	163	229	374	427	30
MUR	1088	31	221	284	353	200	11
ROSTRENEN	1153	33	226	274	375	246	18
DINARD	879	30	212	229	259	149	15
MERDRIGNAC	983	25	186	222	303	247	8
RENNES	795	25	194	224	216	136	12
ERBREE	1026	29	200	258	334	205	9

Annexe 23. SPI modélisé à Rennes et Quimper

23.1. Modèle CNRM

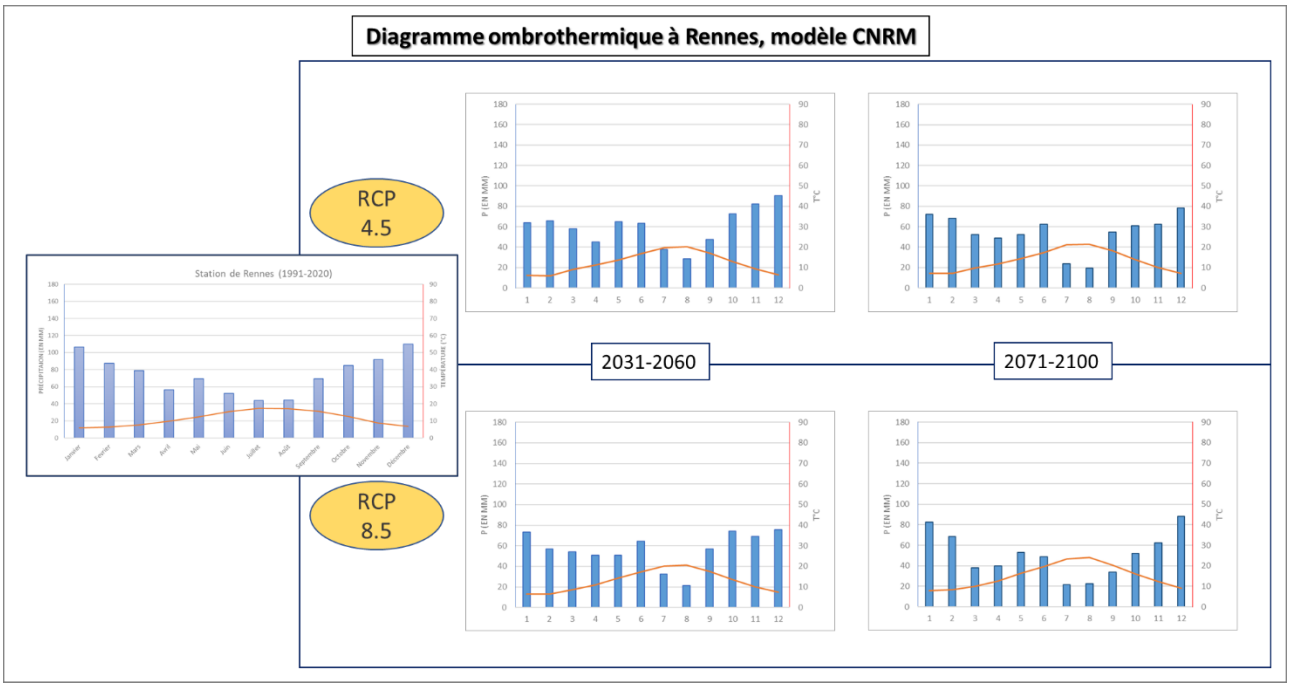


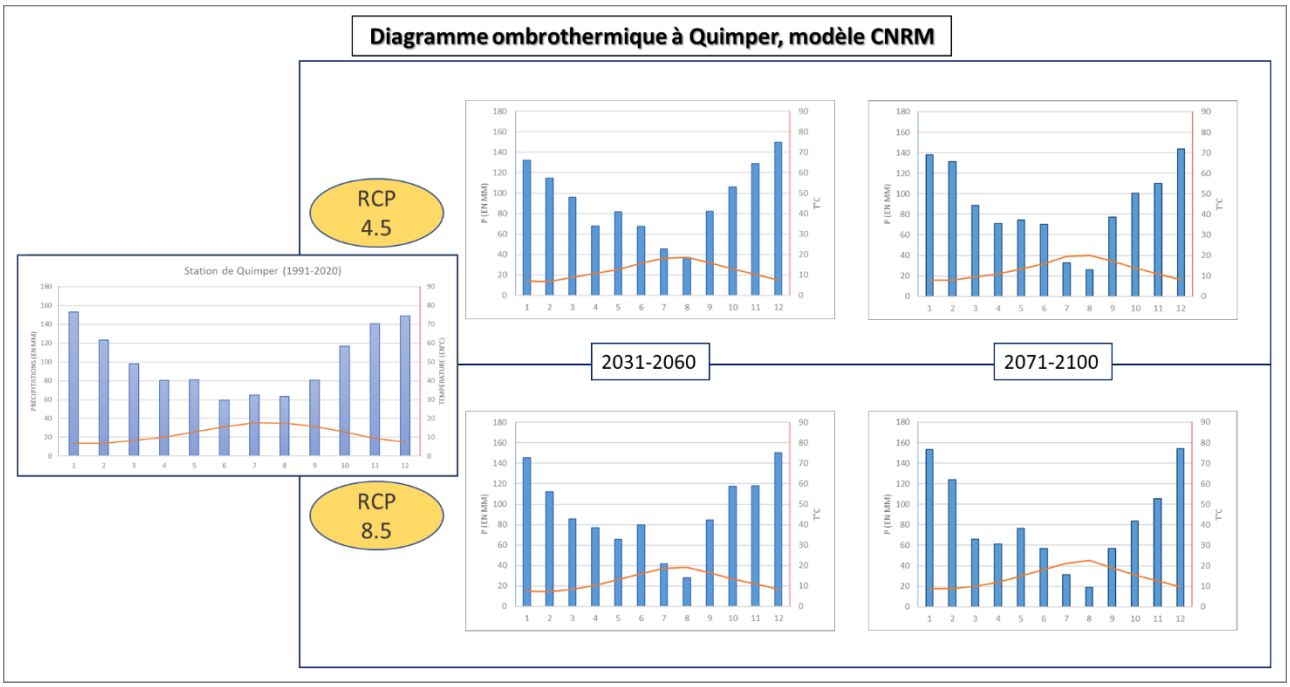
23.2. Modèle IPSL



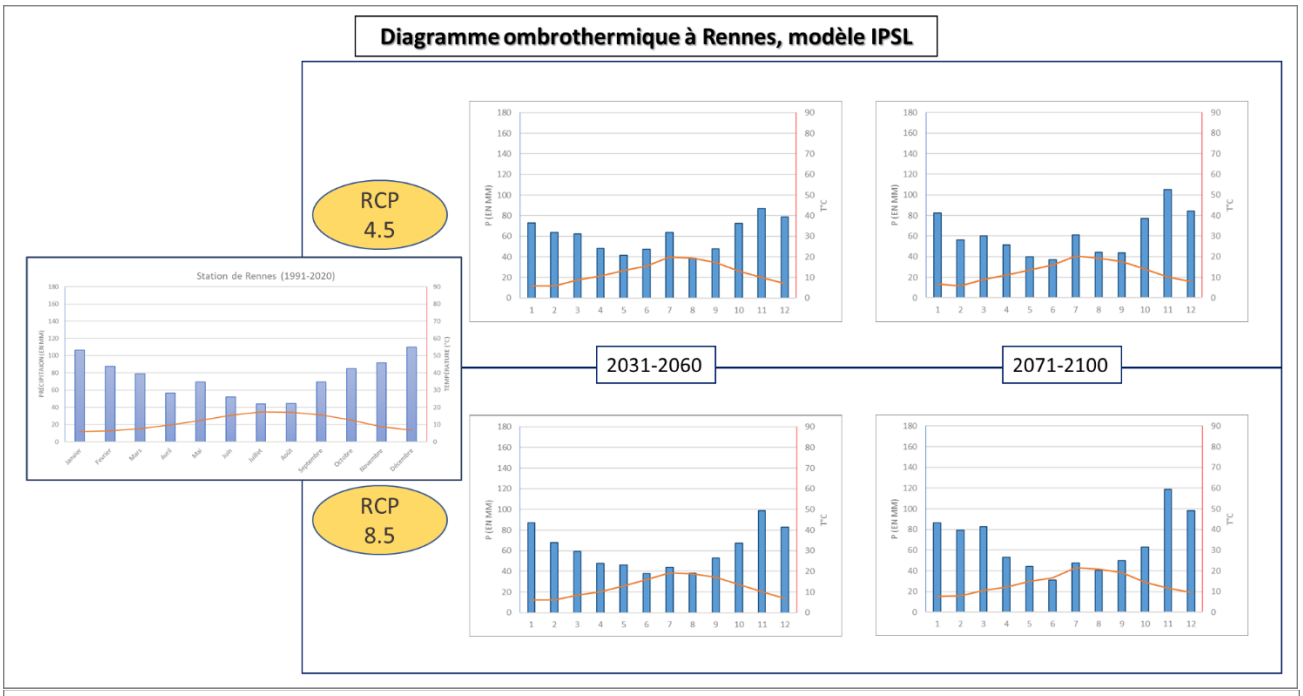
Annexe 24. Diagrammes ombrothermiques à Rennes et Quimper

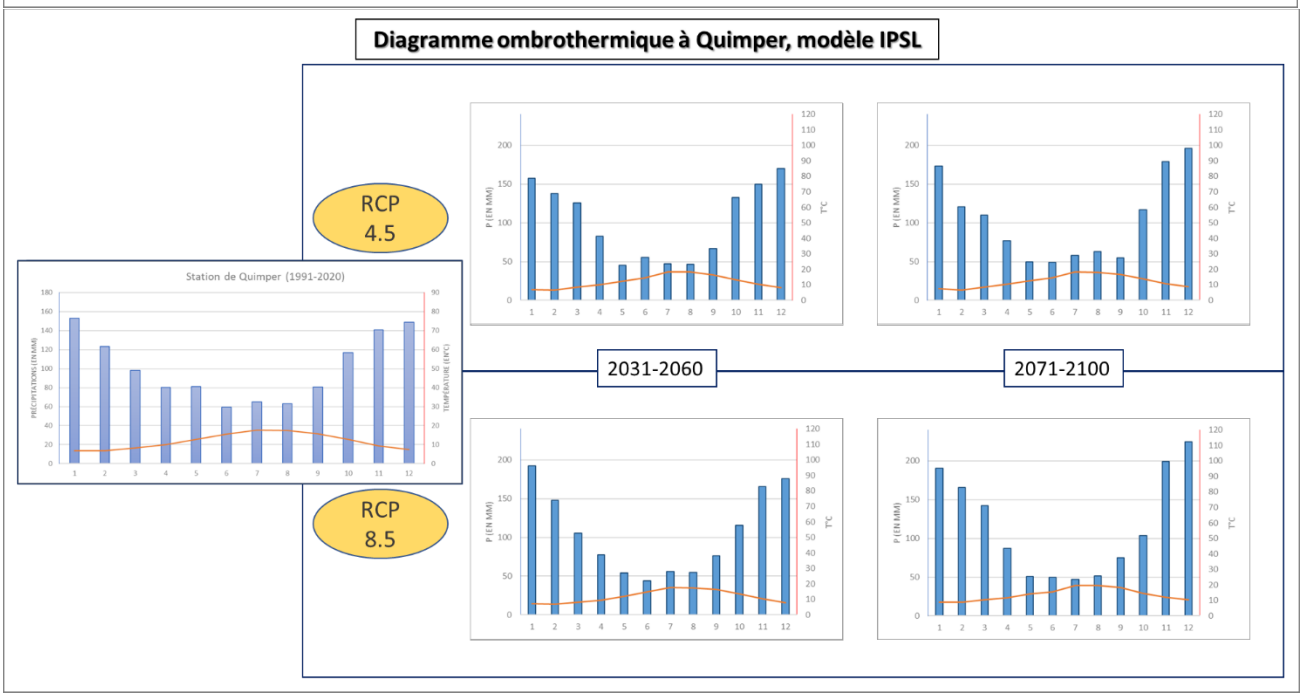
24.1. Modèle CNRM





24.2. Modèle IPSL





Annexe 25. Recherche de la méthode de calcul de l'ETP pour la modélisation

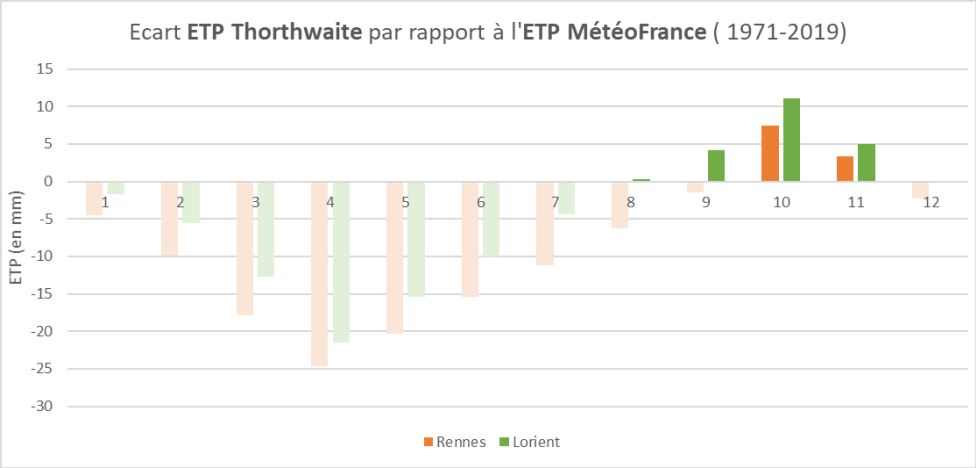
25.1. Quelle méthode de calcul ?

L'objectif est de trouver la méthode de calcul la plus adaptée pour modéliser l'évolution de l'évapotranspiration potentielle. C'est un paramètre important pour déterminer l'évolution des sécheresses. Cependant il n'est pas possible de modéliser l'évolution de l'ETP sur le portail Drias. Il faut donc le calculer à partir des données modélisées, l'objectif étant que cette ETP soit la plus proche de l'ETP Météo-France considérée comme référence il est essentiel que sa méthode de calcul soit la plus proche du réel.
Pour cela, 3 méthodes de calculs vont être testées et comparées à l'ETP Météo-France considérée ici comme référence. Les 3 formules sont donc comparées à celle de météo France sur **1971-2019** à **Rennes** et **Lorient** .

Les différentes méthodes de calculs d'ETP :

ETP Météo-France : L'évapotranspiration potentielle calculée par Météo-France correspond à la quantité maximale de transpiration en eau d'un gazon coupé ras. Elle permet de caractériser le besoin en eau des sols et est une composante du bilan hydrique. L'ETP est bornée à 7 mm par jour, qui correspond à la quantité maximale que la végétation peut transpirer. La méthode de calcul est fixée à partir de 1971, les données disponibles avant cette date ne sont pas déterminées de la même façon. Pour cette raison, la comparaison avec les autres méthodes de calcul s'effectue sur la période 1971-2019.

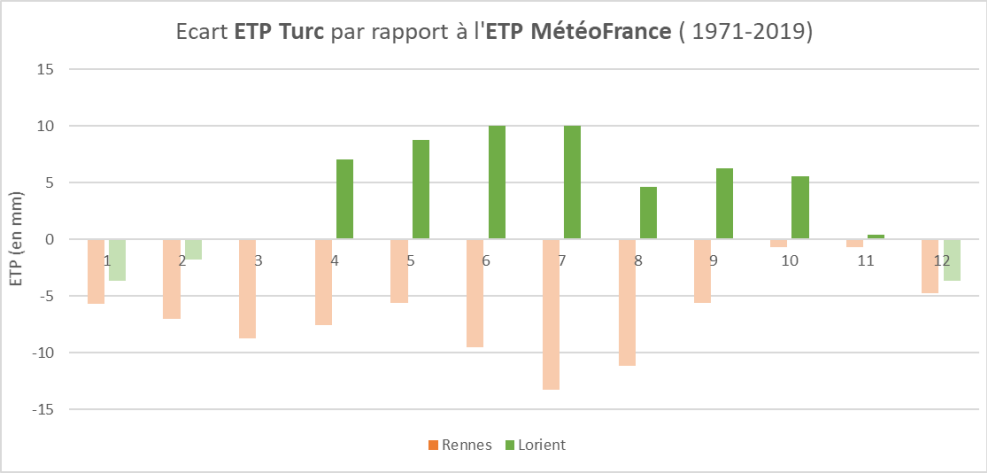
ETP Thornthwaite : C'est une approche de l'ETP avec la température comme seule variable. L'évolution du rayonnement est estimée par un facteur correctif mensuel. Dépendre d'une seule variable limite les risques d'erreurs et la marge d'erreur induits dans l'utilisation des différents paramètres des modèles climatiques. Il conviendra d'étudier la reproduction des températures par rapport à la série historique mesurée. Cela permettra d'évaluer les erreurs du modèle et évaluer la pertinence de l'utilisation de l'ETP Thorthwaite.



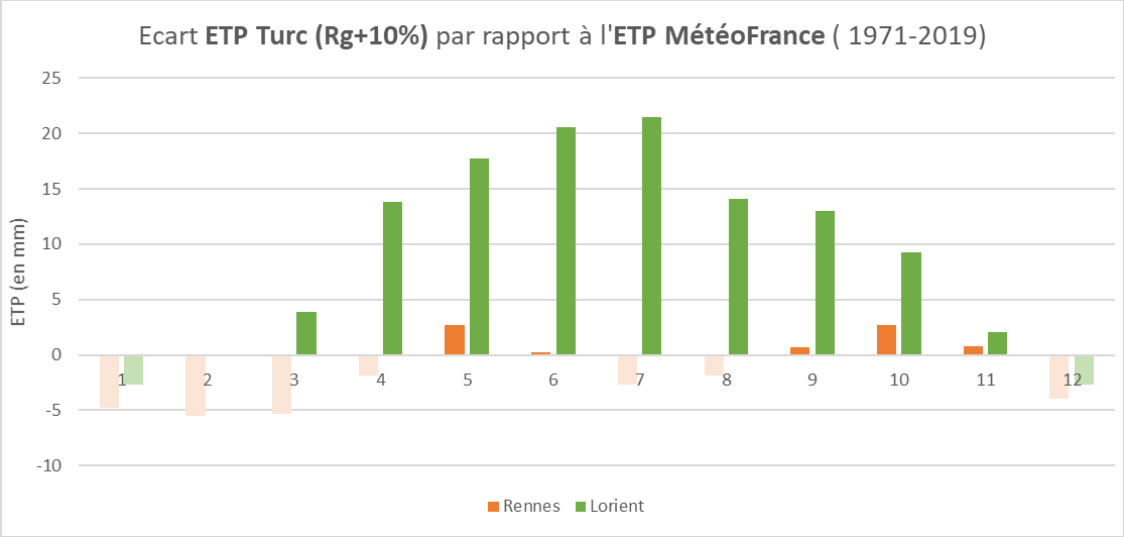
L'ETP Thorthwaite a tendance à sous-estimer l'ETP MF d'au moins 50 mm à l'année. La sous-estimation est plus forte lors de la saison d'étiage avec un écart inférieur de plus de 20 mm en avril. Ce qui n'est pas optimal en vue de calculer un bilan hydrique. Les tendances sont les mêmes pour les 2 stations. La forme des écarts ne semble pas due au hasard. Une courbe

en forme sinusoïdale laisse penser que les écarts sont issus d'une mauvaise reproduction du rayonnement.

ETP Turc : L'ETP Turc dépend des températures moyennes et du rayonnement global, elle peut se calculer à échelle quotidienne ou échelle mensuelle. L'ETP Turc est ici calculée au pas de temps mensuel.



L'écart de l'ETP Turc est opposée entre Rennes et Lorient. Alors qu'à Rennes l'ETP est sous-estimée toute l'année, elle est surestimée à Lorient. Il est à noter que l'écart reste moins important que pour l'ETP Thornthwaite. L'ETP de Lorient est surestimée d'avril à octobre. L'ETP Turc en tant que tel n'est pas adaptée à la modélisation principalement parce que les tendances ne sont pas les mêmes d'une ville à l'autre. Le rayonnement semble être un paramètre sensible pour l'ETP Turc. Un test a été effectué en augmentant le rayonnement de 10 % :



Avec un rayonnement corrigé à +10 %, l'écart à Rennes est considérablement réduit, mais celui de Lorient est accentué. Ce qui confirme bien l'importance du paramètre rayonnement. À priori le rayonnement est surestimé à Lorient ou alors l'influence du rayonnement est surestimée à Lorient.

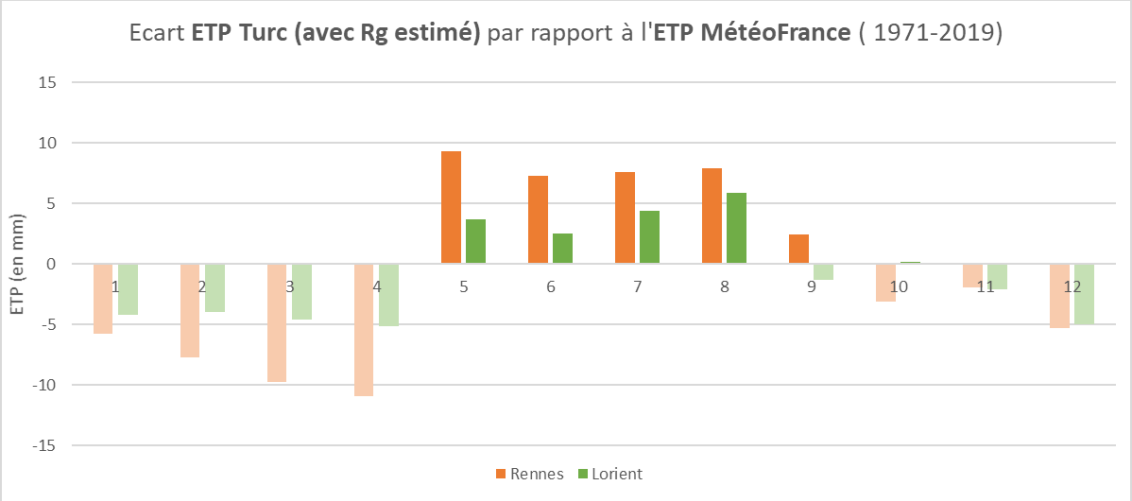
Un nouveau test est effectué avec des données moyennes de rayonnements. Les valeurs de rayonnements moyens sont issues d'une synthèse des valeurs moyennes sur 89 stations météo France effectuée par François Lebourgeois et Christian Piedallu dans le tableau ci-dessous :

TABLEAU III **Valeurs du rayonnement global journalier (Rg en cal/cm²/jour) selon la latitude, utilisées pour les estimations de l'évapotranspiration potentielle dans le cas de la formule Turc**

Ces valeurs moyennes ont été obtenues à partir des mesures effectuées sur 89 stations du réseau national Météo-France

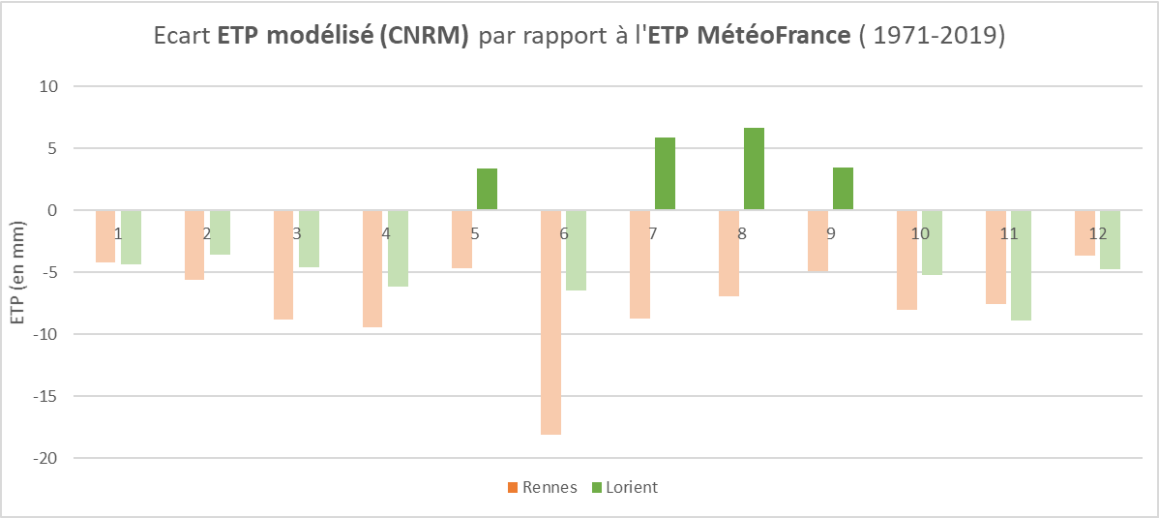
Latitude	Janvier	Février	Mars	Avril	Mai	Juin	Juillet	Août	Septembre	Octobre	Novembre	Décembre
41	174,7	240,2	315,4	429,1	515,7	583,8	604,7	525,7	405,3	284,3	205,5	159,8
41,5	167,9	235,8	323,0	424,5	512,0	573,1	597,2	516,7	397,7	272,5	192,9	149,6
42	160,7	230,4	327,1	419,0	507,2	562,7	588,8	507,8	389,8	261,1	181,3	140,0
42,5	153,4	224,2	328,1	412,8	501,5	552,4	579,7	499,0	381,8	250,3	170,4	131,0
43	145,9	217,3	326,2	406,1	495,0	542,5	570,0	490,5	373,6	240,1	160,3	122,5
43,5	138,3	209,8	321,9	398,9	487,9	532,8	559,8	482,0	365,3	230,4	151,0	114,5
44	130,8	201,9	315,6	391,4	480,4	523,4	549,4	473,8	356,9	221,3	142,4	107,0
44,5	123,4	193,7	307,5	383,7	472,6	514,4	538,7	465,7	348,6	212,7	134,5	100,0
45	116,2	185,4	298,2	376,1	464,7	505,8	528,0	457,9	340,3	204,7	127,3	93,6
45,5	109,2	177,1	287,9	368,6	456,9	497,6	517,4	450,2	332,0	197,2	120,7	87,7
46	102,6	169,0	277,1	361,3	449,4	489,8	507,1	442,7	324,0	190,4	114,8	82,2
46,5	96,5	161,3	266,0	354,5	442,4	482,5	497,2	435,5	316,0	184,1	109,4	77,3
47	90,9	154,0	255,2	348,2	435,9	475,6	487,8	428,4	308,3	178,3	104,6	72,8
47,5	85,9	147,4	244,9	342,6	430,2	469,4	479,1	421,6	300,9	173,2	100,4	68,8
48	81,6	141,6	235,5	337,8	425,5	463,6	471,3	415,1	293,8	168,7	96,6	65,3
48,5	78,1	136,6	227,4	334,1	421,9	458,5	464,4	408,8	287,0	164,7	93,4	62,2
49	75,5	132,8	220,9	331,4	419,5	454,0	458,6	402,7	280,7	161,4	90,6	59,6
49,5	73,8	130,2	216,5	330,0	418,7	450,1	454,1	397,0	274,7	158,6	88,3	57,5
50	73,1	129,0	214,5	330,0	419,5	447,0	451,0	391,5	269,3	156,5	86,3	55,8
50,5	73,6	129,3	215,3	331,5	422,1	444,5	449,4	386,3	264,4	155,0	84,7	54,5
51	75,2	131,3	219,2	334,8	426,7	442,8	449,6	381,3	260,1	154,1	83,5	53,7
51,5	78,2	135,1	226,6	339,8	433,5	441,8	451,6	376,7	256,4	153,8	82,6	53,3

Ce rayonnement moyen a été corrigé de +5 % à Lorient et +20 % à Rennes sur la période, mai-août car les valeurs d'ETP obtenues étaient trop faible :



Ici, les écarts sont réduits, l'ETP annuelle est sous-estimée de 10 mm sur les 2 stations. Les écarts sont de 10 mm mensuels maximum à Rennes et 5 mm à Lorient.

ETP Penman-Monteith : L'ETP Penman est la méthode de calcul la plus complète. Elle dépend du vent, du rayonnement incident et rayonnement infrarouge incident, de l'humidité, de la température. Mais cette multiplication de variable implique une multiplication de données à modéliser, qui induit potentiellement des biais différents selon les variables. L'ETP Penman n'a pas pu être testé avec les données observées car il est nécessaire d'avoir des données de rayonnement infrarouge qui ne sont pas mesurées. Ainsi l'ETP Penman a été calculée avec des données modélisées du passé rendant l'interprétation plus complexe. Le modèle utilisé est le modèle ALADIN produit par le CNRM. À noter : la formule ne prend pas en compte les 29 février , l'ETP de ces jours a été fixé à 1mm ce qui est similaire à l'ETP des jours proches. Les données de rayonnement sont aussi ajustées à +10 %.



Globalement il y a une corrélation de 66 % entre l'ETP Météo-France et l'ETP modélisée. Le modèle à tendance à sous-estimer l'ETP, c'est d'autant plus vrai à l'est de la Bretagne. Les données sont sous-estimées à l'année de 90 mm à Rennes et 20 mm à Lorient.

Après avoir dressé le portrait pour chaque méthode de calcul, il apparaît qu'aucune méthode n'est parfaite. Le rayonnement est un paramètre important à prendre en compte dans le choix de la méthode. L'ETP Turc avec un rayonnement moyen estimé et l'ETP Penman modélisée semblent les plus proches de l'ETP Météo-France.

Déficit d'évapotranspiration selon les différentes méthodes de calculs d'ETP :

Il est intéressant de comparer le déficit hydrique issue du bilan hydrique qui dépend de l'ETP et des précipitations. Une bonne estimation du déficit d'évapotranspiration permet d'avoir une bonne approche du risque de sécheresse. Le déficit d'évapotranspiration pour chaque méthode de calcul est obtenu en remplaçant les données d'ETP mensuelles par celles obtenues avec les différentes formules dans le bilan hydrique des données historiques. Pour l'ETP Penman, les données de précipitations sont remplacées par les précipitations du modèle.
Pour plus de lisibilité, seul les ETP Thorthwaite, Penman et Turc (avec rayonnement estimé) sont présentées :

D'abord, les écarts sont globalement moindres à Lorient qu'à Rennes, mais le DE est moins important à Lorient, il est en moyenne inférieur de 80 mm à l'année par rapport à Rennes. C'est ce qui peut expliquer en partie que les écarts sont plus faibles à Lorient. Le déficit d'évapotranspiration issu du modèle (en vert) est sous-estimé d'environ 50 mm à l'année soit près de -25 % à Rennes, avec une sous-estimation sur tous les mois de l'année. À Lorient il est quasiment similaire à l'année avec -6 mm. Il y a une sous-estimation légère toute l'année, un peu plus marqué en juin et une surestimation de l'ETP de 8 mm en août. L'ETP modélisée semble bien reproduire le DE à Lorient alors qu'il est sous-estimé à Rennes. Or c'est à Rennes que le risque de sécheresse est plus important, une sous-estimation du DE à Rennes risquerait de négliger l'évolution du risque de sécheresse.

Concernant le DE issu de l'ETP Thorthwaite, la sous-estimation est encore plus forte à Rennes, tandis que le DE annuel est sur estimé à Quimper. Ce grand écart entre les 2 stations conforte l'idée d'éviter d'utiliser l'ETP Thornthwaite.

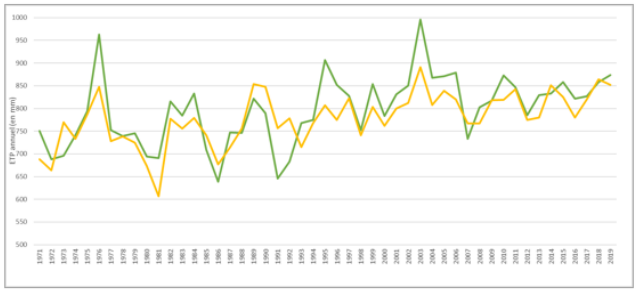
Le DE issu de l'ETP Turc avec rayonnement estimé présente des écarts annuels plus faible que les autres méthodes : -2 mm à Lorient et +15 mm à Rennes. Les tendances mensuelles sont assez semblables dans les 2 stations : légère sous-estimation en avril-mai et surestimation en juillet-août.

L'ETP Turc apparaît comme étant le plus approprié pour approcher une valeur de déficit hydrique proche de celui de météo France.

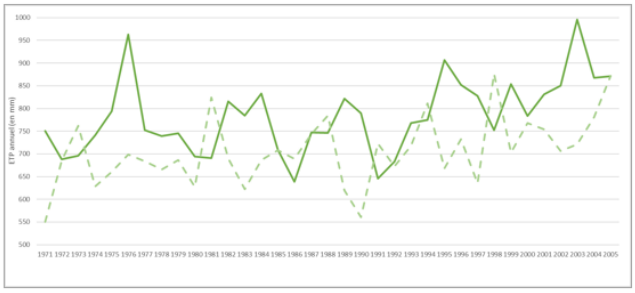
Comparaison des évolutions d'ETP et DE

Pour définir la bonne méthode, il ne suffit pas de se baser sur des données moyennes, mais il faut aussi regarder la capacité des différents ETP à reproduire l'évolution observée et notamment reproduire les évènements extrêmes. Ci-dessous, voici l'évolution annuelle des différents ETP à Rennes. Les graphiques sont sensiblement les mêmes à Lorient avec 50 mm de moins. De plus, l'ETP Turc se calcule seulement à partir de 2010, puisque les données de rayonnement global ne sont pas mesurées avant cette date. Pour ces raisons, l'interprétation graphique se base uniquement à Rennes. L'ETP MF est en vert sur les 4 graphiques :

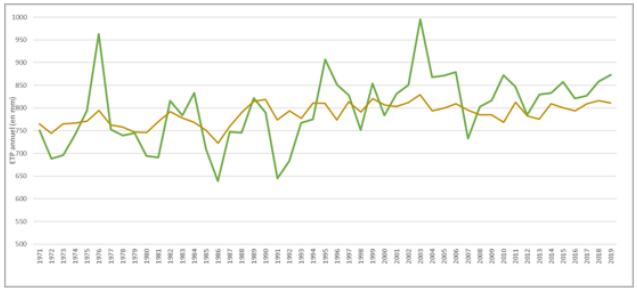
ETP annuelle à Rennes par rapport à l'ETP Météo France



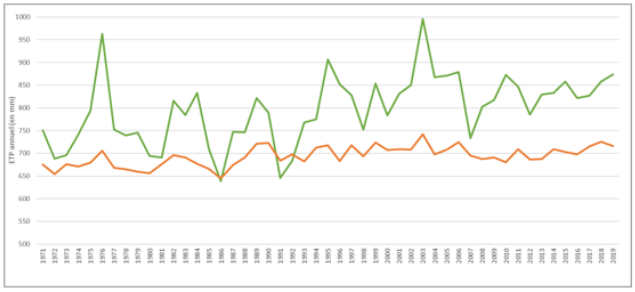
1 : ETP Turc (avec +10% de rayonnement)



2 : ETP Penman (données modélisées, modèle CNRM)



3 : ETP Turc (avec rayonnement moyen estimé)

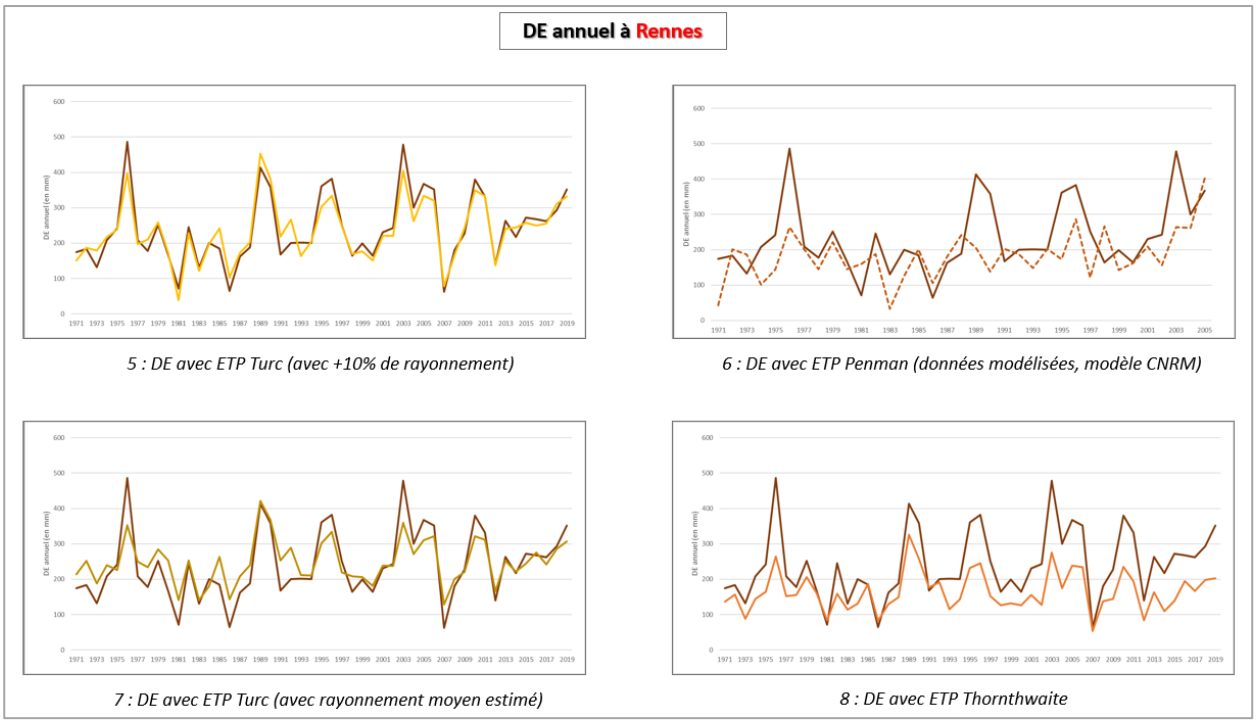


4 : ETP Thornthwaite

D'abord, l'ETP Turc avec +10 % de rayonnement (1) reproduit bien l'ETP MF avec 75 % de corrélation. Les pics de 1976 et 2003 sont présents, mais avec 100 mm de moins.

L'ETP modélisée (2) reproduit bien la variabilité interannuelle de l'ETP, sans correspondance avec l'ETP MF et sans jamais atteindre les maximums de météo France. Les données maximums de l'ETP modélisée correspondent aux données moyennes de l'ETP Météo-France.

Concernant l'ETP Turc avec rayonnement estimé (3) il s'avère que l'évolution est très proche de l'ETP Thornthwaite (4) un simple décalage de +50 mm, mais les formes des deux courbes sont similaires. La corrélation avec l'ETP MF reste supérieure à 60 % dans les deux cas. Pour ces deux méthodes, l'ETP annuelle varie très peu d'une année à l'autre , il n'y a pas d'années extrêmes en termes d'ETP, mais la tendance à l'augmentation s'observe dans tous les cas.



5 : DE avec ETP Turc (avec +10% de rayonnement)

6 : DE avec ETP Penman (données modélisées, modèle CNRM)

7 : DE avec ETP Turc (avec rayonnement moyen estimé)

8 : DE avec ETP Thornthwaite

Concernant l'évolution du DE annuel, l'ETP Turc avec +10 % de rayonnement reproduit quasi parfaitement le DE de Météo-France(5) . Le DE de l'ETP modélisé est aussi semblable à celui de météo France, mais souvent sous-estimé (6).
Enfin les DE des ETP Turc et Thornthwaite (7 et 8) reproduisent aussi le DE MF avec des pics moins marqués, mais plus accentués que pour l'ETP.
Il y a donc globalement une bonne reproduction du DE annuel outre la sous-estimation du modèle et des pics peu marqués pour Turc et Thornthwaite.

Bilan 1 :

Après avec tester les 3 méthodes de calcul, **la méthode de Thorthwaite ne semble pas adapté à la modélisation en Bretagne.** La sous-estimation de l'ETP est trop importante, de plus, la variabilité interannuelle est très faible ne permet à priori pas d'identifier des années extrêmes. Même si le déficit d'évapotranspiration varie plus d'une année sur l'autre, il reste bien inférieur à celui issu de l'ETP Météo France.
Le choix de l'ETP doit se faire entre l'ETP Penman et l'ETP Turc :

L'ETP Penman reproduit bien la variabilité interannuelle, mais a tendance a sous-estimer l'ETP et le DE. Cela peut être corrigé en augmentant le rayonnement modélisé de 20 ou 30 %. Sur Drias, un seul modèle avec scénarios RCP permet de simuler l'évolution du rayonnement c'est aussi à prendre en compte dans le choix de la méthode de calcul car sans le rayonnement incident (qui peut être estimé) et le rayonnement infrarouge incident (qui ne peut pas être estimé). Or se baser sur un seul modèle n'est pas forcément optimal.

L'ETP Turc avec des valeurs de rayonnement estimées peut aussi être utilisée. Cela revient finalement à une ETP Thornthwaite améliorée. Le déficit d'évapotranspiration est assez bien reproduit, mais la variabilité interannuelle de l'ETP est très faible et sans pic majeur.

Test ETP Turc-Passé :

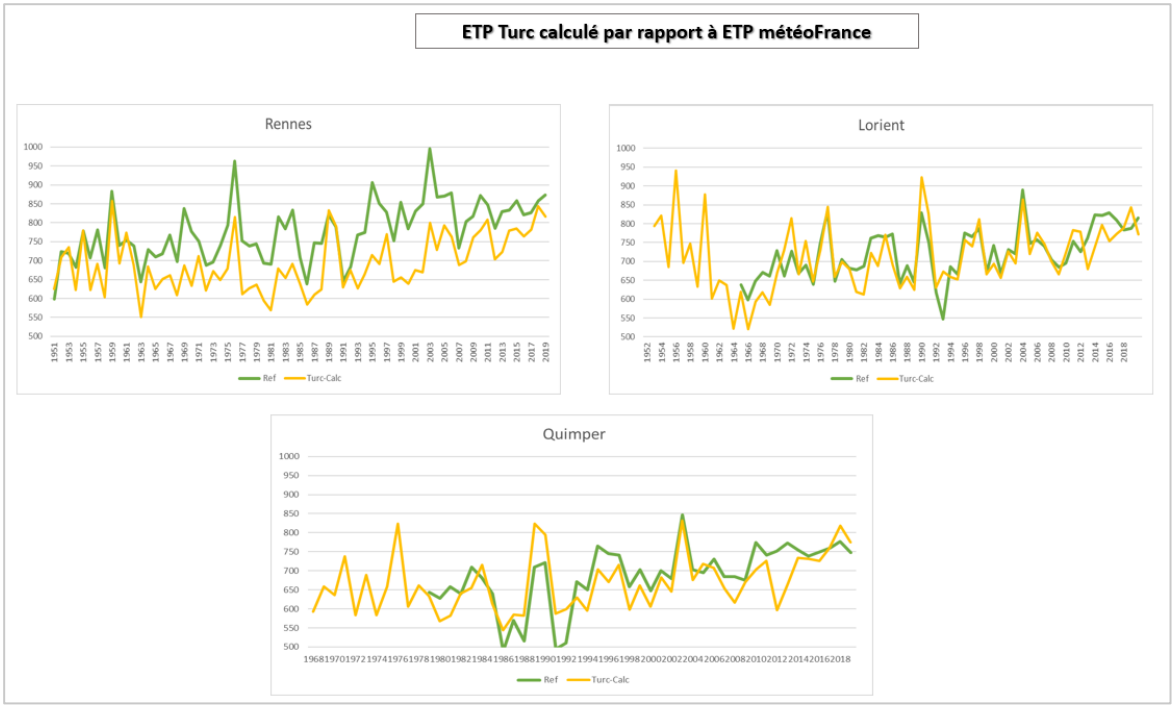
L'ETP utilisée pour la modélisation est calculée par la méthode de Turc. L'ETP Turc est une méthode de calcul prenant en compte la mesure du rayonnement. Elle peut se calculer au pas de temps quotidien ou mensuel prend 2 formes si l'humidité relative (Hr) de l'air est inférieure ou supérieure à 50 %. L'ETP est calculée au pas de temps mensuel, en France l'humidité relative mensuelle moyenne sera toujours supérieure à 50 %, donc la formule utilisée est la suivante :

$$ETPturc = n \times 0{,}013 \times (Rg + 50) \times \left(\frac{t}{t + 15}\right)$$

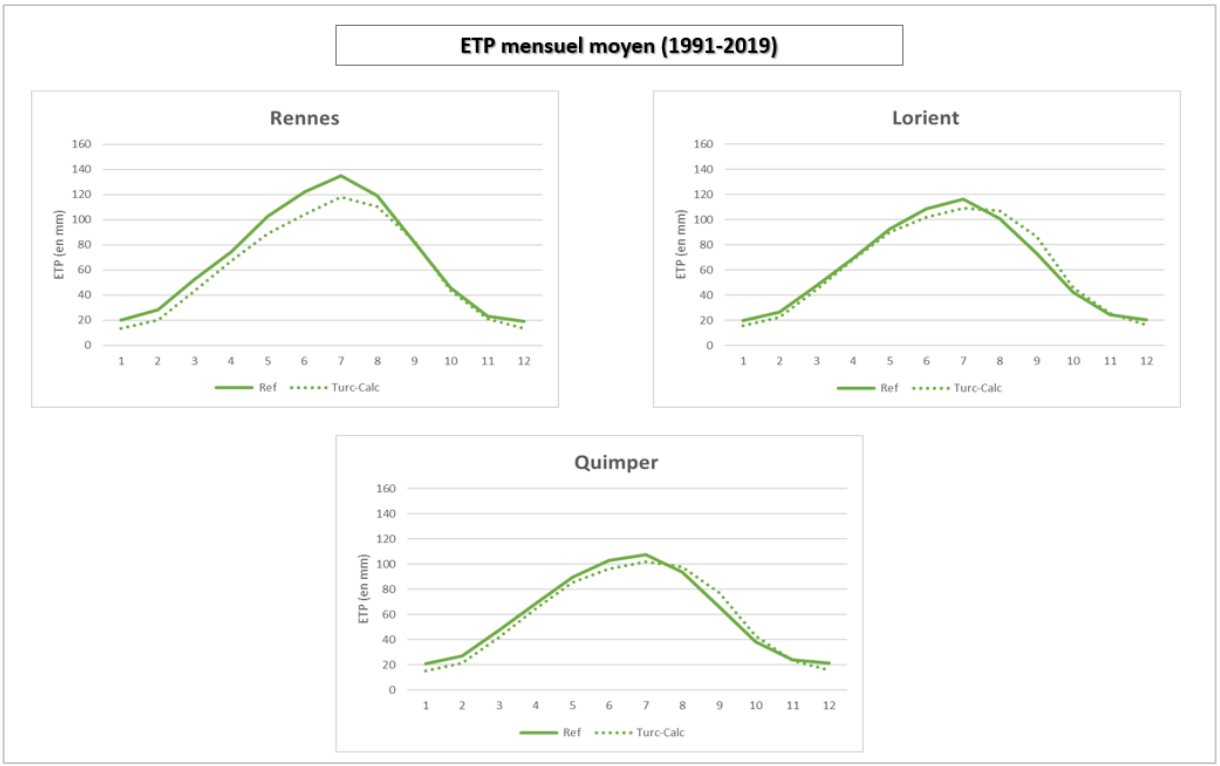
Avec n = nombre de jours
Rg = Rayonnement global (en cal/cm²/jour)
t = température moyenne de l'air sur la période (°C)

Le calcul de l'ETP Turc est basé sur une estimation du rayonnement établi par une régression linéaire entre l'insolation mesurée (INST) et l'amplitude thermique moyenne mensuelle. La régression linéaire s'effectue entre l'écart de température mesuré et l'insolation (INST) à +10 % après 1991.
Les formules issues des régressions linéaires sont les suivantes :
$INSTrennes = 1851{,}5 \times \Delta t - 6462{,}7$ avec un coefficient de détermination (R^2) de 89,5 %
$INSTlorient = 2450{,}1 \times \Delta t - 8685{,}7$ avec un coefficient de détermination (R^2) de 82,6 %
$INSTquimper = 2490{,}5 \times \Delta t - 8201{,}1$ avec un coefficient de détermination (R^2)de 85,6 %

Avec ces correctifs, on obtient les résultats suivants :

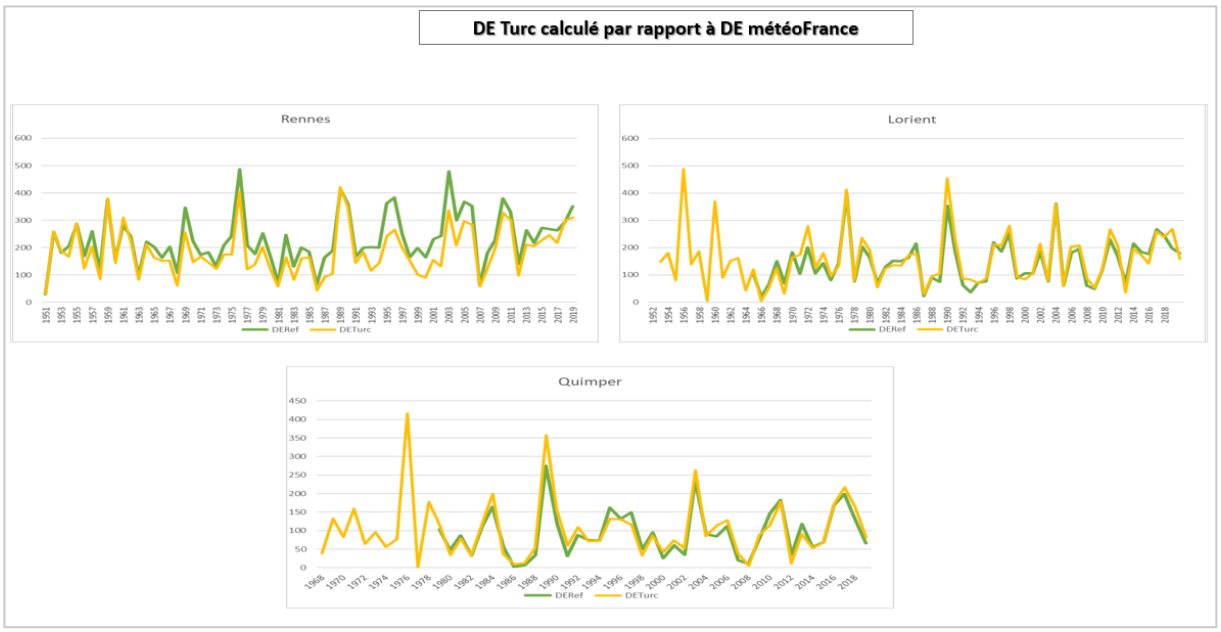


L'ETP Turc calculée reproduit bien la variation de l'ETP Météo-France avec une tendance à sous-estimer cette ETP. La sous-estimation diffère selon les stations. Elle est d'à peine 10 mm à Lorient et près de 100 mm en moyenne à l'année à Rennes. Pour Rennes, les années de pics sont généralement situées entre 750 et 850 mm avec un maximum de 854 mm pour 1959. Alors que pour l'ETP météo France, les valeurs sont situées entre 850 et 1000 mm avec un maximum de 996 mm en 2003. Les pics sont bien présents, mais sous-estimés, reste à savoir si cela engendre une sous-estimation importante du déficit d'évapotranspiration.



La sous-estimation est de l'ordre de quelques mm par mois entre janvier et juillet avec un maximum sur le début d'été. En mai-juin-juillet, l'écart atteint 15 mm à Rennes tandis qu'il reste inférieur à 10 mm à Lorient et Quimper. En août septembre, l'ETP à tendance à être surestimée à Lorient et Quimper. Pour résumer, l'ETP Turc a tendance à sous-estimer la période avril-juillet et surestimer août-septembre. Ce qui donne un quasi-équilibre à l'année, mais la sous-estimation de début d'étiage peut tendre vers une sous-estimation du risque de sécheresse.

Déficit d'évapotranspiration issue de l'ETP Turc par rapport à DE Météo-France

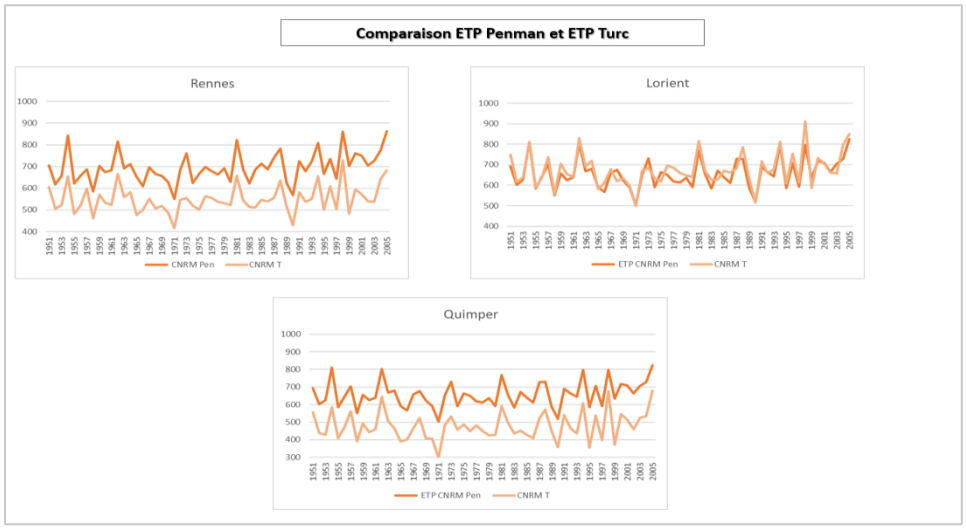


Concernant le déficit d'évapotranspiration, le DE est globalement bien reproduit à Quimper et Lorient avec une sous-estimation de quelques mm. Mais à Rennes le DE Turc est en moyenne inférieure de 50 mm soit 20 % de moins. Par exemple à Rennes, le DE météo France est de 487 mm alors que le DE Turc est de 403 mm. Au final l'écart est certes conséquent, mais l'ordre de grandeur reste le même.

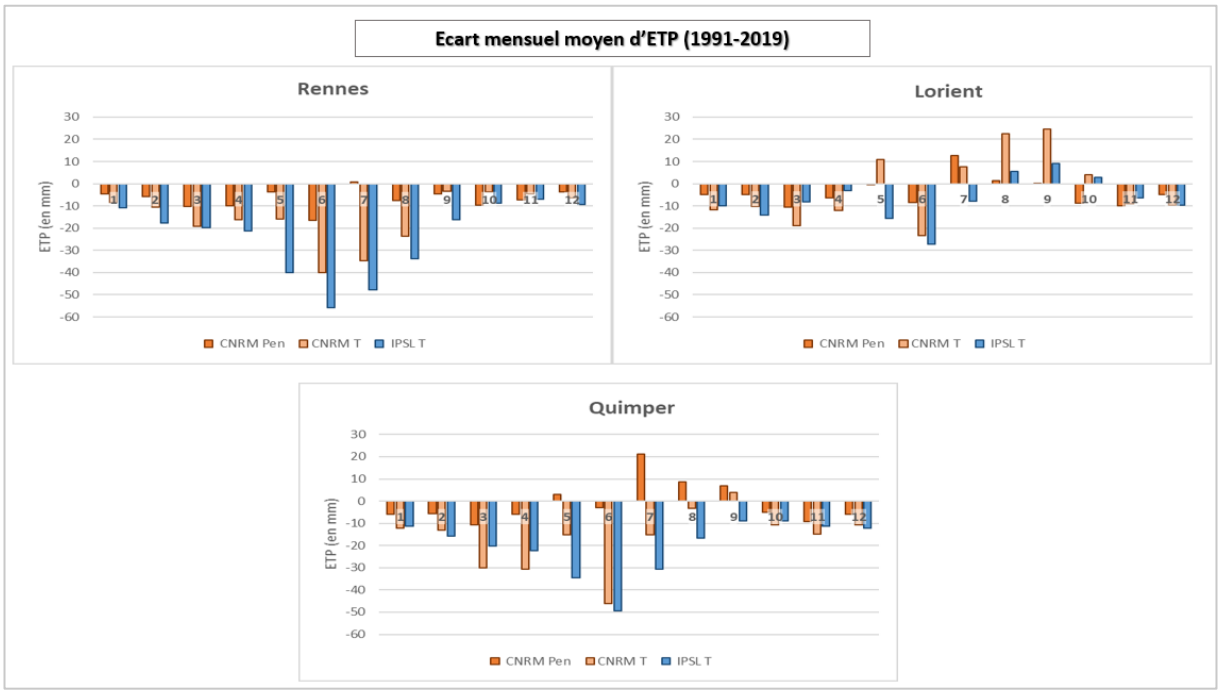
Donc l'ETP Turc avec un rayonnement estimé permet d'avoir une bonne approche de l'ETP Météo-France avec une légère sous-estimation en début de période d'étiage et une surestimation en août-septembre. La sous-estimation plus importante à Rennes à assez peu d'impact sur la qualification des sécheresses

Modélisation de l'ETP Turc et Penman

L'objectif est de comparer la capacité des modèles CNRM et IPSL à reproduire l'ETP avec la méthode utilisée précédemment. Cette fois, l'ETP Turc est calculé avec un rayonnement estimé selon les mêmes formules. La méthode de Turc est aussi comparée avec celle de Penman pour le modèle CNRM qui fournit les données nécessaires de vent, le rayonnement et l'humidité.

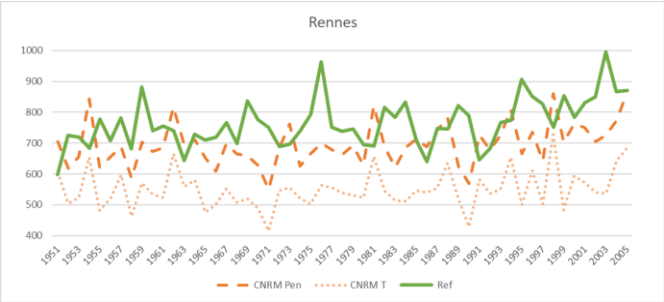


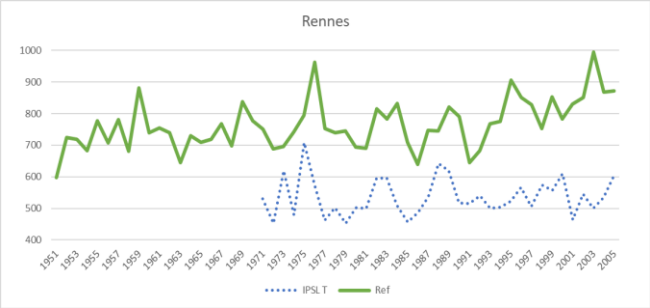
D'abord, une première comparaison est faite entre les 2 méthodes Penman et Turc avec les données du modèle CNRM. Il apparaît que les 2 méthodes donnent des résultats proches du moins dans la représentation de la variation annuelle de l'ETP qui est sensiblement la même entre les 2 méthodes. À Lorient, les résultats sont équivalents entre les 2 méthodes, à Rennes et Quimper, l'ETP Turc est inférieur d'environ 100 mm à l'année.



Ci-dessus, les 3 tests sont comparés à l'ETP Météo-France . La situation diffère selon les stations et les modèles. Il y a dans tous les cas une sous-estimation plus ou moins marquée à l'année de l'ETP Météo-France. Le modèle IPSL donne une ETP plus faible par rapport à CNRM. À Rennes, l'ETP est sous-estimée tout au long de l'année avec un maximum en juin de -15 mm pour l'ETP Penman (CNRM) à -55 mm pour le modèle IPSL. À Lorient, il y a une sous-estimation de quelques mm de janvier à avril. Pour les mois d'étés, le modèle CNRM tend

vers une surestimation en août-septembre tandis qu'elle est beaucoup moins marquée pour le modèle IPSL. À Quimper, il y a une sous-estimation toute l'année sauf juillet-août-septembre pour l'ETP CNRM Penman. Pour les 3 stations, c'est la méthode de Penman qui est la plus proche de l'ETP Météo-France avec un écart mensuel majoritairement inférieur à 10 mm.





	Ecart annuel moyen ETP		
	CNRM-Pen	CNRM-Turc	IPSL-Turc
Rennes	-82	-186	-288
Lorient	-44	-25	-85
Quimper	-11	-199	-242

	Ecart annuel moyen DE		
	CNRM-Pen	CNRM-Turc	IPSL-Turc
Rennes	-15	-141	-190
Lorient	64	92	-44
Quimper	35	4	-61

Le tableau ci-dessus synthétise les écarts moyens annuels d'ETP et de DE selon les 3 méthodes. Pour l'ETP, la tendance à la sous-estimation est nette pour tous les tests. Concernant le DE annuel, il y a une nette différence entre le modèle CNRM et IPSL à Quimper et Lorient : le modèle CNRM surestime le déficit d'évapotranspiration alors qu'il est largement sous-estimé pour le modèle IPSL. Cela s'explique par un modèle IPSL qui donne des années globalement plus arrosées que ce qui a été observé et aussi plus fraîches.

Dans l'objectif de comparer les modèles entre eux, l'ETP Turc est la meilleure solution. L'approche du rayonnement donne des résultats très différents d'une station à l'autre, mais peut être approfondie pour limiter ces écarts.

25.2. Détail sur l'ETP Turc et l'estimation du rayonnement

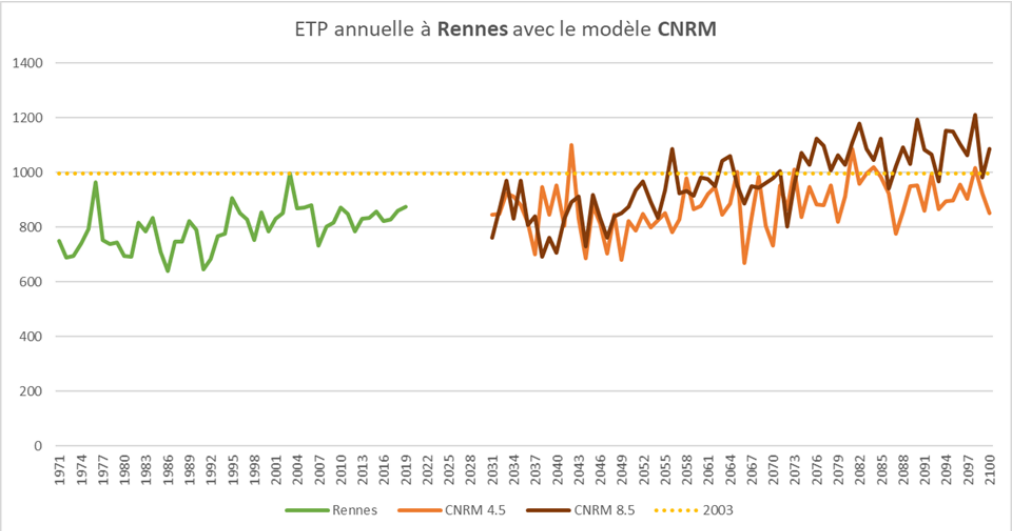
L'ETP est calculée selon la formule de Turc avec un rayonnement estimé par des formules basées sur une régression linéaire en filtrant mois par mois entre l'insolation et l'amplitude thermique mesurée.
Les données de rayonnements sont ensuite divisées par 4,18 pour convertir les rayonnements en cal/cm². Cette opération a été effectuée avec les données de Rennes sur 1991-2019. Les formules obtenues sont les suivantes :

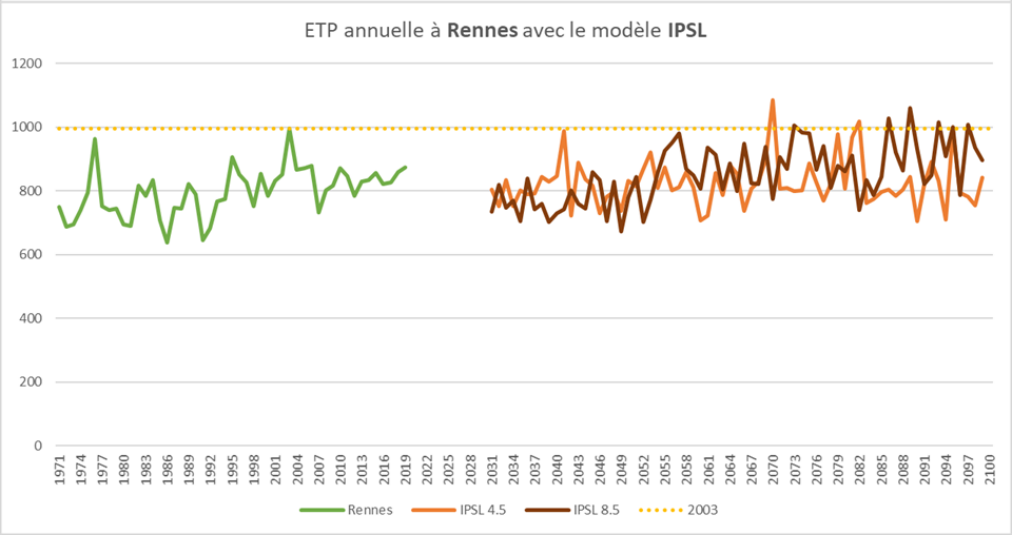
Mois	Formule	R^2
1	y = 1012,5x - 1838,5	R^2 = 0,6696
2		
3	y = 1351,5x - 3741,6	R^2 = 0,7616
4	y = 1632,2x - 5878	R^2 = 0,8957
5	y = 1790,9x - 6055,1	R^2 = 0,7679
6	y = 2294,5x - 11317	R^2 = 0,8807
7	y = 1819x - 6930,1	R^2 = 0,789
8	y = 1500,3x - 4045,8	R^2 = 0,76
9	y = 1299,1x - 2830,3	R^2 = 0,7889
10	y = 1106,9x - 1753,2	R^2 = 0,7024
11	y = 1214x - 3037,7	R^2 = 0,5837
12	y = 1333,6x - 3809,2	R^2 = 0,6059

Les formules de janvier et février ont été groupées car la formule de janvier avait un R^2 de moins de 0,5 (0,29). Ainsi, elles ont toutes un coefficient de détermination supérieur à 50 %. On obtient les résultats suivants à Rennes :

- Modèle CNRM : niveau d'ETP de 2003 fréquemment dépassé après 2050 avec le RCP 8.5 et tend à augmenter. Avec le RCP 4.5, l'augmentation est moins marquée, mais l'ETP de 2003 est aussi dépassée plusieurs fois, notamment en fin de siècle.
- Modèle IPSL : il semble y a voir un biais entre observée et modélisée. Le niveau de 2003 est atteint 3 fois avec le 4.5 et fréquemment dépassé en fin de siècle avec le RCP 8.5.

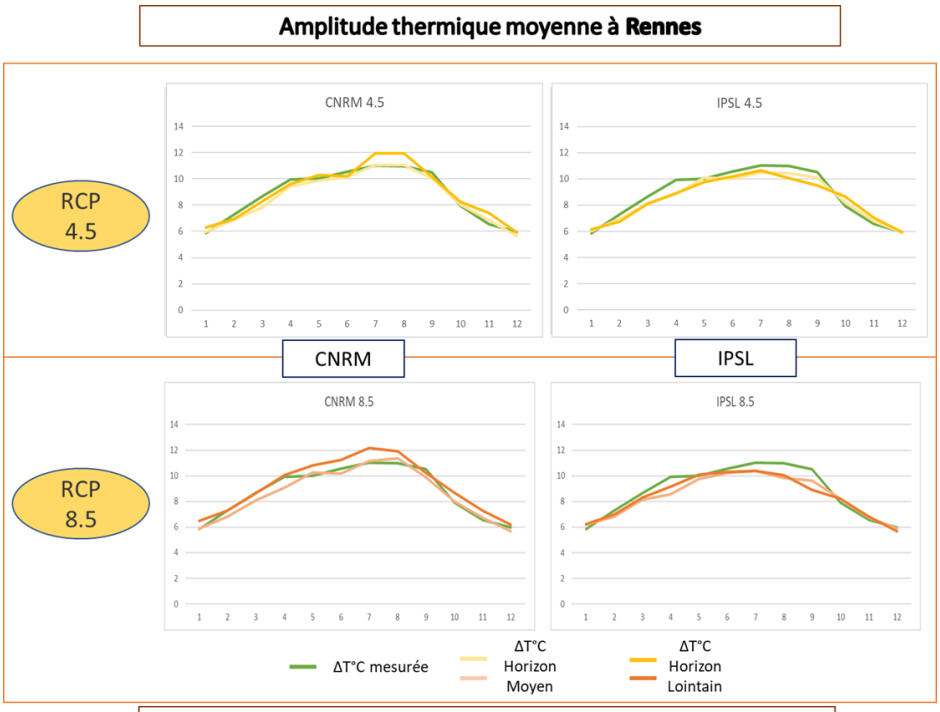
Les deux modèles tendent vers une hausse plus ou moins marquée de l'ETP à Rennes, ce qui est cohérent au vu de l'évolution des températures.

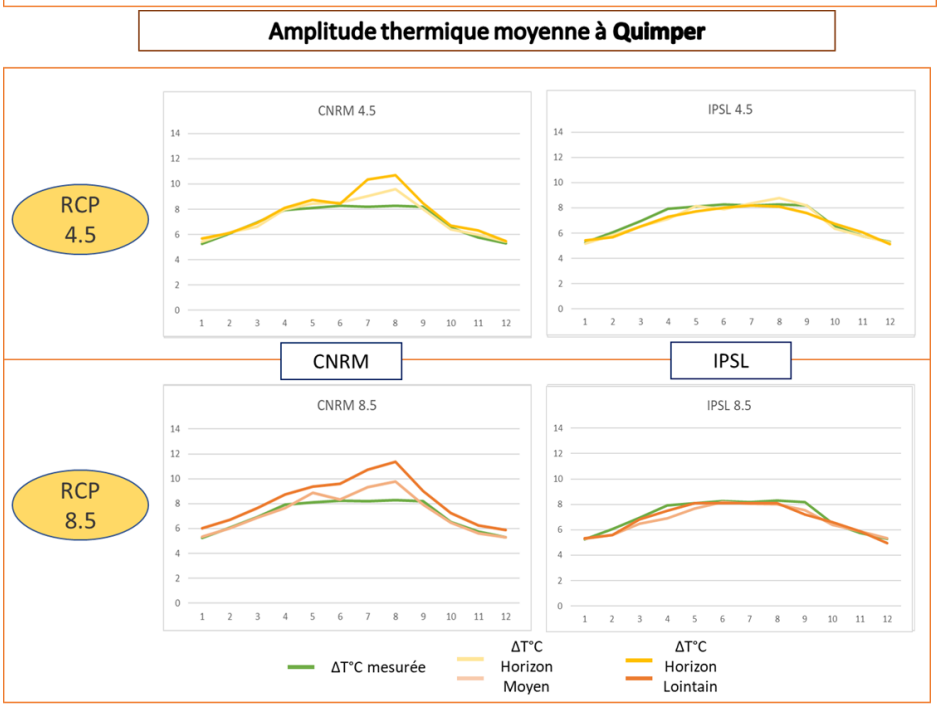




Pour Quimper, les résultats de cette méthode ne sont pas satisfaisants en utilisant les formules de rayonnements issues de la régression à Quimper. L'ETP augmente beaucoup trop vite en dépassant même le niveau de Rennes. Le risque de sécheresse deviendrait même plus élevé à Quimper qu'à Rennes, ce qui paraît très improbable. Pour cette raison, le rayonnement est estimé avec les formules de Rennes. Sur la page suivante, la modélisation de l'amplitude thermique est montrée. Ce paramètre est essentiel pour le calcul de l'ETP. Son évolution influence l'évolution de l'ETP donc du risque de sécheresse.

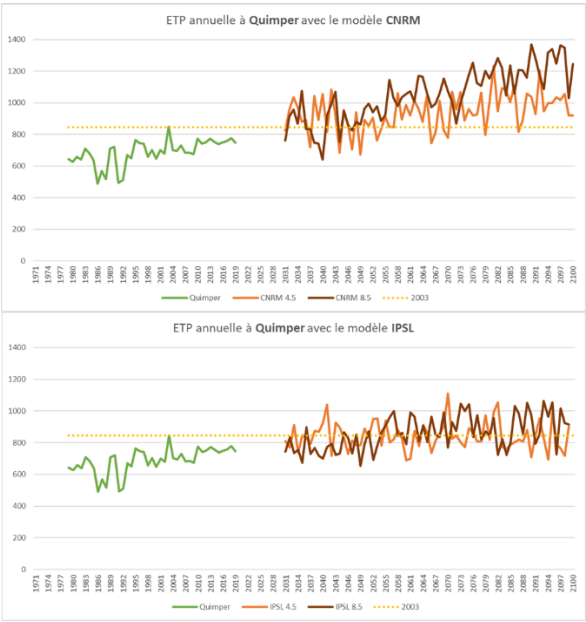
À noter, l'amplitude thermique calculée à partir des données de températures corrigées en soustrayant cette température mensuelle aux écarts moyens mensuels entre les données modélisées et observées (cf. Annexe 15).



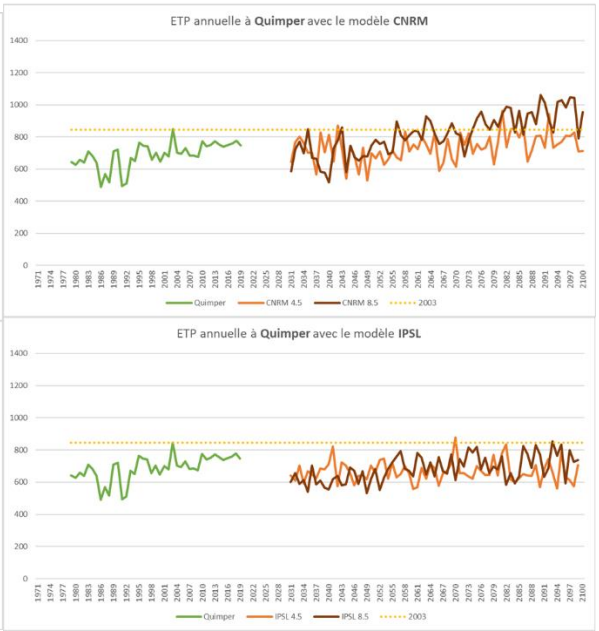


Les graphiques ci-dessous montrent l'évolution de l'ETP à Quimper selon le modèle et scénario avec les formules d'estimation de rayonnement de Quimper ou de Rennes. L'estimation du rayonnement avec les formules de Rennes donne un résultat plus réaliste même si un biais persiste pour le modèle de l'IPSL où l'ETP modélisée démarre avec 50 à 100 mm de mois par rapport aux données observées.

ETP annuel avec les formules de rayonnements de Quimper



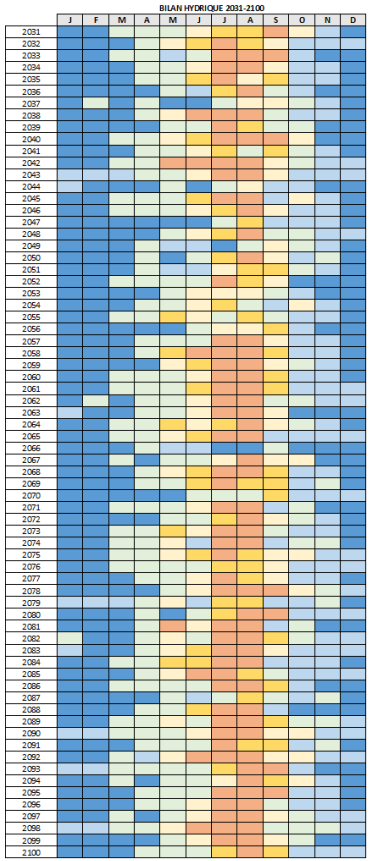
ETP annuel avec les formules de rayonnements de Rennes



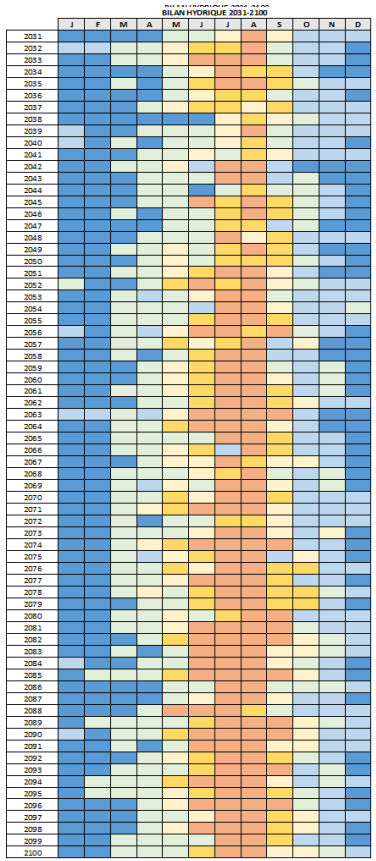
Annexe 26. Bilan hydrique modélisé à Rennes

24.1. Modèle CNRM

RCP 4.5



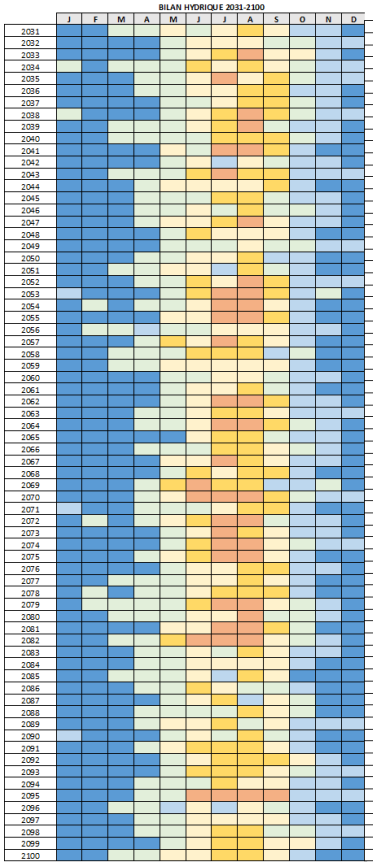
RCP 8.5



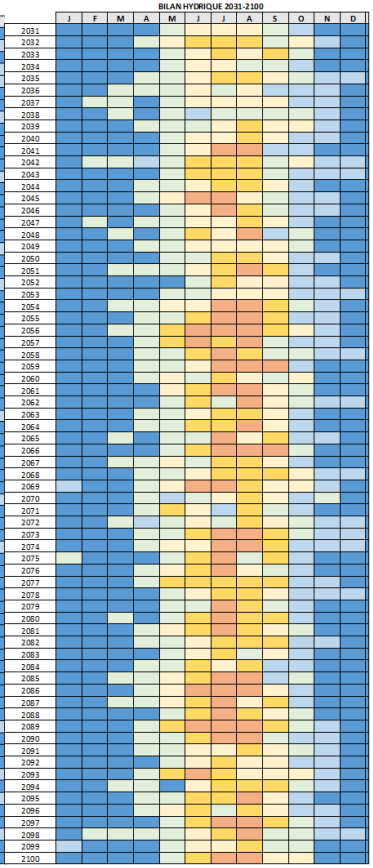
	ARIDE	P<ETP et DE>100
	SEC	P<ETP et 60<DE<=100
	SUB SEC	P<ETPet30<DE<=60
	FAIBLE DEFICIENCE	P<ETP et DE<=30
	HUMIDE	P>=ETP et RU <> RU0
	HYPER HUMIDE	P> ETP et S>0

24.2. Modèle IPSL

RCP 4.5

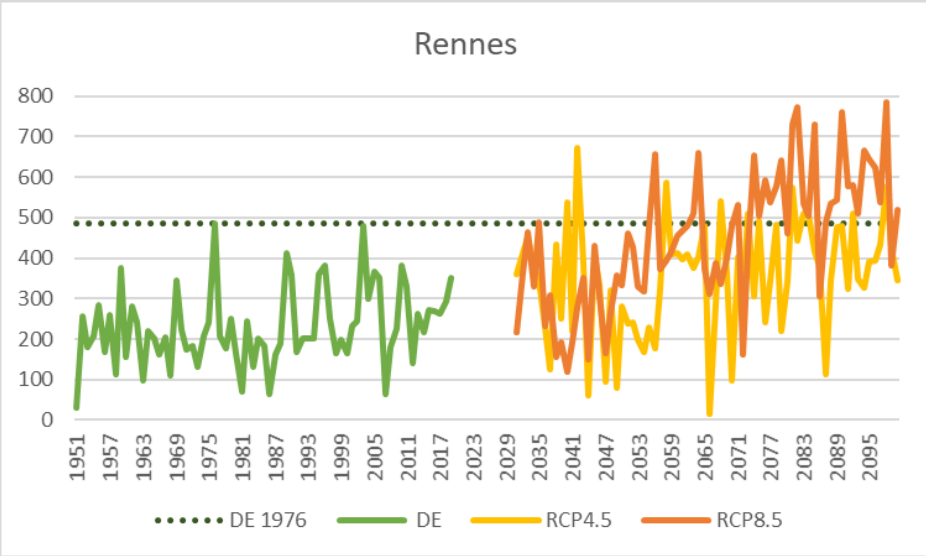


RCP 8.5

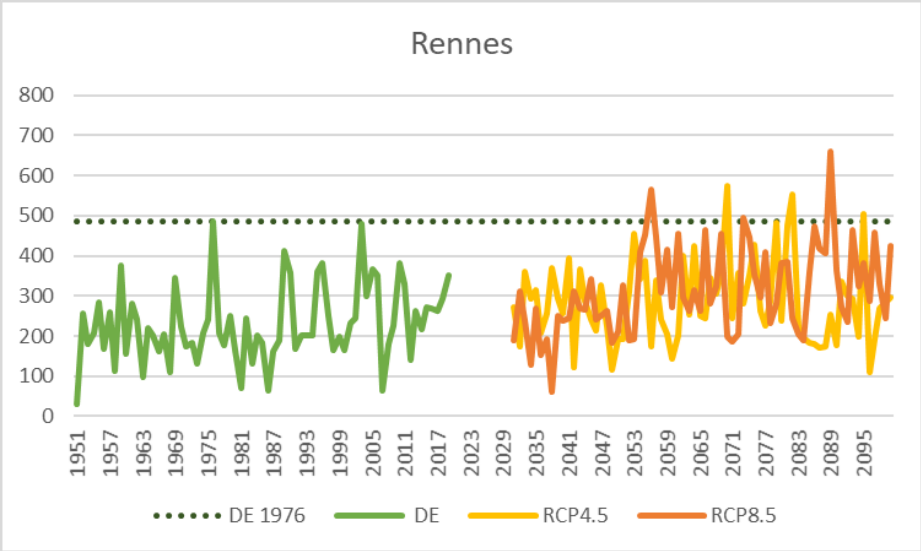


Évolution DE annuelle à Rennes

CNRM

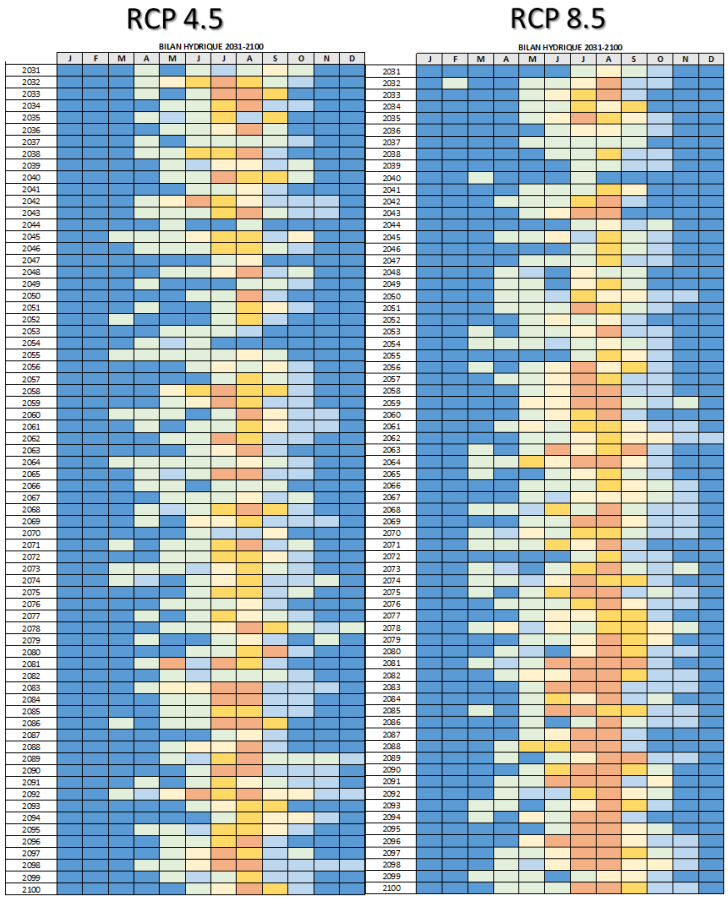


IPSL

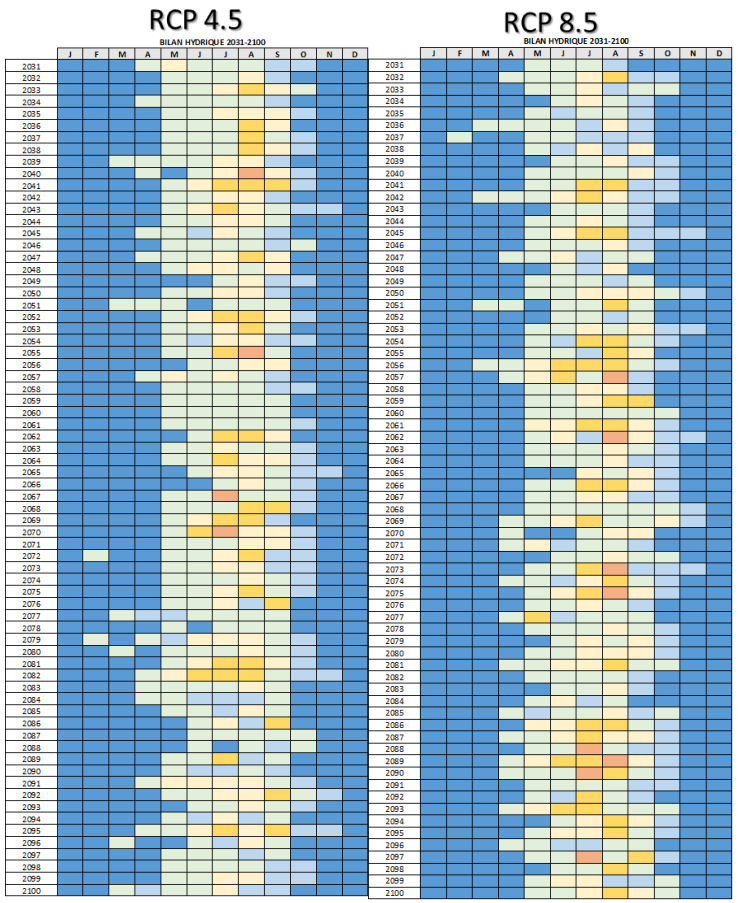


Annexe 27. Bilan hydrique modélisé à Quimper

25.1. Modèle CNRM



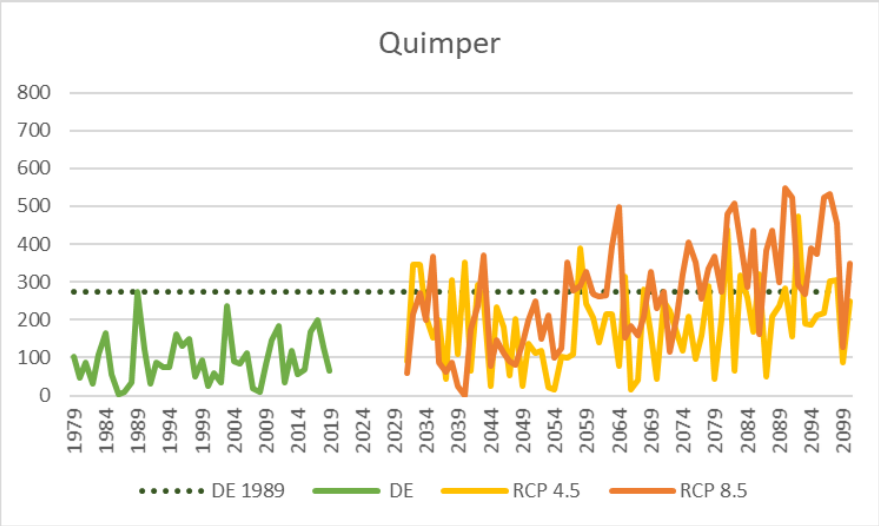
25.2. . Modèle IPSL



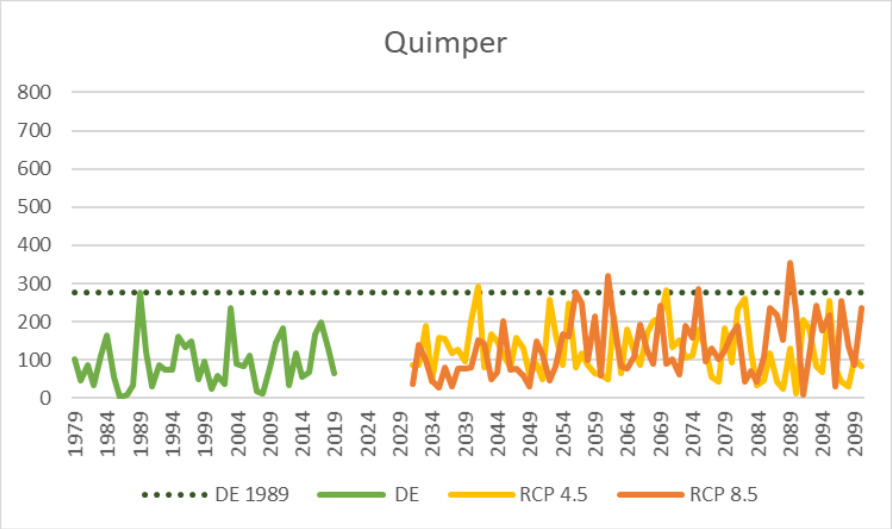
	ARIDE	P<ETP et DE>100
	SEC	P<ETP et 60<DE<=100
	SUB SEC	P<ETPet30<DE<=60
	FAIBLE DEFICIENCE	P<ETP et DE<=30
	HUMIDE	P>=ETP et RU <> RU0
	HYPER HUMIDE	P> ETP et S>0

Évolution DE annuel à Quimper

CNRM



IPSL



Détail des annexes :

Table des Annexes : 2
Annexe 1. Méthode de classification des climats de Köppen : 4
Annexe 2. Retro-Planning (fin mars)..... 4
Annexe 3. Cumul par type de pluie 5
Annexe 4. Tableaux synthétiques annuels du nombre de jour de pluie..... 7
Annexe 5. Tableaux Synthétiques des cumuls pluviométriques 8
5.1. Bassin versant de l'Odet 8
5.2. Bassin versant du Blavet..... 9
5.3. Bassin versant de la Rance 10
5.4. Bassin versant de la Seiche..... 11
Annexe 6. Tableaux de données précipitations du mois de mai 12
6.1. Mur-de-Bretagne 13
6.2. Quimper 15
6.3. Lorient 16
6.4. Dinard 17
6.5. Rennes 18
Annexe 7. Minimums en maximums annuels, mensuels et sur 1,2, et 5 jours en mm 19
Annexe 8. Tendances décennales et sur 30 ans des températures observées 20
8.1. Quimper 20
8.2. Lorient 21
8.3. Dinard 22
8.4. Rennes 23
Annexe 9. Tendances pluviométriques avec les données observées 24
9.1. Odet 24
9.2. Blavet 25
9.3. Rance 26
9.4. Seiche..... 27
Annexe 10. Détail de l'évolution du nombre de jour par type de pluie sur quatre stations28
10.1. Bassin versant de l'Odet : Coray..... 28
10.2. Bassin versant du Blavet : Mur-de-Bretagne 29
10.3. Bassin versant de la Rance : Merdrignac 30
10.4. Bassin versant de la Seiche : Rennes-Saint-Jacques..... 31

Annexe 11. Régime probable par stations 32
11.1. Quimper 32
11.2. Coray 32
11.3. Guiscriff 33
11.4. Lorient 33
11.5. Rostrenen 34
11.6. Mur-de-Bretagne 34
11.7. Dinard 35
11.8. Bléruais 35
11.9. Rennes-St-Jacques 36
11.10. Rennes-Gallet 36
11.11. Erbrée 37
Annexe 12. Nombre de jours de pluie en 2001 38
Annexe 13. Diagrammes ombrothermiques : 39
13.1. Quimper 39
13.2. Lorient 40
13.3. Dinard 41
13.4. Rennes-Saint-Jacques 42
Annexe 14. Bilan hydrique par stations 43
14.1. Quimper 43
14.2. Rostrenen 45
14.3. Lorient 47
14.4. Dinard 49
14.5. Rennes 51
Annexe 15. Ecart de reproduction des températures par les modèles : 53
15.1. Ecart avec le modèle du CNRM 53
15.2. Ecart avec le modèle de l'IPSL 54
Annexe 16. Ecart de reproduction des précipitations par les modèles 55
16.1. Ecart avec le modèle du CNRM 55
16.2. Ecart avec le modèle IPSL : 56
Annexe 17. Synthèse de l'évolution des températures à Rennes 57
17.1. Modèle CNRM 57
17.2. Modèle IPSL 58
Annexe 18. Synthèse annuel des cumuls modélisés 59
Annexe 19. Synthèse des cumuls modélisés par saisons hydrologiques 60
Annexe 20. Données modélisées par stations 61

21.1. Coray : ... 61
21.2. Mur-de-Bretagne ... 64
Cumul Mensuel modélisé à Mur ... 65
21.3. Merdrignac ... 67
Cumul Mensuel modélisé à Merdrignac ... 68
21.4. Erbrée ... 70
21.5. Rostrenen ... 73
Cumul Mensuel modélisé à Rostrenen ... 74
21.6. Quimper ... 76
Cumul Mensuel modélisé à Quimper ... 77
21.7. Lorient ... 79
21.8. Dinard ... 82
21.9. Rennes ... 85
Annexe 21. Evolution du nombre de jours de pluies annuel selon le modèle et scénario . 88
21.1. Modèle du CNRM , Scénario RCP 4.5 ... 88
21.2. Modèle du CNRM, Scénario RCP 8.5 ... 89
21.3. Modèle IPSL, Scénario RCP 4.5 ... 90
21.4. Modèle IPSL, Scénario RCP 8.5 ... 91
Annexe 22. Cumul moyen par type de pluie selon les modèles ... 92
23.1. Modèle ALADIN (CNRM) Scénario RCP 4.5 ... 94
23.2. Modèle ALADIN (CNRM) Scénario RCP 8.5 : ... 94
23.3. Modèle IPSL Scénario RCP 4.5 ... 95
23.4. Modèle IPSL Scénario RCP 8.5 ... 96
Annexe 23. SPI modélisé à Rennes et Quimper ... 97
23.1. Modèle CNRM ... 97
23.2. Modèle IPSL ... 98
Annexe 24. Diagrammes ombrothermiques à Rennes et Quimper ... 99
24.1. Modèle CNRM ... 99
24.2. Modèle IPSL ... 100
Annexe 25. Recherche de la méthode de calcul de l'ETP pour la modélisation ... 102
25.1. Quelle méthode de calcul ? ... 102
25.2. Détail sur l'ETP Turc et l'estimation du rayonnement ... 114
Annexe 26. Bilan hydrique modélisé à Rennes ... 118
24.1. Modèle CNRM 24.2. Modèle IPSL ... 118
Annexe 27. Bilan hydrique modélisé à Quimper ... 120
25.1. Modèle CNRM 25.2. . Modèle IPSL ... 120
Détail des annexes : ... 122