



ENTENTE OISE-AISNE

Hydrologie du Bassin versant de l'Oise

Mise à jour 2014

Annexes au Rapport de phase 2

Estimation des débits statistiques de crues

01635509 | Octobre 2014 | v1





Immeuble Central Seine 42-52 quai de la
Rapée 75582 Paris Cedex 12
Email : hydra@hydra.setec.fr
T : 01 82 51 64 02
F : 01 82 51 41 39

N°affaire : 16 35509
Directeur de projet : LPT
Responsable d'affaire : LME
Secrétaire :
Réf fichier : 30273_phase2_annexes.docx

Version	Date	Etabli par	Vérfié par	Nb pages	Observations
1	Octobre 2014	lme		-	-

ANNEXE 1

Ajustements statistiques sur les débits

Nota : On trouvera ci-après les ajustements statistiques réalisés par ajustement d'une droite de Gumbel :

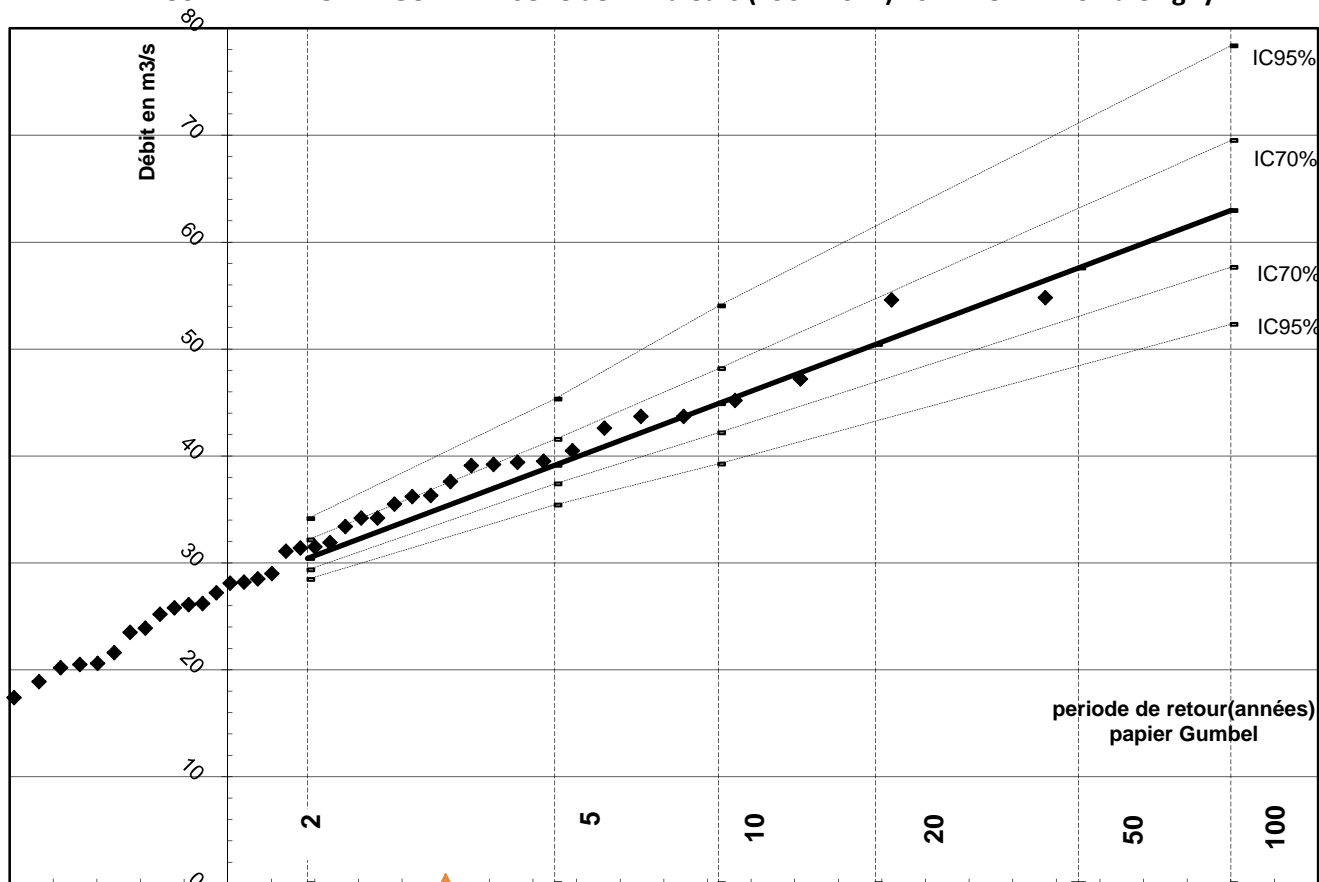
- Par la méthode des moments
- Par la méthode du maximum de vraisemblance

Débit instantané

STATION : Thon à Origny
nombre d'années: 42
à partir de : 1967

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	30	(29 - 32)	(28 - 34)
5	39	(37 - 42)	(35 - 45)
10	45	(42 - 48)	(39 - 54)
20	50	(- - -)	(- - -)
50	58	(- - -)	(- - -)
100	63	(58 - 70)	(52 - 78)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 42 valeurs (1967-2012) - STATION : Thon à Origny

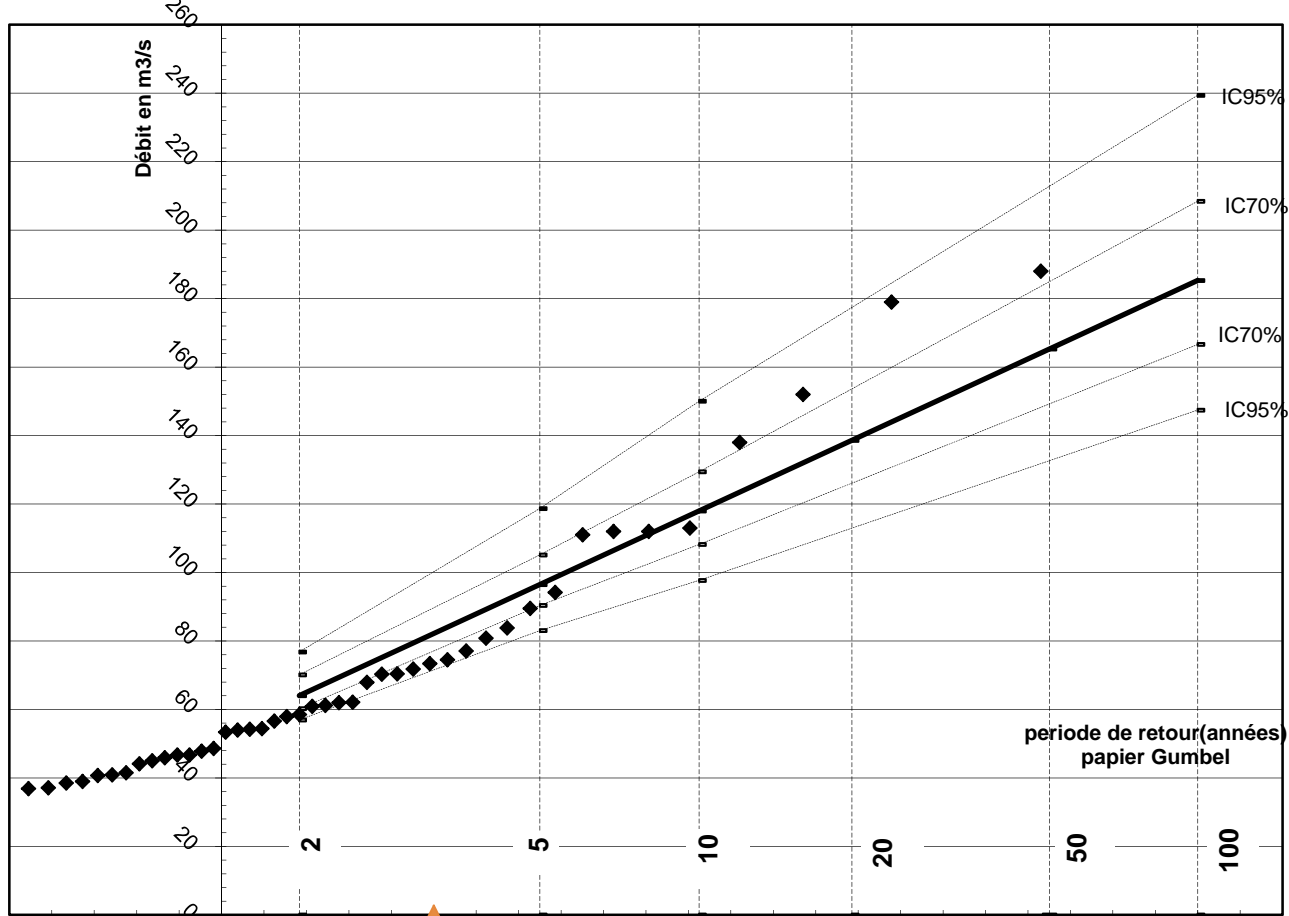


Débit instantané

STATION : Oise à Hirson
 nombre d'années: 47
 à partir de : 1965

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (m3/s)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	60	(60 - 70)	(57 - 77)
5	96	(90 - 105)	(83 - 119)
10	118	(108 - 129)	(98 - 150)
20	139	(- - -)	(- - -)
50	165	(- - -)	(- - -)
100	185	(167 - 208)	(147 - 239)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 47 valeurs (1965-2012) - STATION : Oise à Hirson

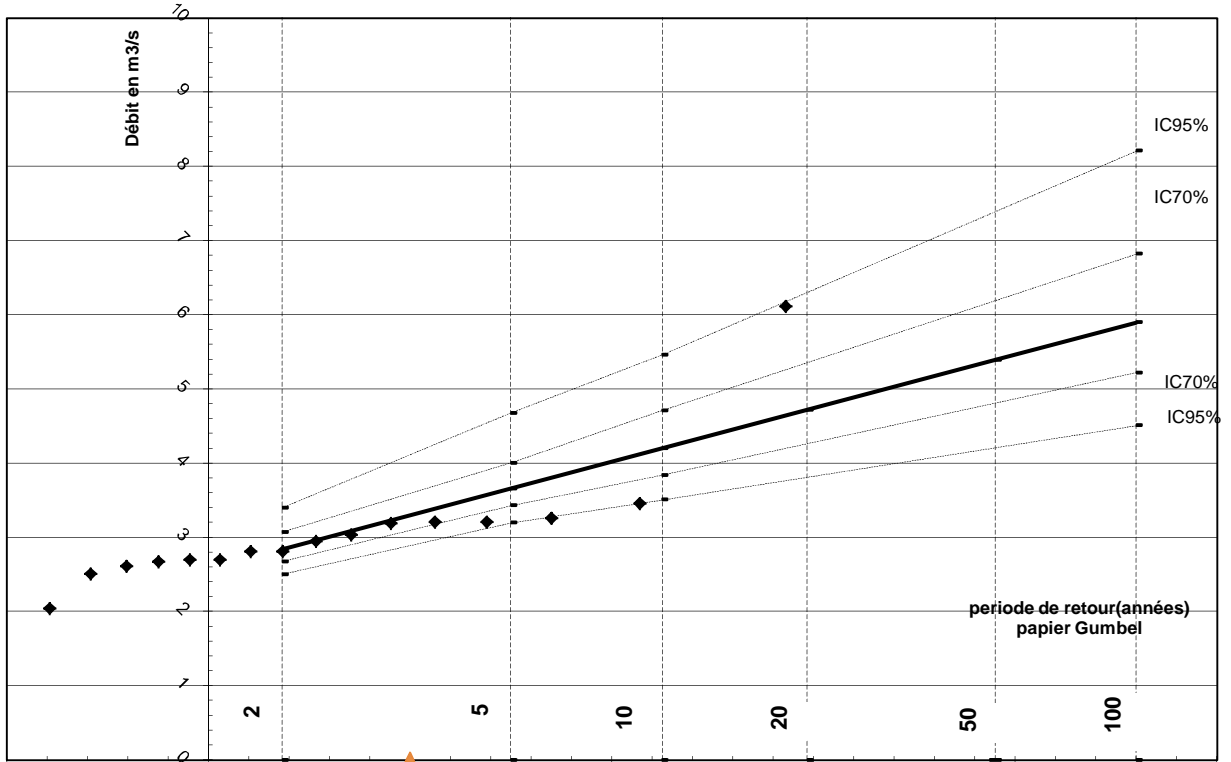


Débit instantané

STATION : **Ancienne Sambre à Nouvion**
 nombre d'années: **17**
 à partir de : **1991**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	2.8	(3 - 3)	(3 - 3)
5	3.7	(3 - 4)	(3 - 5)
10	4.2	(3.8 - 4.7)	(3.5 - 5.5)
20	4.7	(- -)	(- -)
50	5.4	(- -)	(- -)
100	5.9	(5.2 - 6.8)	(4.5 - 8.2)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 17 valeurs (1991-2012) - STATION : Ancienne Sambre à Nouvion

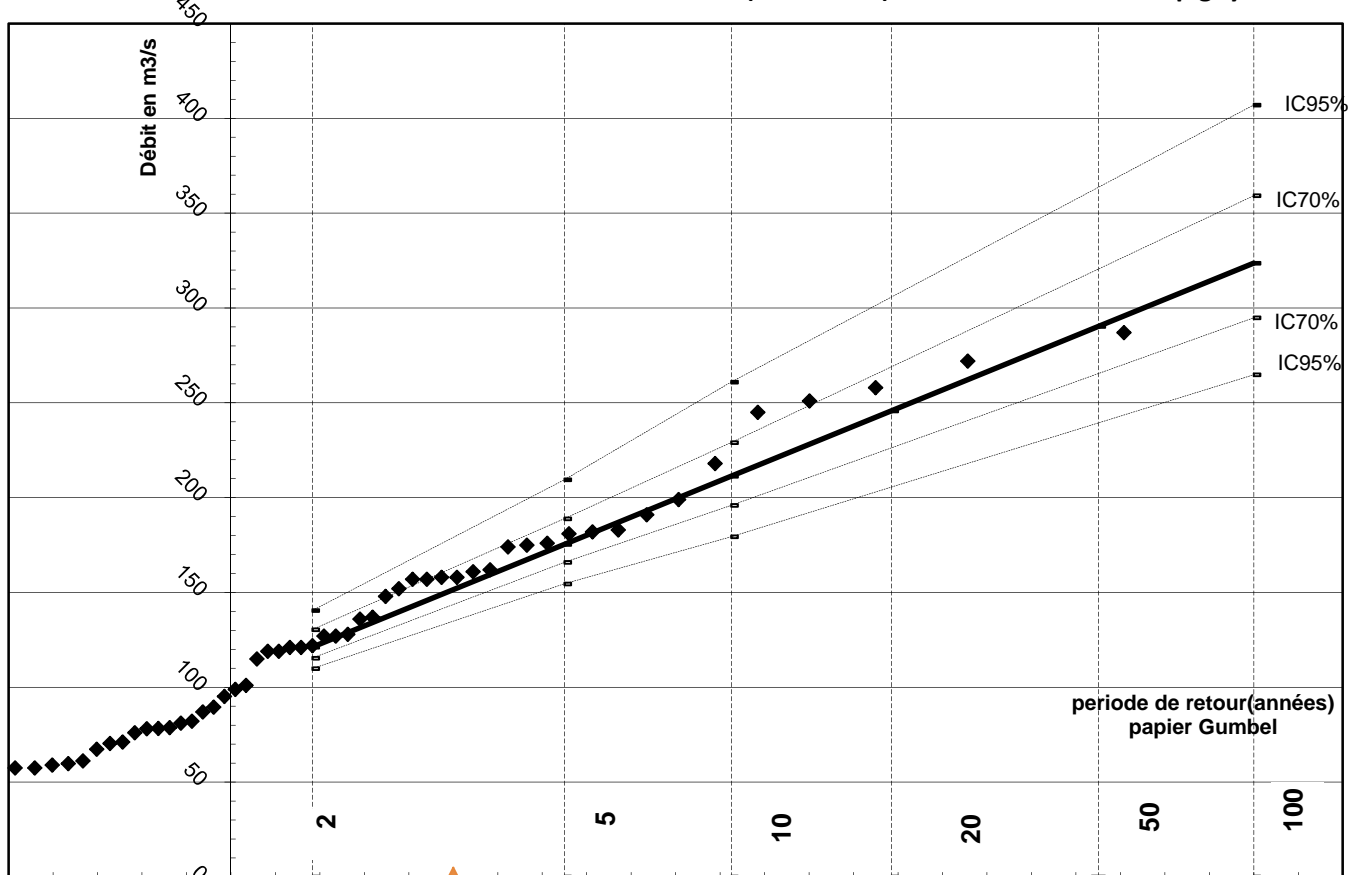


Débit instantané

STATION : Oise à Sempigny
 nombre d'années: 55
 à partir de : 1956

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	120	(115 - 130)	(110 - 141)
5	180	(166 - 189)	(155 - 209)
10	210	(196 - 229)	(179 - 261)
20	250	(- - -)	(- - -)
50	290	(- - -)	(- - -)
100	320	(295 - 359)	(265 - 407)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 55 valeurs (1956-2012) - STATION : Oise à Sempigny

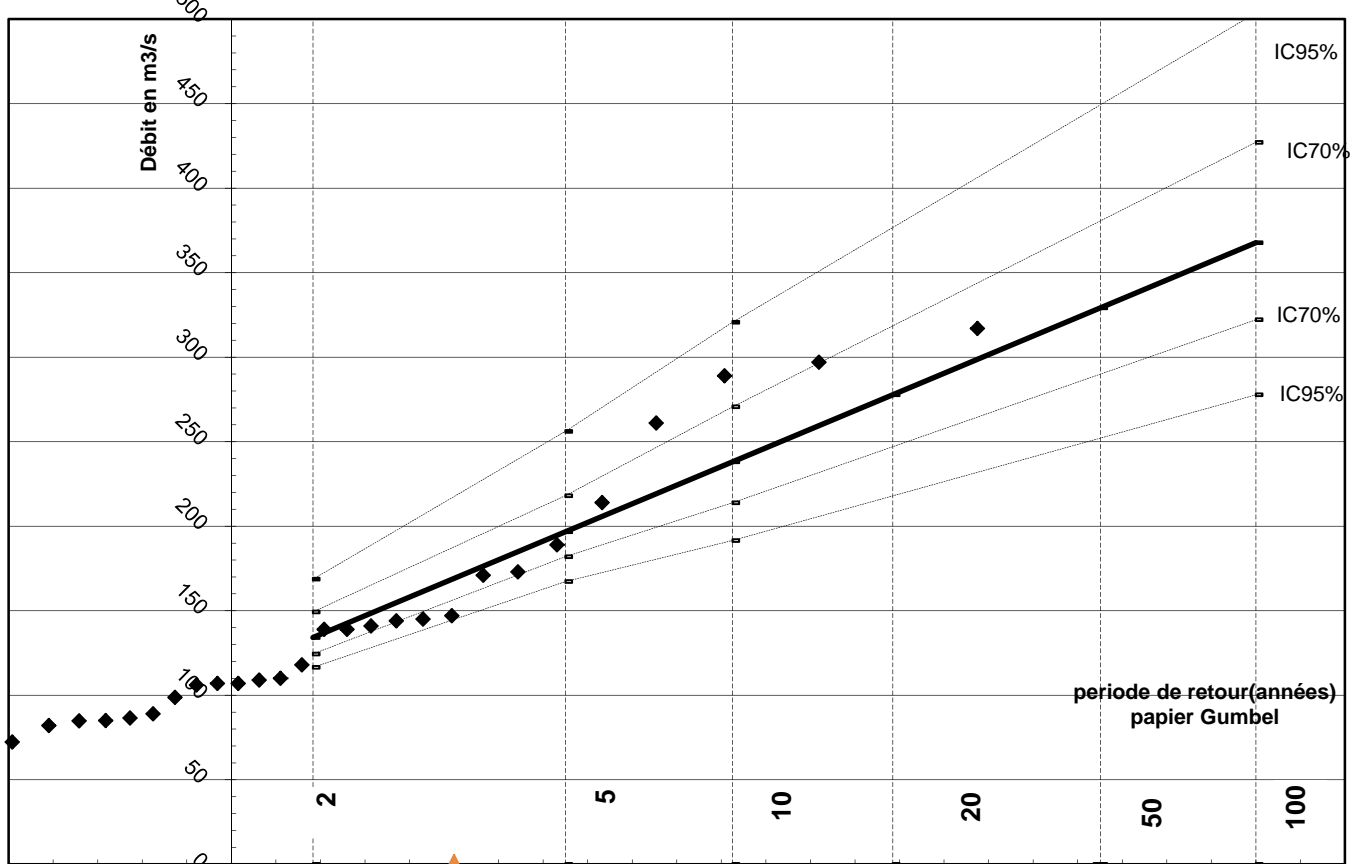


Débit instantané

STATION : Oise à Condren
 nombre d'années: 28
 à partir de : 1982

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	130	(124	- 149)	(117	- 169)
5	200	(182	- 218)	(167	- 256)
10	240	(214	- 271)	(192	- 321)
20	280	(-	- -)	(-	- -)
50	330	(-	- -)	(-	- -)
100	370	(322	- 427)	(278	- 504)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 28 valeurs (1982-2012) - STATION : Oise à Condren

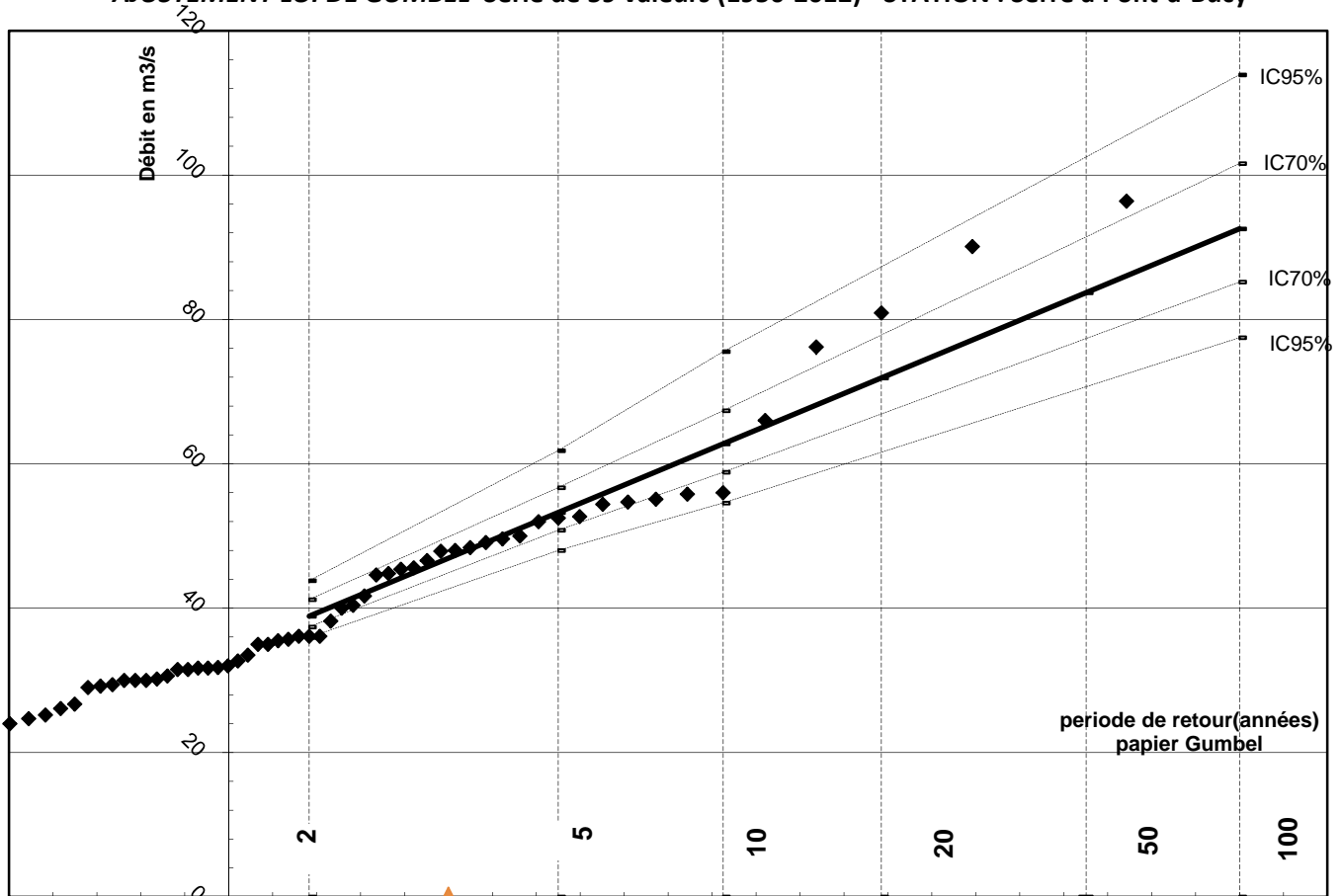


Débit instantané

STATION : Serre à Pont-à-Bucy
 nombre d'années: 59
 à partir de : 1950

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	39	(37 - 41)	(36 - 44)
5	53	(51 - 57)	(48 - 62)
10	63	(59 - 67)	(55 - 76)
20	72	(- - -)	(- - -)
50	84	(- - -)	(- - -)
100	93	(85 - 102)	(77 - 114)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 59 valeurs (1950-2012) - STATION : Serre à Pont-à-Bucy

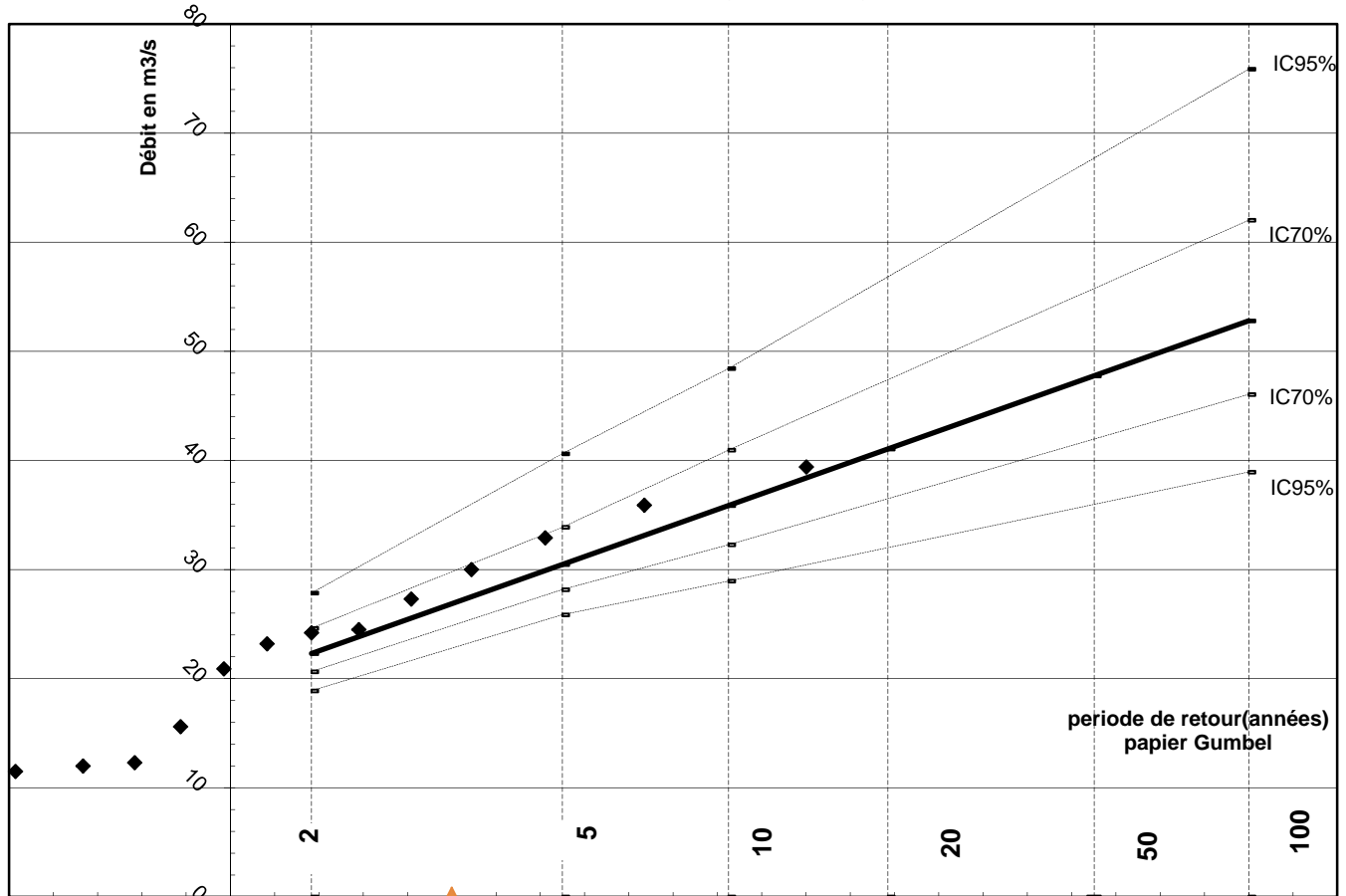


Débit instantané

STATION : Serre à Montcornet
 nombre d'années: 13
 à partir de : 1999

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m ³ /s (mm)	IC à 70% (m ³ /s)	IC à 95% (m ³ /s)
2	22	(21 - 25)	(19 - 28)
5	30	(28 - 34)	(26 - 41)
10	36	(32 - 41)	(29 - 48)
20	41	(- - -)	(- - -)
50	48	(- - -)	(- - -)
100	53	(46 - 62)	(39 - 76)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 13 valeurs (1999-2012) - STATION : Serre à Montcornet

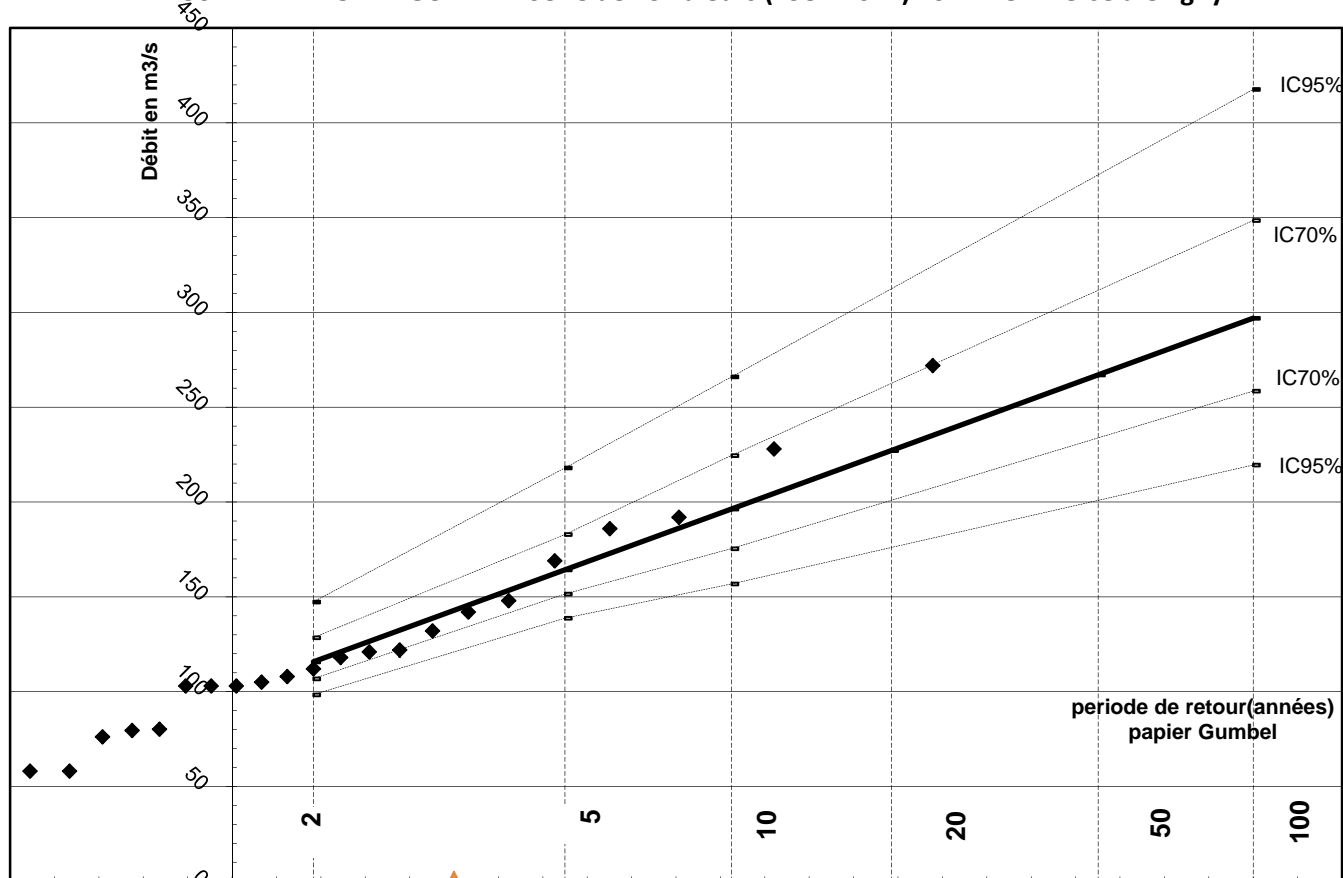


Débit instantané

STATION : Oise à Origny-Ste-Benoite
nombre d'années: 23
à partir de : 1984

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	120	(107 - 128)	(98 - 147)
5	160	(152 - 183)	(139 - 218)
10	200	(175 - 225)	(157 - 266)
20	230	(- -)	(- -)
50	270	(- -)	(- -)
100	300	(259 - 349)	(220 - 418)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 23 valeurs (1984-2012) - STATION : Oise à Origny

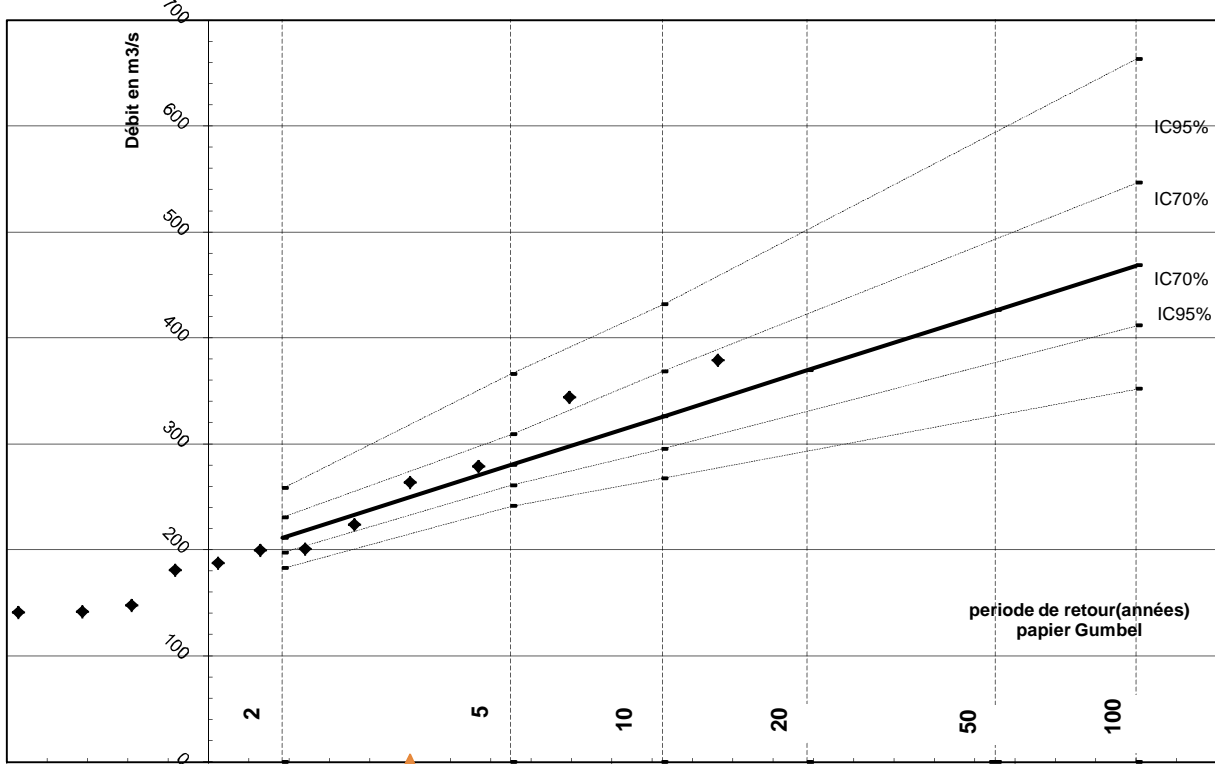


Débit instantané

STATION : **Aisne à Soissons**
 nombre d'années: **12**
 à partir de : **2001**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70%		IC à 95%	
		()	()
2	210	(197	231)	(183	258)
5	280	(261	309)	(241	366)
10	330	(296	369)	(267	432)
20	370	(-	-)	(-	-)
50	430	(-	-)	(-	-)
100	470	(412	546)	(352	663)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 12 valeurs (2001-2011) - STATION : Aisne à Soissons

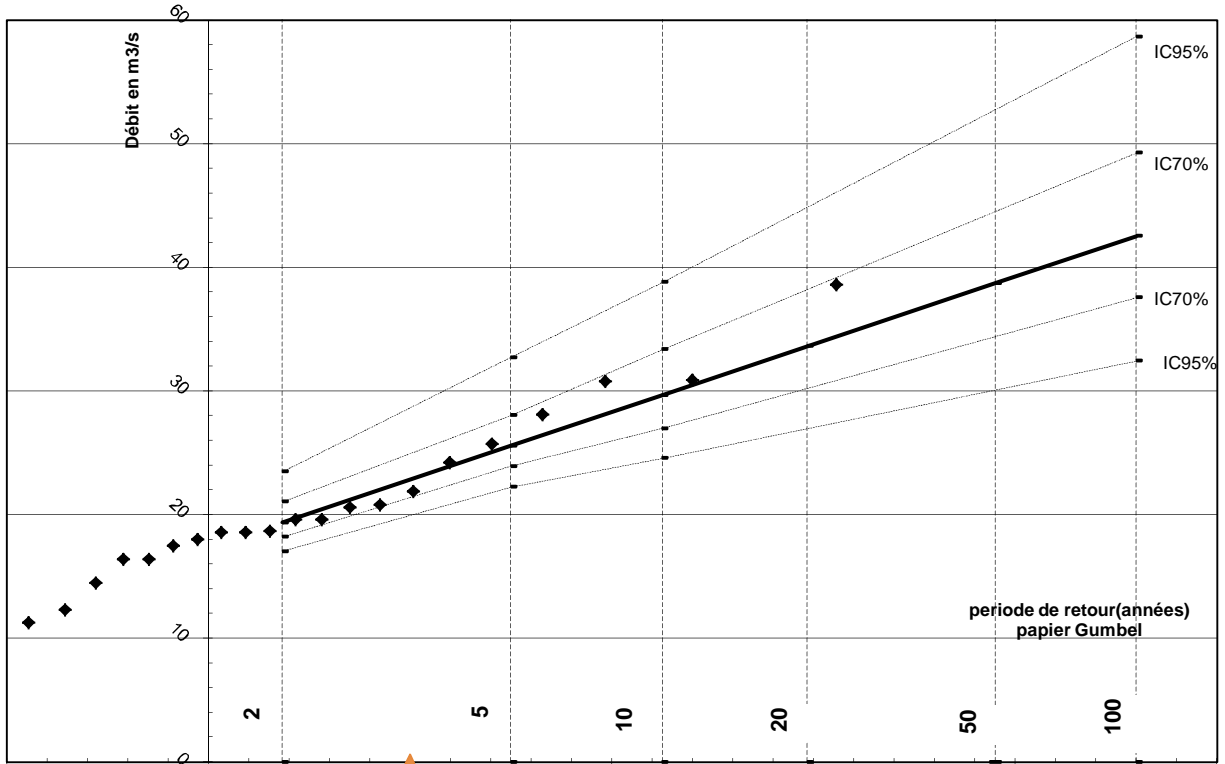


Débit instantané

STATION : **Vesle à Braine**
 nombre d'années: **22**
 à partir de : **1969**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	19	(18	— 21)	(17	— 23)
5	26	(24	— 28)	(22	— 33)
10	30	(27	— 33)	(25	— 39)
20	34	(-	— -)	(-	— -)
50	39	(-	— -)	(-	— -)
100	43	(38	— 49)	(32	— 59)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 22 valeurs (1969-2011) - STATION : Vesle à Braine

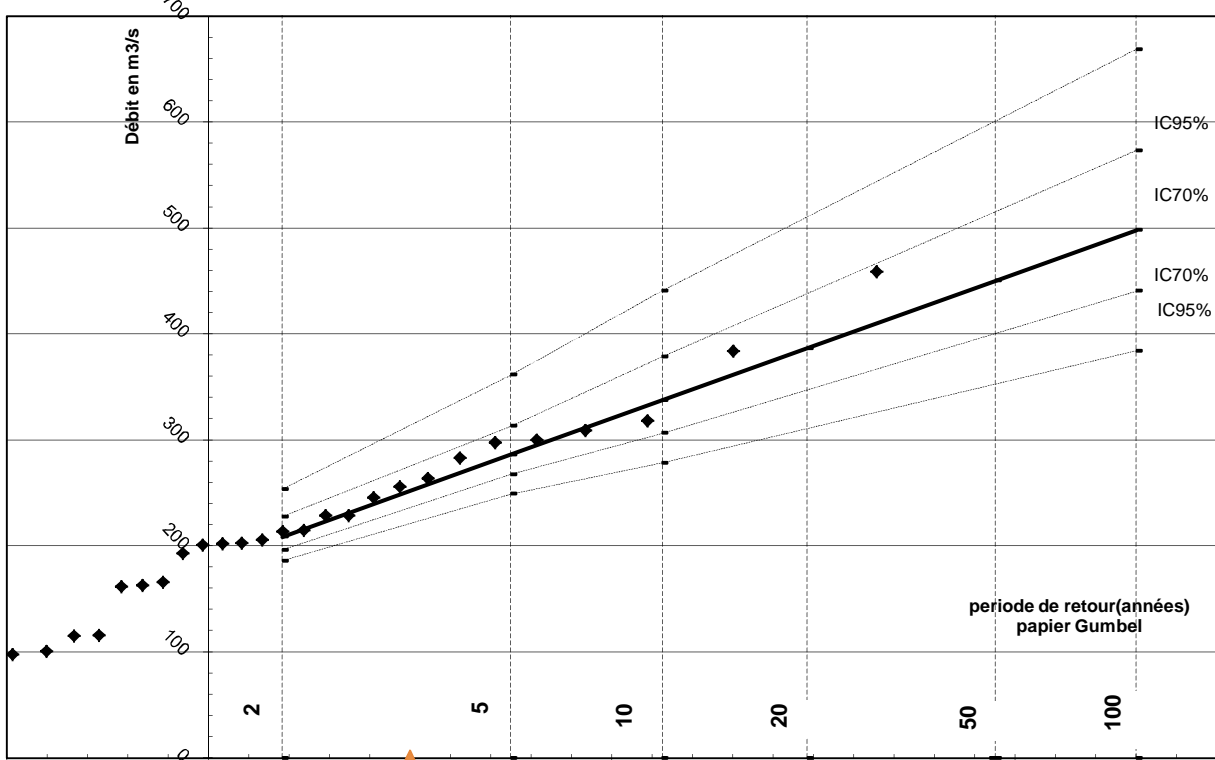


Débit journalier

STATION : **Aisne à Berry-au-Bac**
 nombre d'années: **27**
 à partir de : **1970**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	210	(196	– 228)	(186	– 254)
5	290	(268	– 313)	(249	– 362)
10	340	(307	– 379)	(279	– 441)
20	390	(-	– -)	(-	– -)
50	450	(-	– -)	(-	– -)
100	500	(441	– 574)	(384	– 669)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 27 valeurs (1970-1996) - STATION : Aisne à Berry-au-Bac

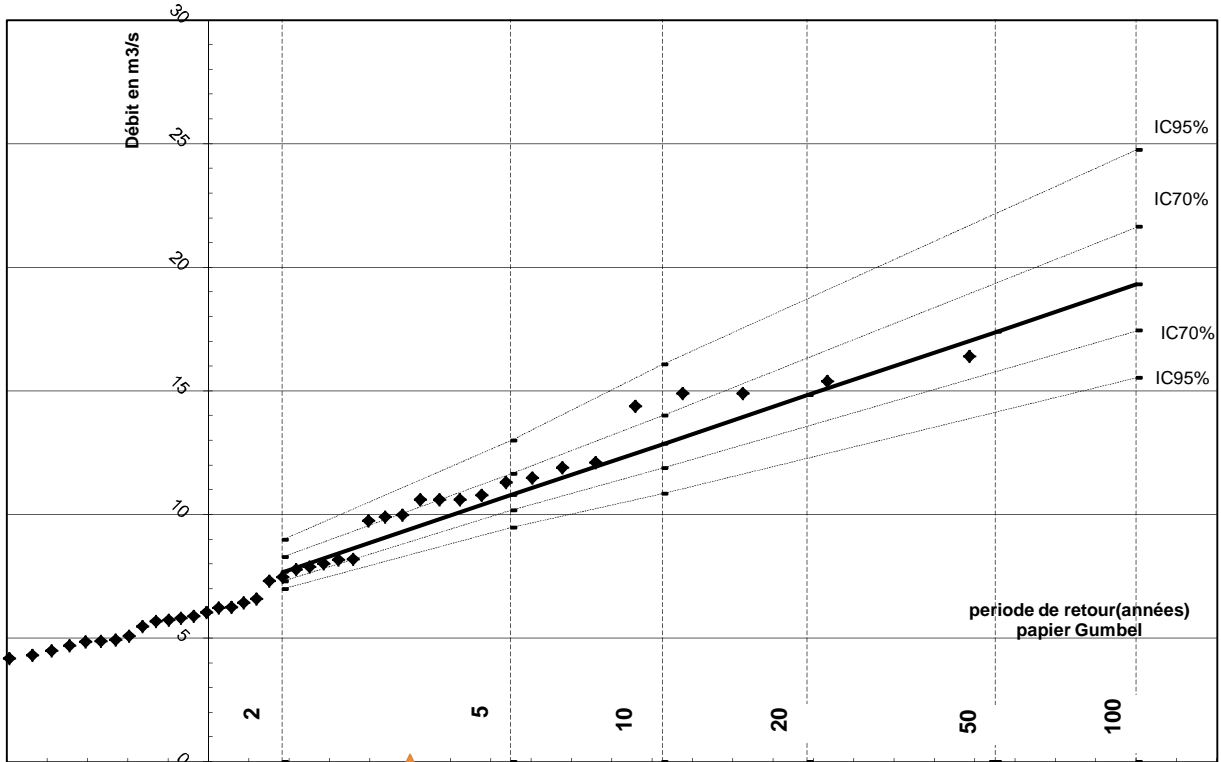


Débit instantané

STATION : **Suippes à Orainville**
 nombre d'années: **43**
 à partir de : **1969**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	8	(7 - 8)	(7 - 9)
5	11	(10 - 12)	(9 - 13)
10	13	(12 - 14)	(11 - 16)
20	15	(- -)	(- -)
50	17	(- -)	(- -)
100	19	(17 - 22)	(16 - 25)

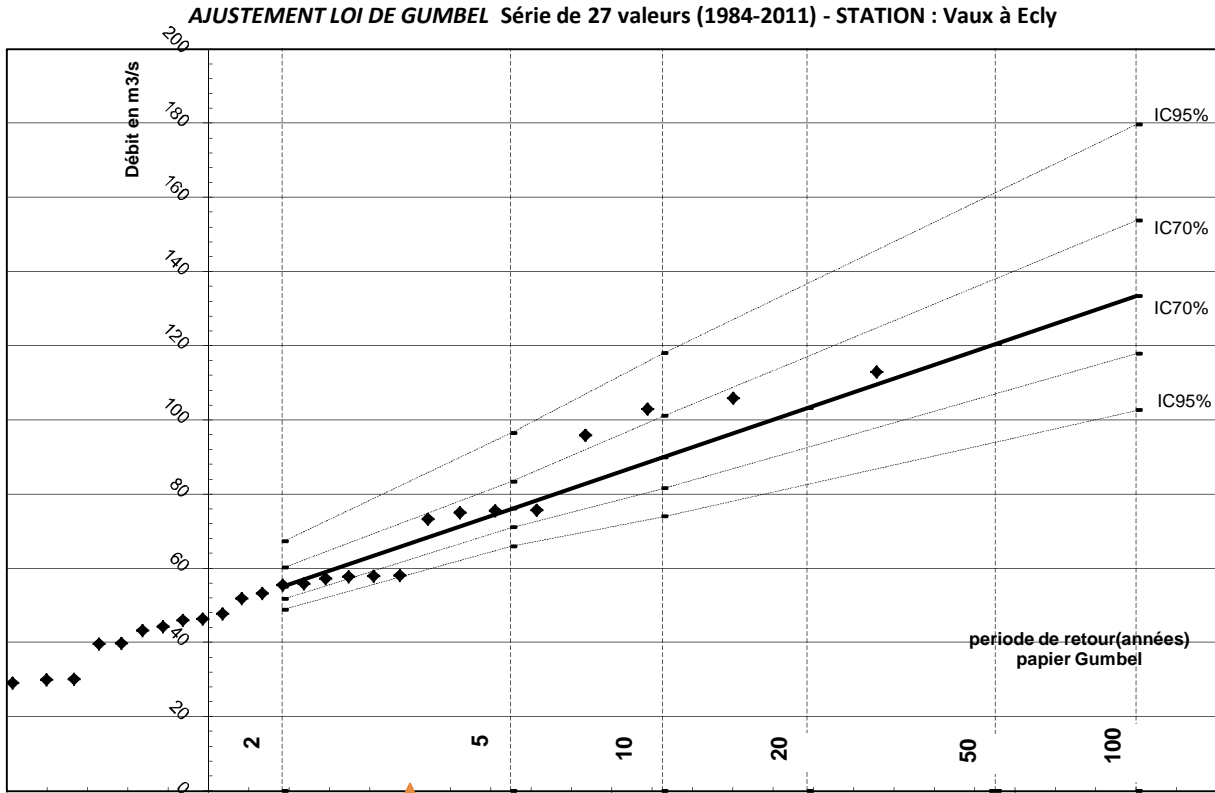
AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 43 valeurs (1969-2011) - STATION : Suippes à Orainville



Débit instantané

STATION : **Vaux à Ecly**
 nombre d'années: **27**
 à partir de : **1984**

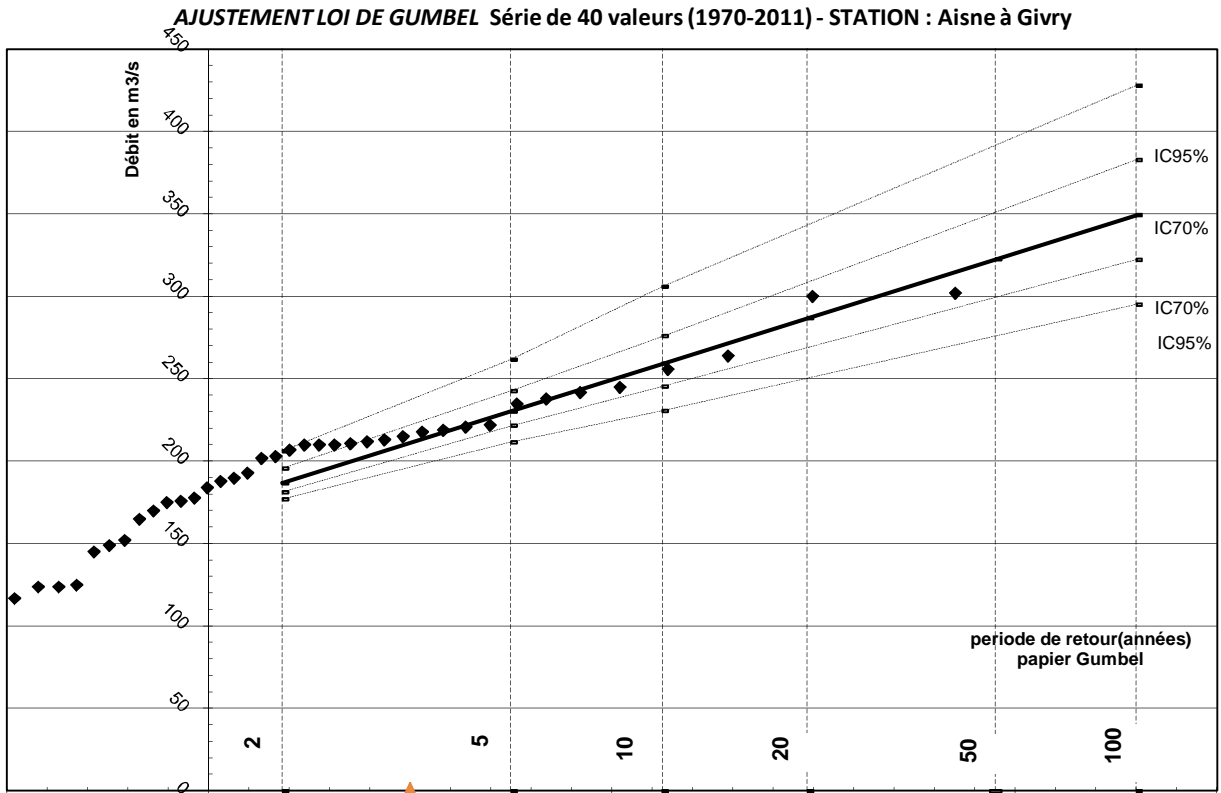
PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	55	(52	— 60)	(49	— 67)
5	76	(71	— 83)	(66	— 96)
10	90	(82	— 101)	(74	— 118)
20	100	(-	— -)	(-	— -)
50	120	(-	— -)	(-	— -)
100	130	(118	— 154)	(103	— 180)



Débit instantané

STATION : **Aisne à Givry**
 nombre d'années: **40**
 à partir de : **1970**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	190	(181	- 196)	(177	- 206)
5	230	(222	- 243)	(212	- 262)
10	260	(245	- 276)	(231	- 306)
20	290	(-	- -)	(-	- -)
50	320	(-	- -)	(-	- -)
100	350	(322	- 383)	(295	- 428)

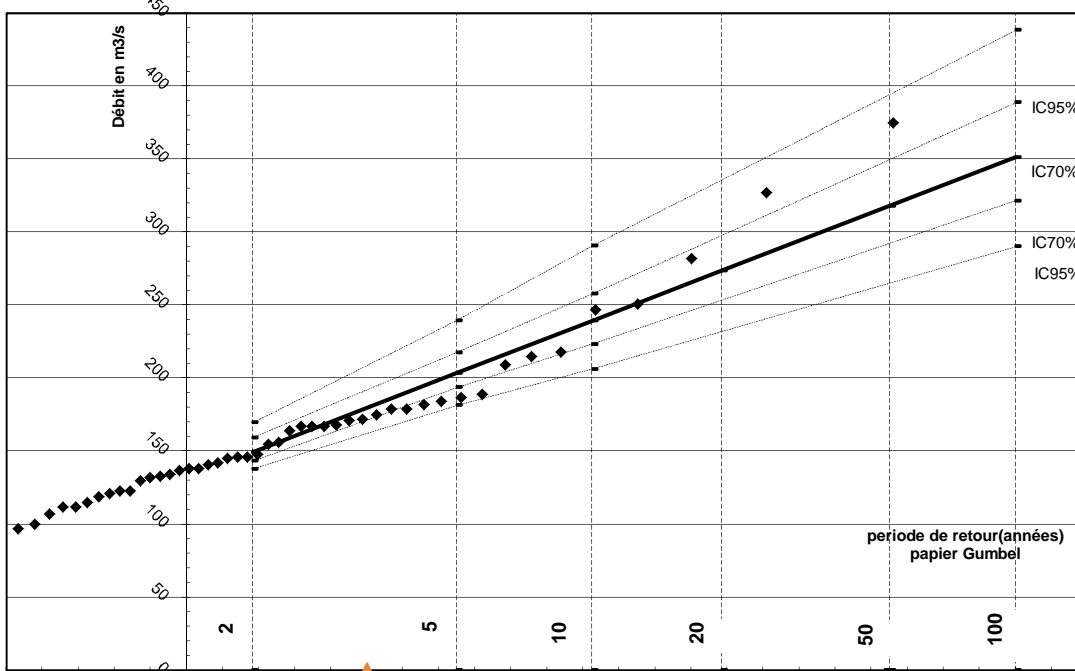


Débit instantané

STATION : **Aisne à Mouron**
 nombre d'années: **50**
 à partir de : **1954**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	150	(143 - 159)	(138 - 170)
5	200	(194 - 218)	(181 - 240)
10	240	(223 - 258)	(206 - 291)
20	270	(- - -)	(- - -)
50	320	(- - -)	(- - -)
100	350	(321 - 389)	(290 - 438)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 50 valeurs (1954-2012) - STATION : Aisne à Mouron



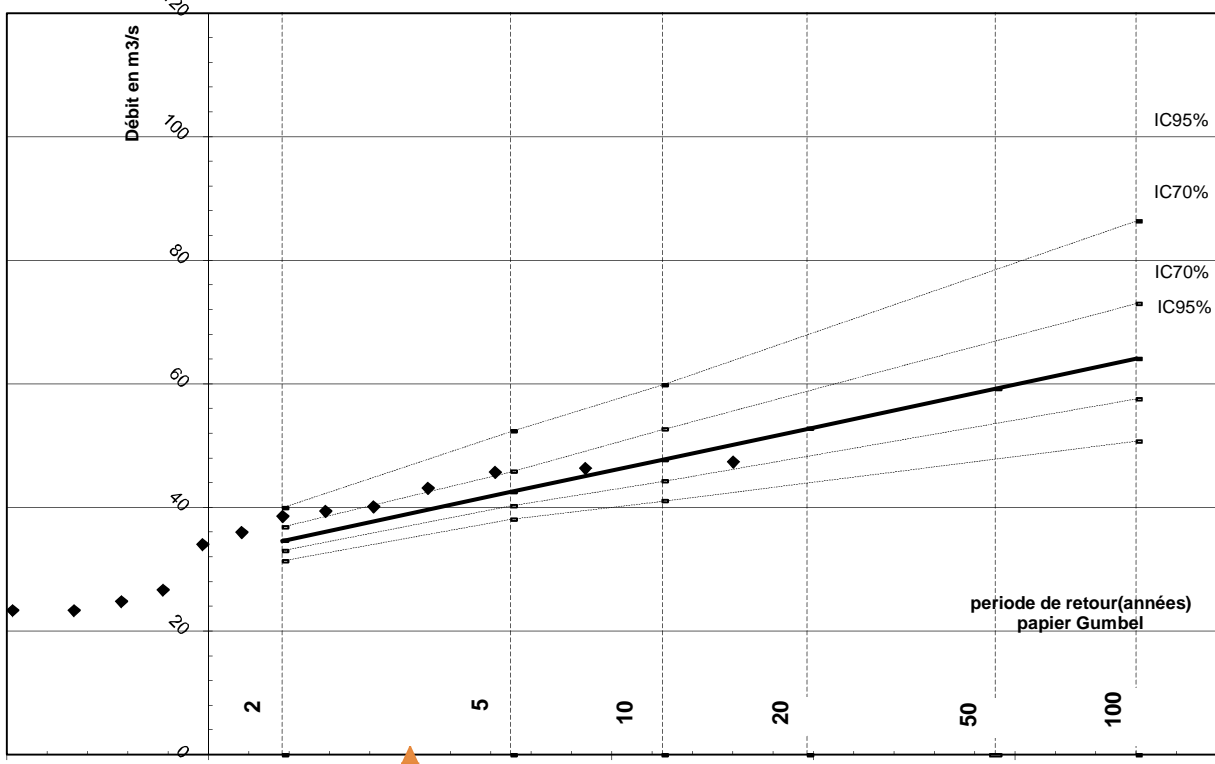
Nota : le débit de la crue de décembre 1993 a été réajusté

Débit instantané

STATION : **Aisne à Verrières**
 nombre d'années: **13**
 à partir de : **1998**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	35	(33	— 37)	(31	— 40)
5	43	(40	— 46)	(38	— 52)
10	48	(44	— 53)	(41	— 60)
20	53	(-	— -)	(-	— -)
50	59	(-	— -)	(-	— -)
100	64	(58	— 73)	(51	— 86)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 13 valeurs (1998-2012) - STATION : Aisne à Verrières

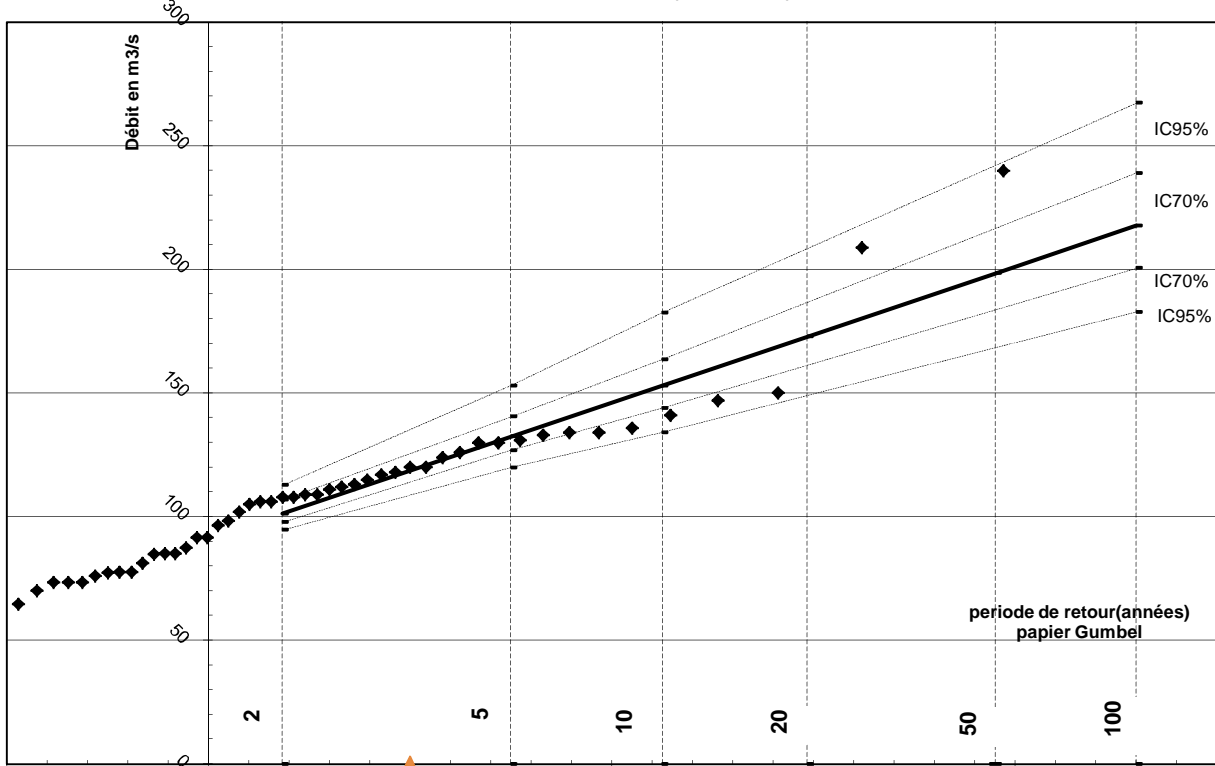


Débit instantané

STATION : Aire à Chevières
 nombre d'années: 51
 à partir de : 1960

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	100	(98	- 107)	(95	- 113)
5	130	(127	- 140)	(120	- 153)
10	150	(144	- 164)	(134	- 182)
20	170	(-	-)	(-	-)
50	200	(-	-)	(-	-)
100	220	(201	- 239)	(183	- 267)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 51 valeurs (1960-2011) - STATION : Aire à Chevières

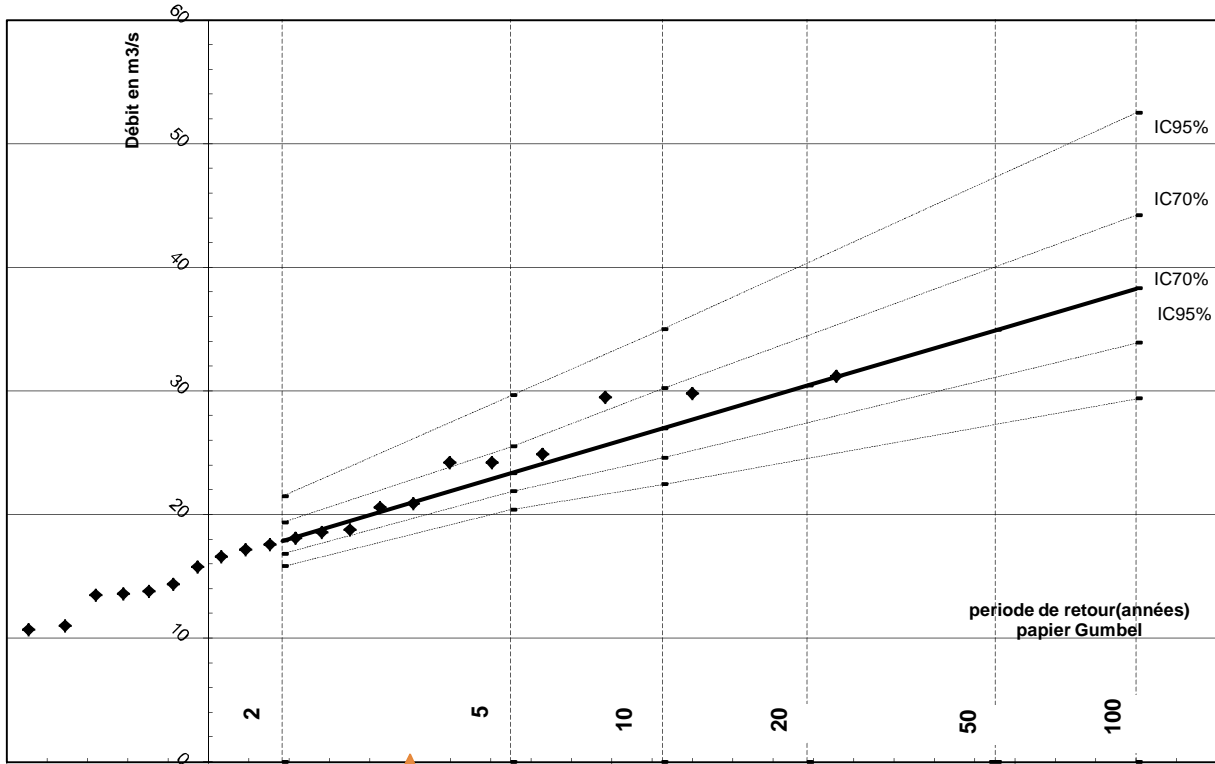


Débit instantané - Pas de données de 1984 à 200

STATION : Agron à verpel
 nombre d'années: 22
 à partir de : 1975

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	18	(17	- 19)	(16	- 21)
5	23	(22	- 26)	(20	- 30)
10	27	(25	- 30)	(22	- 35)
20	30	(-	- -)	(-	- -)
50	35	(-	- -)	(-	- -)
100	38	(34	- 44)	(29	- 53)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 22 valeurs (1975-2012) - STATION : Agron Verpel

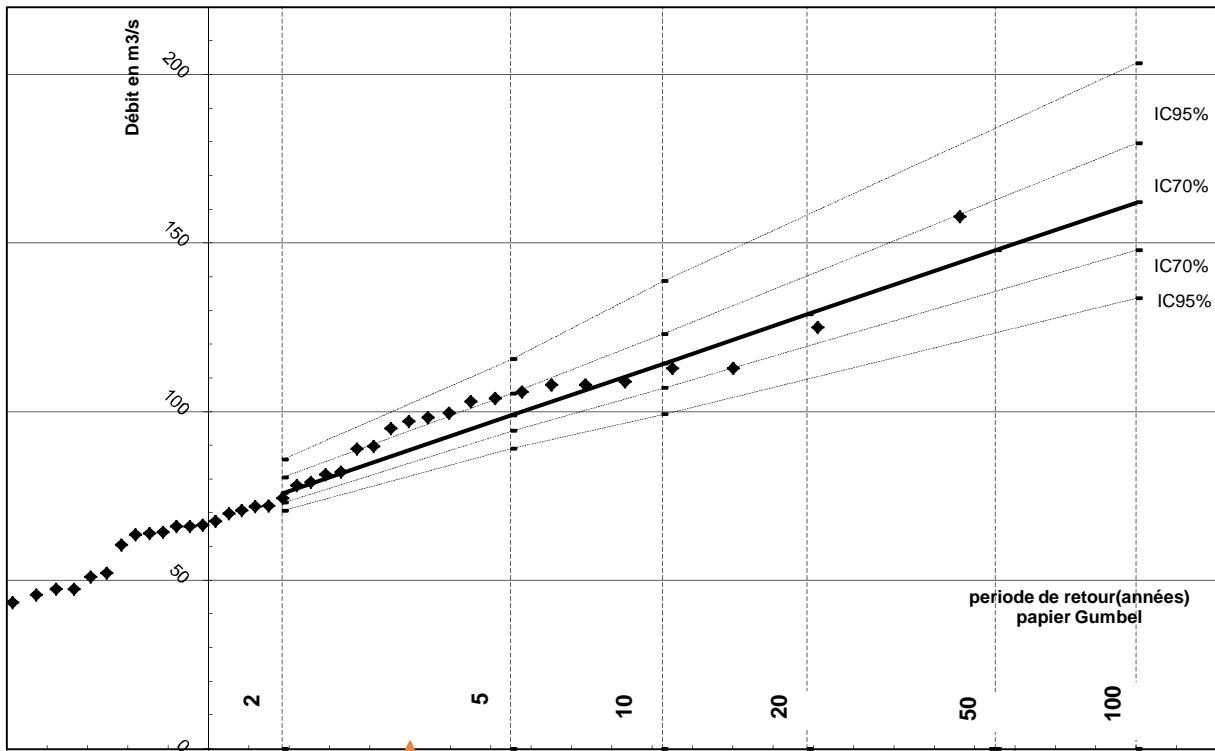


Débit instantané

STATION : Aire à Varennes-en-Argonn
 nombre d' années: 41
 à partir de : 1969

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	76	(73	80)	(71	86)
5	99	(94	105)	(89	116)
10	110	(107	123)	(99	139)
20	130	(-	-)	(-	-)
50	150	(-	-)	(-	-)
100	160	(148	180)	(134	203)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 40 valeurs (1969-2012) - STATION : Aire à Varennes

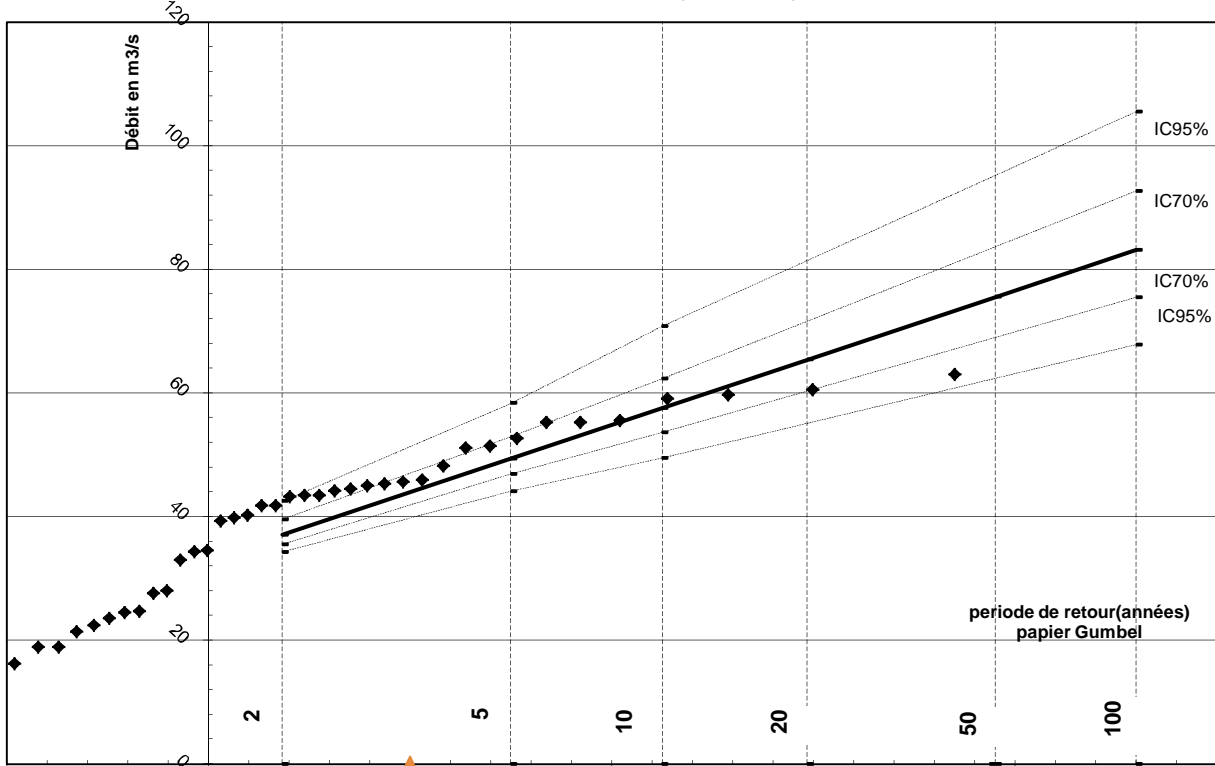


Débit instantané

STATION : Aire à Beausite-Amblaincour
 nombre d'années: 40
 à partir de : 1970

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	37	(36	— 40)	(34	— 43)
5	49	(47	— 53)	(44	— 58)
10	58	(54	— 62)	(49	— 71)
20	65	(-	— -)	(-	— -)
50	76	(-	— -)	(-	— -)
100	83	(75	— 93)	(68	— 106)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 40 valeurs (1970-2012) - STATION : Aire à Beausite

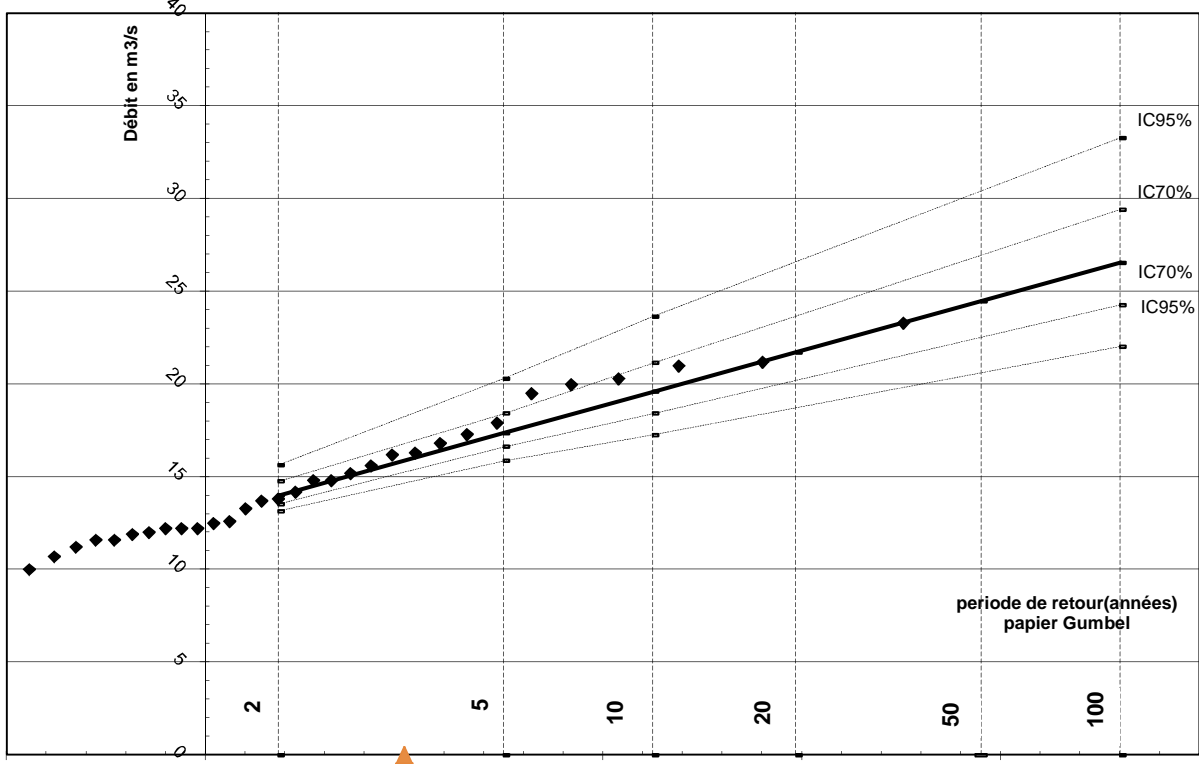


Débit instantané

STATION : **Biesme à Claon**
 nombre d'années: **33**
 à partir de : **1965**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	14	(14 - 15)	(13 - 16)
5	17	(17 - 18)	(16 - 20)
10	20	(18 - 21)	(17 - 24)
20	22	(- -)	(- -)
50	24	(- -)	(- -)
100	27	(24 - 29)	(22 - 33)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 33 valeurs (1965-2012) - STATION : Biesme à Claon

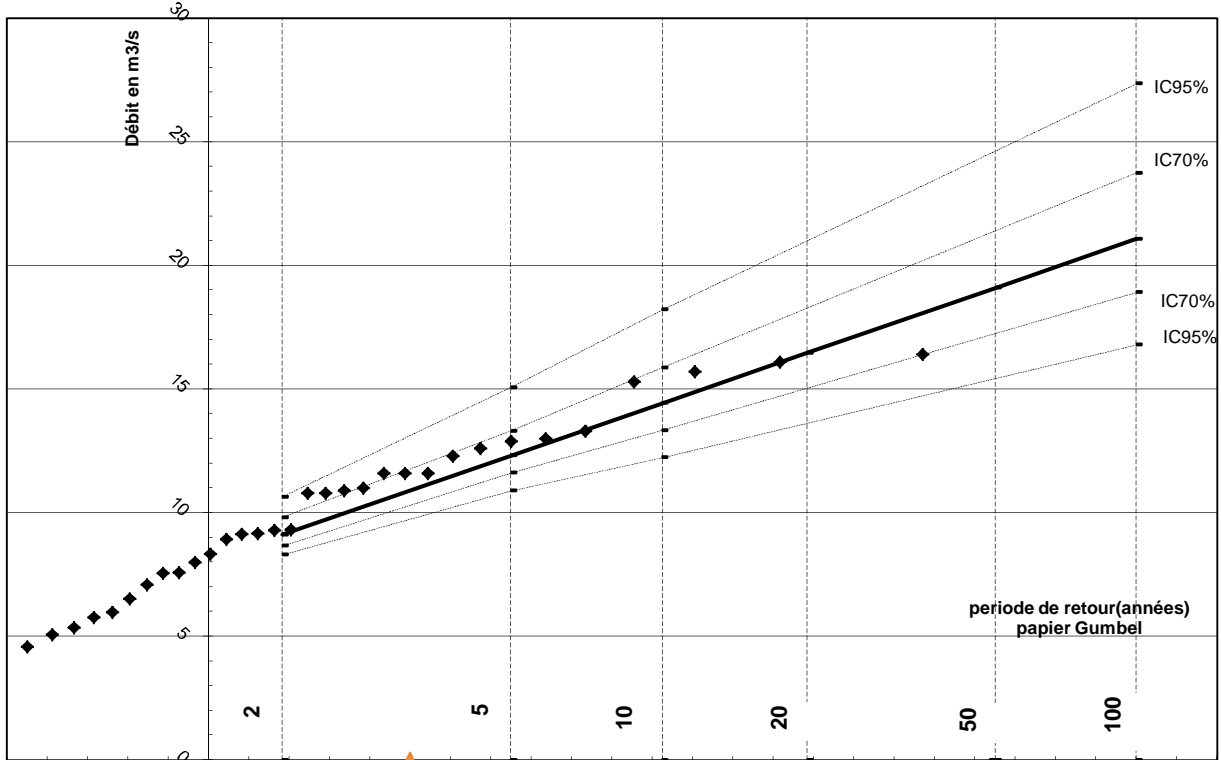


Débit instantané

STATION : **Ante à Chatrices**
 nombre d'années: **34**
 à partir de : **1976**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	9	(9 - 10)	(8 - 11)
5	12	(12 - 13)	(11 - 15)
10	14	(13 - 16)	(12 - 18)
20	16	(- -)	(- -)
50	19	(- -)	(- -)
100	21	(19 - 24)	(17 - 27)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 34 valeurs (1976-2011) - STATION : Ante à Chatrices

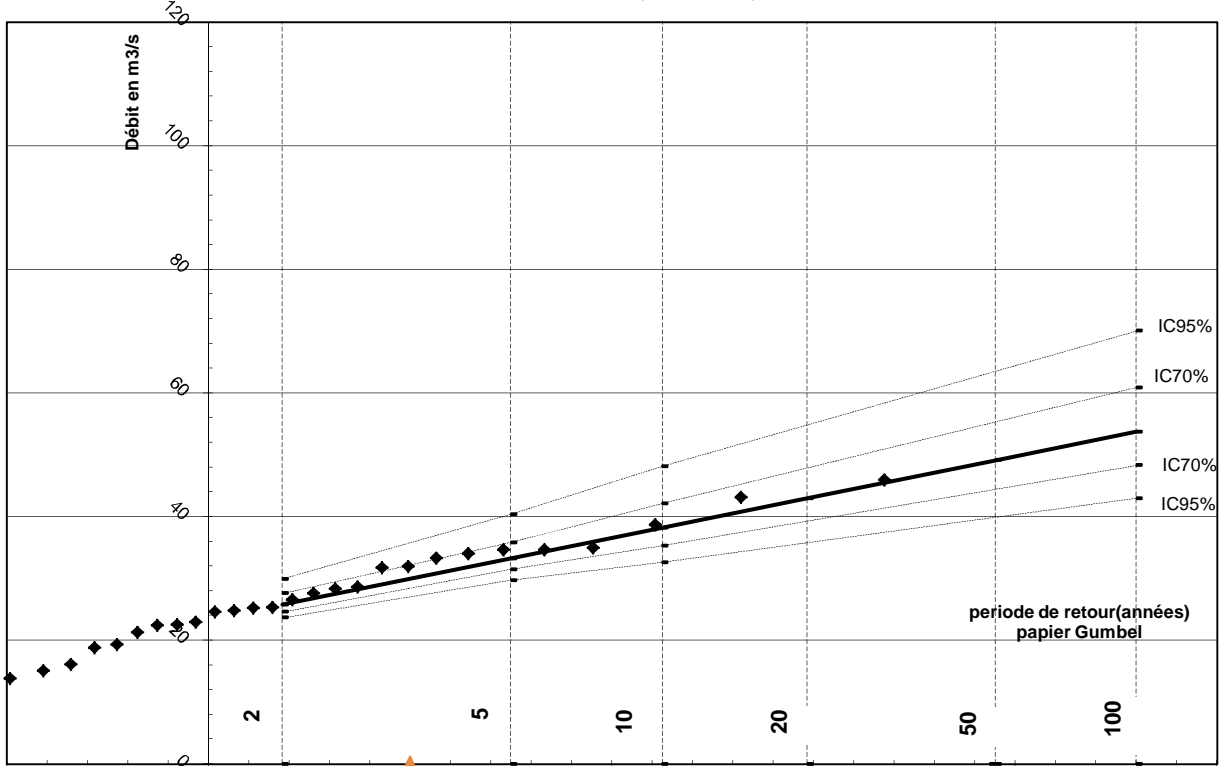


Débit instantané

STATION : **Cousances à Aubréville**
 nombre d'années: **28**
 à partir de : **1970**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	26	(25	– 28)	(24	– 30)
5	33	(32	– 36)	(30	– 40)
10	38	(35	– 42)	(33	– 48)
20	43	(-	– -)	(-	– -)
50	49	(-	– -)	(-	– -)
100	54	(48	– 61)	(43	– 70)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 28 valeurs (1970-1999) - STATION : Cousances à Aubréville

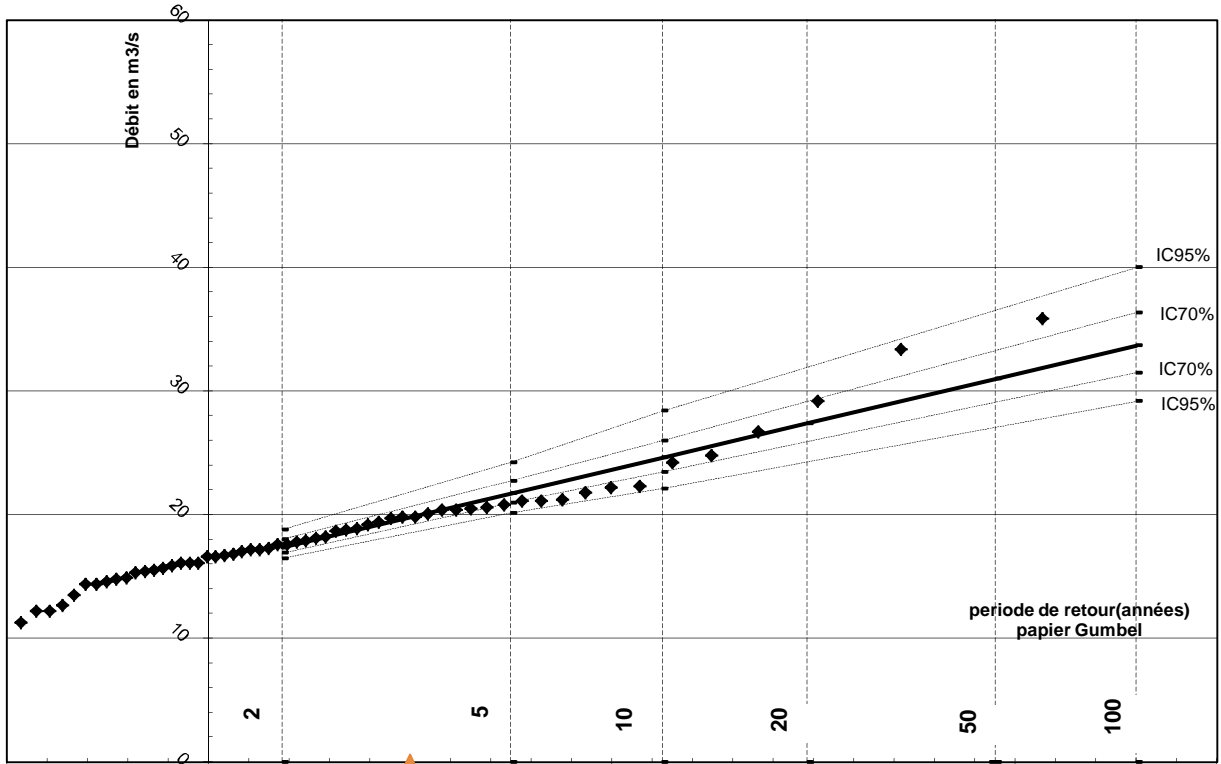


Débit instantané

STATION : **Thérain à Maysel**
 nombre d'années: **62**
 à partir de : **1948**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	17	(17	– 18)	(16	– 19)
5	22	(21	– 23)	(20	– 24)
10	25	(23	– 26)	(22	– 28)
20	27	(-	– -)	(-	– -)
50	31	(-	– -)	(-	– -)
100	34	(31	– 36)	(29	– 40)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 62 valeurs (1948-2012) - STATION : Thérain à Maysel

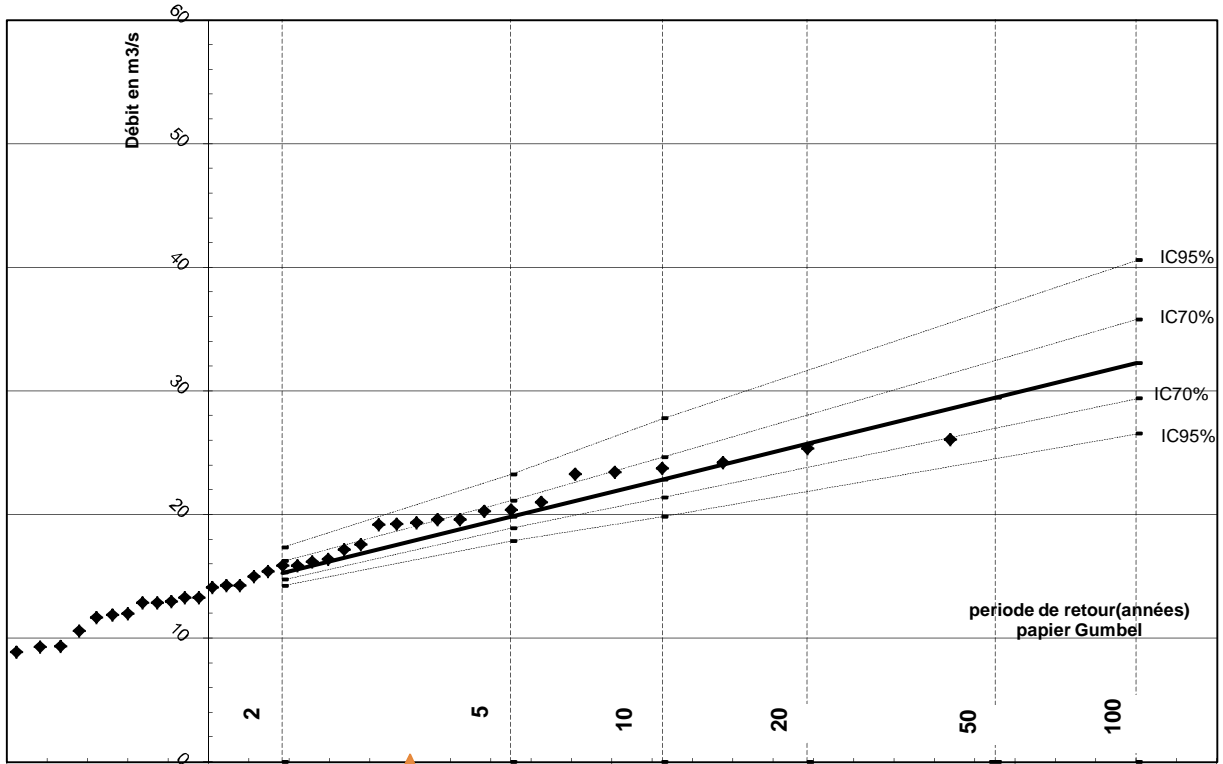


Débit instantané

STATION : **Thérain à Beauvais**
 nombre d'années: **39**
 à partir de : **1969**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	15	(15	– 16)	(14	– 17)
5	20	(19	– 21)	(18	– 23)
10	23	(21	– 25)	(20	– 28)
20	26	(-	– -)	(-	– -)
50	29	(-	– -)	(-	– -)
100	32	(29	– 36)	(27	– 41)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 39 valeurs (1969-2012) - STATION : Thérain à Beauvais



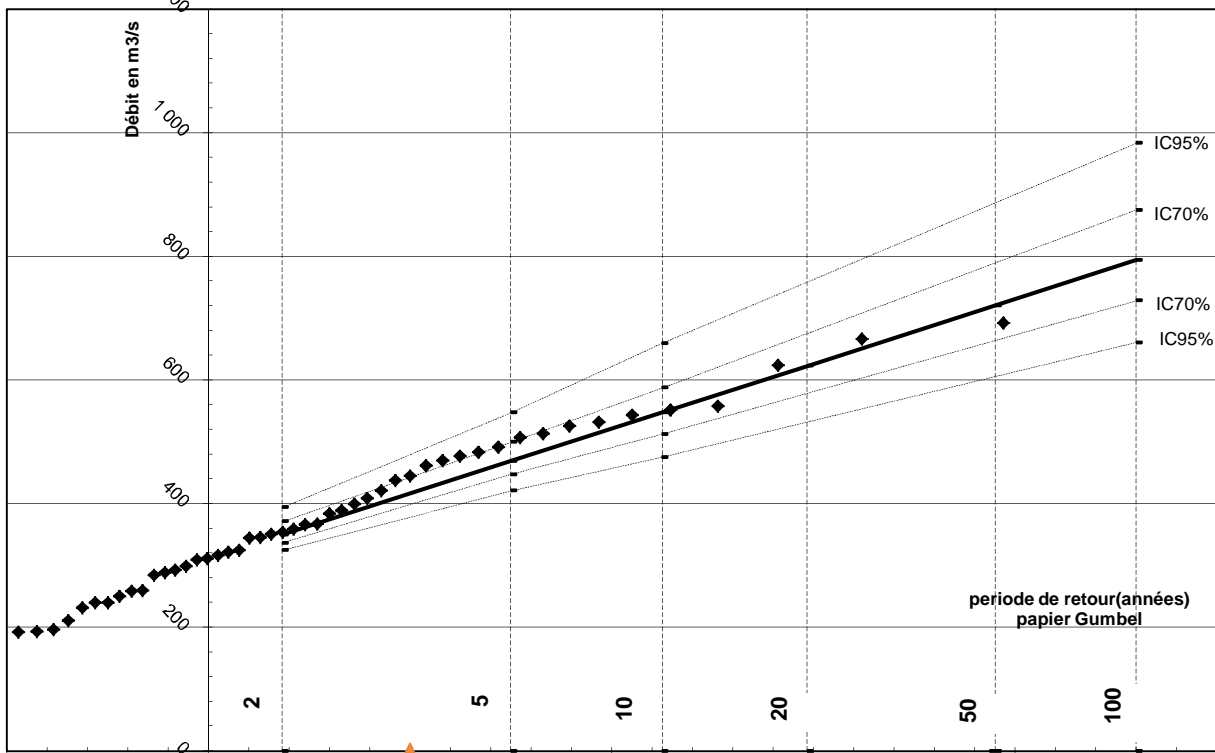
Nota : Correction des débits publiés > 19 m3/s (Cf. rapport)

Débit instantané

STATION : Oise à Creil
 nombre d'années: 51
 à partir de : 1962

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)		IC à 95% (m3/s)	
2	350	(337	– 371)	(325	– 394)
5	470	(447	– 500)	(421	– 547)
10	550	(513	– 588)	(476	– 660)
20	620	(-	– -)	(-	– -)
50	720	(-	– -)	(-	– -)
100	790	(729	– 875)	(661	– 984)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 51 valeurs (1961-2012) - STATION : Oise à Creil

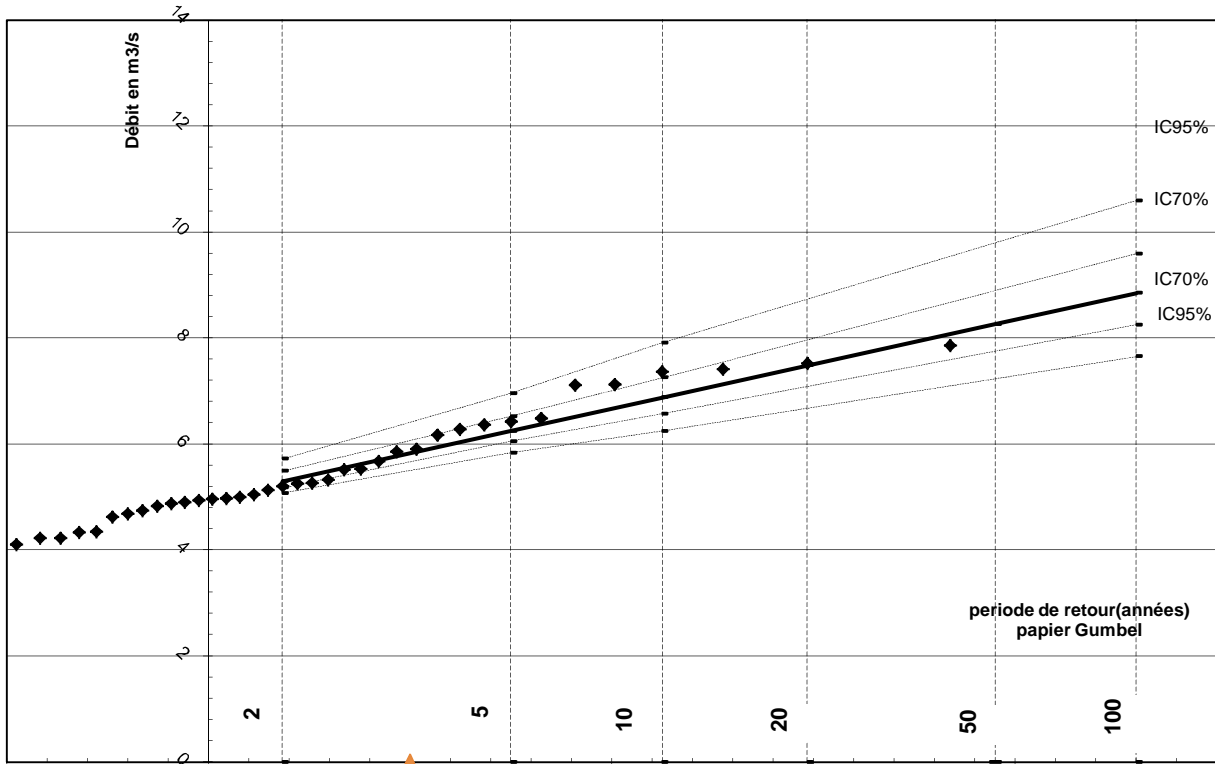


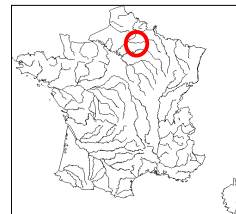
Débit instantané

STATION : **Automne à Saintines**
 nombre d'années: **39**
 à partir de : **1969**

PERIODE DE RETOUR(ans)	Débit en m3/s (mm)	IC à 70% (m3/s)	IC à 95% (m3/s)
2	5.3	(5 - 5)	(5 - 6)
5	6.3	(6 - 7)	(6 - 7)
10	6.9	(7 - 7)	(6.3 - 7.9)
20	7.5	(- -)	(- -)
50	8.3	(- -)	(- -)
100	8.9	(8 - 10)	(7.7 - 10.6)

AJUSTEMENT LOI DE GUMBEL Série de 39 valeurs (1969-2011) - STATION : Automne à Saintines





H6432010 La Vesle à Braine - 1440 km²

Zone hydrographique : H6432010 Altitude : 70 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 22 valeurs et 43 années

Xo : 17.300 m³/s
 Gradex : 5.720 m³/s
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.02 [1.01 ; 1.07]

Débit (m³/s) intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	40.000 [34.000 ; 54.000]
Vicennale	34.000 [30.000 ; 45.000]
Décennale	30.000 [26.000 ; 39.000]
Quinquennale	26.000 [23.000 ; 32.000]
Biennale	19.000 [17.000 ; 23.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2001	23 Mars 2001	38.600	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1969	Mai 1969	16.400	Bon	Lacune	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1970	Fév. 1970	24.200	Estimé		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1971	Mai 1971	11.300	Bon		0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	1972	13 Avr. 1972	8.580	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1972	18 Nov. 1972	18.000	Bon	Estimé	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1974	01 Mars 1974	12.300	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1978	01 Mars 1978	18.700	Bon	Lacune	0.48	BIENNALE
	Bonne	1979	01 Avr. 1979	20.600	Estimé		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1980	07 Fév. 1980	19.600	Estimé	Estimé	0.52	BIENNALE
	Bonne	1981	05 Fév. 1981	16.400	Bon	Estimé	0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1982	01 Avr. 1982	20.800	Bon	Lacune	0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	01 Avr. 1983	21.900	Bon		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	01 Avr. 1984	18.600	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1999	29 Déc. 1999	30.800	Bon		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2001	23 Mars 2001	38.600	Bon		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	21 Mars 2002	30.900	Bon		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	2003	05 Jan. 2003	19.600	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2004	14 Jan. 2004	14.500	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2006	16 Fév. 2006	17.500	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2009	11 Fév. 2009	18.600	Bon		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	16 Août 2010	28.100	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2011	08 Jan. 2011	25.700	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE

H6432010 La Vesle à Braine - 1440 km²

Altitude : 70 m

Département : 02 Aisne



Zone hydrographique : H6432010

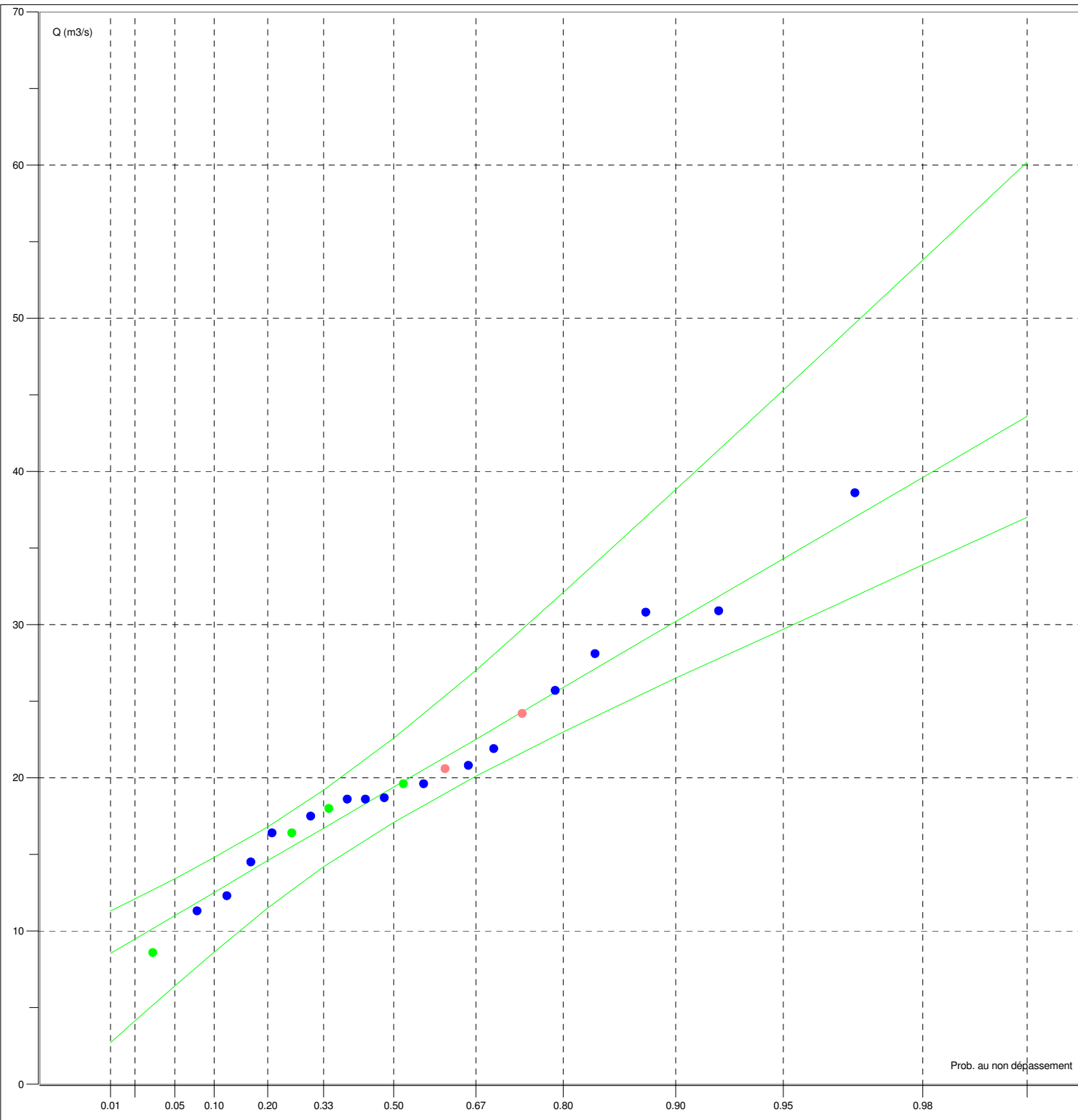
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

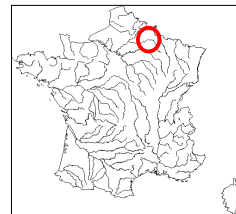
E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

Tél. : 3.26.64.69.04

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6233020 La Vaux à Écly - 316 km²
 Zone hydrographique : H6233020 Altitude : 70 m Département : 08 Ardennes
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1984 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 27 valeurs et 27 années

Xo : 48.200 m³/s
 Gradex : 17.600 m³/s
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.25 [1.16 ; 1.36]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	120.000 [100.000 ; 150.000]
Vicennale	100.000 [87.000 ; 130.000]
Décennale	88.000 [77.000 ; 110.000]
Quinquennale	75.000 [66.000 ; 91.000]
Biennale	55.000 [49.000 ; 63.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	21 Déc. 1993	113.000	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	53.300	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	01 Avr. 1986	47.700	Bon		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	02 Jan. 1987	52.000	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	16 Oct. 1987	55.600	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	1988	05 Déc. 1988	75.800	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	57.700	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	04 Jan. 1991	57.900	Bon		0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	22 Déc. 1991	29.200	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	106.000	Bon		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	113.000	Bon		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	26 Jan. 1995	75.100	Bon		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	22 Déc. 1995	29.200	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1997	25 Fév. 1997	30.200	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1998	08 Avr. 1998	46.400	Bon		0.35	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1998	02 Nov. 1998	46.100	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1999	13 Déc. 1999	57.300	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	06 Jan. 2001	73.300	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	30 Nov. 2001	44.400	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2003	02 Jan. 2003	103.000	Bon		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	2004	13 Jan. 2004	39.700	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2005	13 Fév. 2005	30.000	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Bonne	2006	16 Fév. 2006	43.300	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	15 Fév. 2007	58.100	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2007	07 Déc. 2007	55.900	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2009	24 Jan. 2009	95.900	Bon		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	39.800	Bon		0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	2011	07 Jan. 2011	75.500	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE

H6233020 La Vaux à Écly - 316 km²

Altitude : 70 m

Département : 08 Ardennes



Zone hydrographique : H6233020

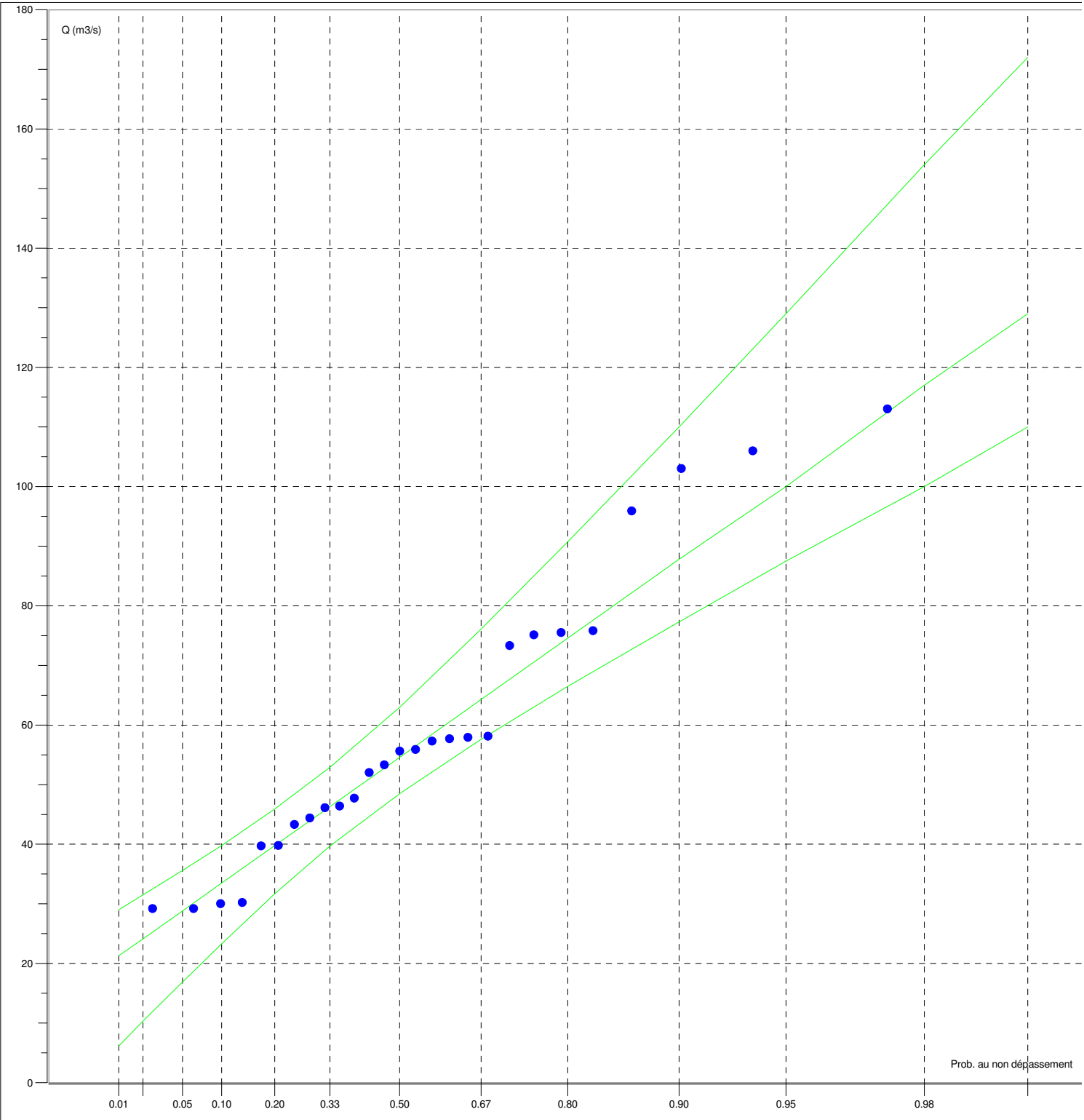
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

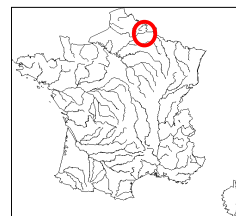
E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

Tél. : 3.26.64.69.04

CRUCAL : débits instantanés de crue (1984 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7033010 Le Thon à Origny-en-Thiérache - 258 km²

Zone hydrographique : H7033010 Altitude : 140 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1967 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 41 valeurs et 44 années

Xo : 27.300 m³/s

Gradex : 8.580 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.17 [1.09 ; 1.29]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	61.000 [54.000 ; 74.000]
Vicennale	53.000 [47.000 ; 63.000]
Décennale	47.000 [42.000 ; 55.000]
Quinquennale	40.000 [37.000 ; 46.000]
Biennale	30.000 [28.000 ; 33.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	01 Déc. 1993	54.800	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1967	24 Déc. 1967	43.700	Estimé	Estimé	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1969	25 Juin 1969	28.500	Estimé	Estimé	0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1970	22 Fév. 1970	34.200	Estimé	Estimé	0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1971	01 Fév. 1971	21.600	Estimé	Lacune	0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1972	28 Jan. 1972	23.500	Estimé	Estimé	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1972	18 Nov. 1972	26.200	Estimé	Estimé	0.33	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Jan. 1974	18.900	Estimé		0.09	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Déc. 1974	39.500	Estimé		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	27.200	Estimé		0.36	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	31.100	Estimé		0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Mai 1978	31.500	Estimé		0.50	BIENNALE
	Douteuse	1979	03 Fév. 1979	39.200	Estimé	Estimé	0.74	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1979	11 Déc. 1979	42.600	Estimé	Estimé	0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1981	15 Jan. 1981	40.500	Estimé	Estimé	0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1981	09 Déc. 1981	36.200	Estimé	Estimé	0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Invalidée	1983	01 Fév. 1983	26.100	Bon	Lacune	0.31	TRIENNALE SECHE
	Invalidée	1984	08 Fév. 1984	34.200	Estimé		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	23 Nov. 1984	36.300	Estimé		0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1986	01 Avr. 1986	33.400	Estimé	Lacune	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1987	02 Jan. 1987	31.900	Estimé	Lacune	0.52	BIENNALE
	Douteuse	1987	01 Oct. 1987	39.400	Bon		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	09 Déc. 1988	37.600	Estimé	Estimé	0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Invalidée	1990	15 Fév. 1990	43.700	Estimé	Estimé	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Invalidée	1991	04 Jan. 1991	29.000	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1992	03 Juin 1992	20.500	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	45.200	Estimé	Lacune	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	01 Déc. 1993	54.800	Bon		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	26 Jan. 1995	47.200	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	24 Déc. 1995	15.700	Bon	Lacune	0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1996	04 Déc. 1996	23.900	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	08 Avr. 1998	25.200	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	01 Nov. 1998	35.500	Estimé		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	18 Déc. 1999	28.200	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2002	21 Fév. 2002	25.800	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2004	20 Jan. 2004	16.000	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE

H7033010 Le Thon à Origny-en-Thiérache - 258 km2



Zone hydrographique : H7033010

Altitude : 140 m

Département : 02 Aisne

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1967 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2005	13 Fév. 2005	20.200	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Provisoire	2006	16 Fév. 2006	17.400	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Provisoire	2007	07 Déc. 2007	31.400	Bon		0.48	BIENNALE
	Provisoire	2009	24 Jan. 2009	39.100	Estimé		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	03 Fév. 2010	20.600	Bon		0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2011	07 Jan. 2011	54.600	Estimé		0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE

H7033010 Le Thon à Origny-en-Thiérache - 258 km²



Zone hydrographique : H7033010

Altitude : 140 m

Département : 02 Aisne

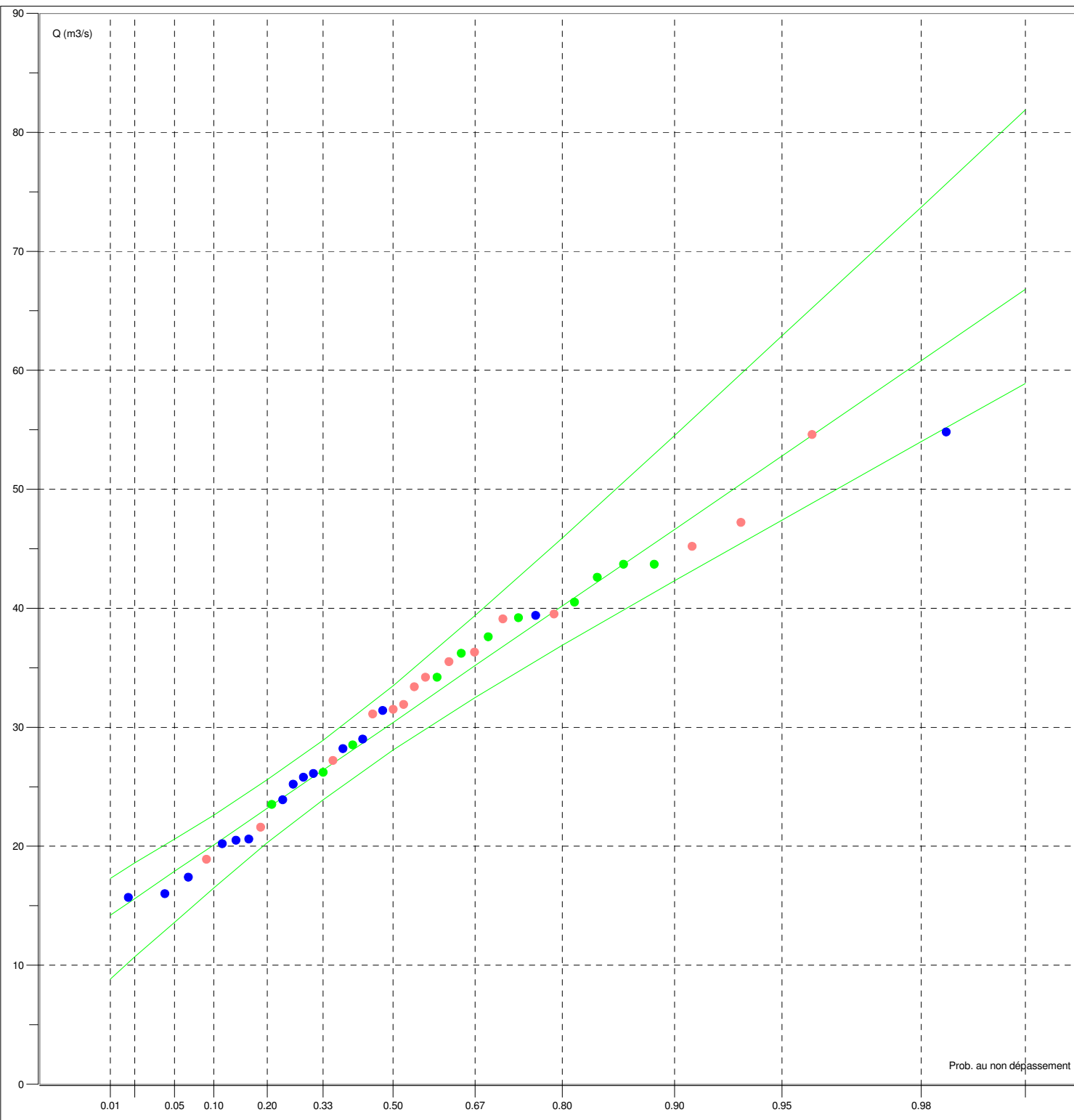
Producteur : DREAL Picardie

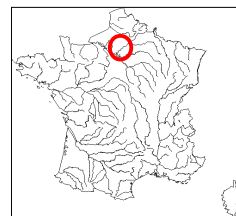
Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1967 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7742020 Le Thérain à Maysel - 1200 km²

Zone hydrographique : H7742020 Altitude : 33 m Département : 60 Oise
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1948 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 61 valeurs et 63 années

Xo : 15.900 m³/s
 Gradex : 4.140 m³/s
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.01 [1.00 ; 1.02]

Débit (m ³ /s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	32.000 [29.000 ; 37.000]
Vicennale	28.000 [26.000 ; 32.000]
Décennale	25.000 [23.000 ; 28.000]
Quinquennale	22.000 [21.000 ; 24.000]
Biennale	17.000 [16.000 ; 19.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2001	29 Mars 2001	35.900	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1948	15 Déc. 1948	7.670	Bon	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
	Douteuse	1950	11 Fév. 1950	16.100	Bon	Estimé	0.35	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1951	27 Fév. 1951	17.200	Bon	Estimé	0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1952	06 Jan. 1952	21.200	Bon	Estimé	0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1952	19 Déc. 1952	19.700	Bon	Estimé	0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1954	11 Fév. 1954	12.200	Bon	Estimé	0.09	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1955	23 Jan. 1955	17.200	Bon	Estimé	0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1956	16 Avr. 1956	12.700	Bon	Estimé	0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1957	27 Fév. 1957	16.800	Bon	Estimé	0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1958	27 Fév. 1958	17.300	Bon	Estimé	0.48	BIENNALE
	Douteuse	1959	10 Jan. 1959	18.200	Bon	Estimé	0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1960	28 Mars 1960	10.700	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Douteuse	1961	06 Fév. 1961	18.700	Bon	Estimé	0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1962	07 Avr. 1962	14.600	Bon	Estimé	0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1963	27 Mars 1963	14.400	Bon	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1963	22 Nov. 1963	15.500	Bon	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1965	05 Fév. 1965	20.400	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1965	30 Déc. 1965	20.400	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1966	17 Déc. 1966	20.800	Bon	Estimé	0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1968	10 Jan. 1968	20.500	Estimé	Estimé	0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1969	15 Mars 1969	19.200	Estimé	Estimé	0.63	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1970	27 Fév. 1970	19.400	Bon	Estimé	0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1971	01 Jan. 1971	20.100	Estimé	Lacune	0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1972	13 Fév. 1972	12.200	Bon	Estimé	0.09	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1972	20 Nov. 1972	16.600	Estimé	Estimé	0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Fév. 1974	15.700	Estimé		0.29	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Nov. 1974	21.100	Estimé		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	11.300	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	14.900	Estimé	Lacune	0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Mars 1978	15.900	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	01 Mars 1979	16.600	Estimé		0.37	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1980	09 Fév. 1980	17.600	Estimé	Estimé	0.50	BIENNALE
	Douteuse	1981	22 Jan. 1981	15.300	Bon	Estimé	0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1982	01 Jan. 1982	17.000	Bon	Lacune	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Invalidée	1982	01 Déc. 1982	15.400	Bon	Lacune	0.26	QUADRIENNALE SECHE

H7742020 Le Thérain à Maysel - 1200 km²



Zone hydrographique : H7742020

Altitude : 33 m

Département : 60 Oise

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1948 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Invalidée	1984	28 Jan. 1984	19.800	Estimé		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	27 Nov. 1984	17.800	Estimé	Estimé	0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1986	03 Avr. 1986	18.900	Estimé	Lacune	0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1987	03 Jan. 1987	17.600	Bon	Estimé	0.52	BIENNALE
	Douteuse	1988	13 Fév. 1988	24.200	Estimé	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1989	09 Mars 1989	22.300	Estimé	Lacune	0.89	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	17 Fév. 1990	20.600	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	04 Jan. 1991	16.100	Bon	Lacune	0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1992	22 Juin 1992	13.500	Bon	Lacune	0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1993	15 Jan. 1993	22.200	Estimé		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1994	07 Jan. 1994	24.800	Bon		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1995	01 Fév. 1995	33.400	Bon		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Invalidée	1996	13 Fév. 1996	14.400	Bon	Lacune	0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	1997	25 Fév. 1997	11.300	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Provisoire	1998	06 Jan. 1998	17.900	Bon		0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	29 Jan. 1999	18.100	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	29 Mars 2001	35.900	Estimé		0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	23 Mars 2002	26.700	Bon		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	06 Jan. 2003	29.200	Bon		0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	13 Jan. 2004	16.100	Bon		0.34	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2005	15 Avr. 2005	11.100	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Provisoire	2006	20 Fév. 2006	14.800	Bon		0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	2007	15 Fév. 2007	19.800	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2008	13 Mars 2008	21.100	Bon		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	25 Jan. 2009	21.800	Bon		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2011	08 Jan. 2011	16.700	Bon		0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H7742020 Le Thérain à Maysel - 1200 km²

Altitude : 33 m

Département : 60 Oise



Zone hydrographique : H7742020

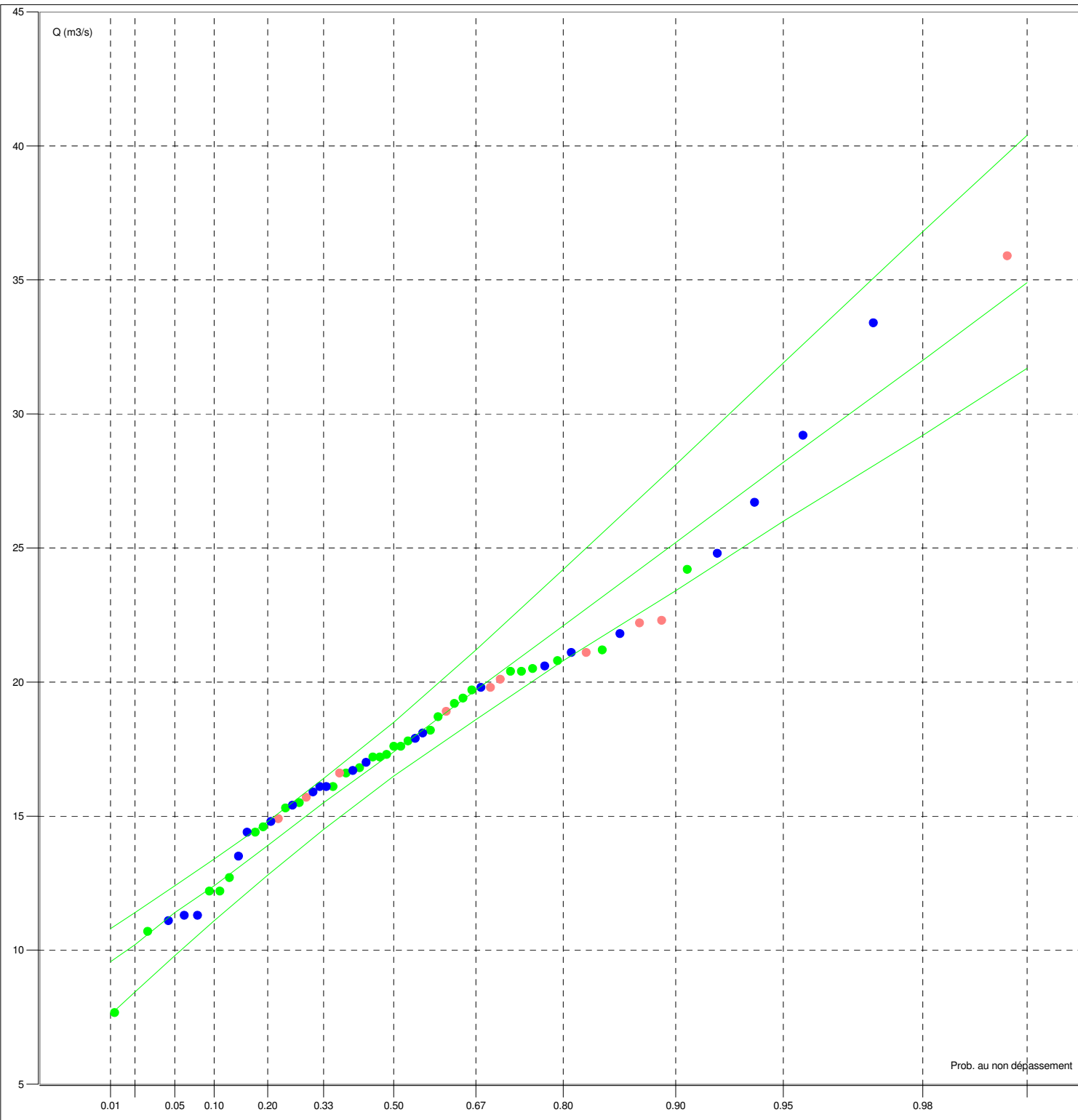
Producteur : DREAL Picardie

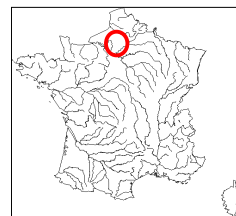
E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1948 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7742010 Le Thérain à Beauvais - 747 km²

Zone hydrographique : H7742010 Altitude : 80 m Département : 60 Oise
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 38 valeurs et 43 années

Xo : **14.100 m³/s**
 Gradex : **5.550 m³/s**
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.08 [1.06 ; 1.12]**

Débit (m ³ /s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	36.000 [31.000 ; 45.000]
Vicennale	31.000 [27.000 ; 37.000]
Décennale	27.000 [24.000 ; 32.000]
Quinquennale	22.000 [20.000 ; 26.000]
Biennale	16.000 [15.000 ; 18.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1999	27 Déc. 1999	33.900	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1969	Juil 1969	16.200	Estimé	Lacune	0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1970	Fév. 1970	19.600	Estimé		0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1971	Août 1971	13.000	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1972	14 Fév. 1972	8.890	Bon	Estimé	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1972	18 Nov. 1972	12.900	Bon	Estimé	0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Fév. 1974	10.600	Bon		0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1974	01 Nov. 1974	23.800	Estimé		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1975	01 Sept 1975	7.100	Bon	Lacune	0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	11.900	Bon		0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1978	23 Mars 1978	13.300	Estimé	Estimé	0.36	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	01 Mars 1979	14.300	Bon		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1980	05 Fév. 1980	32.300	Estimé	Estimé	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Douteuse	1981	21 Jan. 1981	11.700	Estimé	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1981	17 Déc. 1981	22.500	Estimé	Estimé	0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1983	01 Août 1983	15.900	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	01 Jan. 1984	20.800	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	01 Nov. 1984	19.800	Bon	Lacune	0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1986	31 Mars 1986	20.000	Estimé	Lacune	0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1986	19 Déc. 1986	15.900	Estimé		0.51	BIENNALE
	Douteuse	1988	12 Fév. 1988	28.900	Estimé		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	01 Déc. 1988	22.700	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	01 Fév. 1990	20.800	Bon	Lacune	0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	04 Jan. 1991	14.100	Bon	Lacune	0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1992	03 Juin 1992	15.000	Bon	Lacune	0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	01 Jan. 1993	28.300	Bon	Lacune	0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1993	01 Déc. 1993	28.000	Bon	Lacune	0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1995	27 Jan. 1995	29.900	Estimé	Lacune	0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1995	03 Oct. 1995	12.000	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	18 Avr. 1998	14.300	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	29 Déc. 1998	17.200	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	27 Déc. 1999	33.900	Estimé		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	12 Jan. 2004	9.290	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Provisoire	2005	15 Avr. 2005	6.050	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Provisoire	2006	20 Fév. 2006	9.380	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2007	15 Fév. 2007	13.300	Bon		0.33	TRIENNALE SECHE

H7742010 Le Thérain à Beauvais - 747 km²



Zone hydrographique : H7742010

Altitude : 80 m

Département : 60 Oise

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2007	10 Déc. 2007	15.400	Bon		0.49	BIENNALE
	Provisoire	2010	01 Mars 2010	17.600	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2011	07 Jan. 2011	12.900	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE

H7742010 Le Thérain à Beauvais - 747 km²

Altitude : 80 m

Département : 60 Oise



Zone hydrographique : H7742010

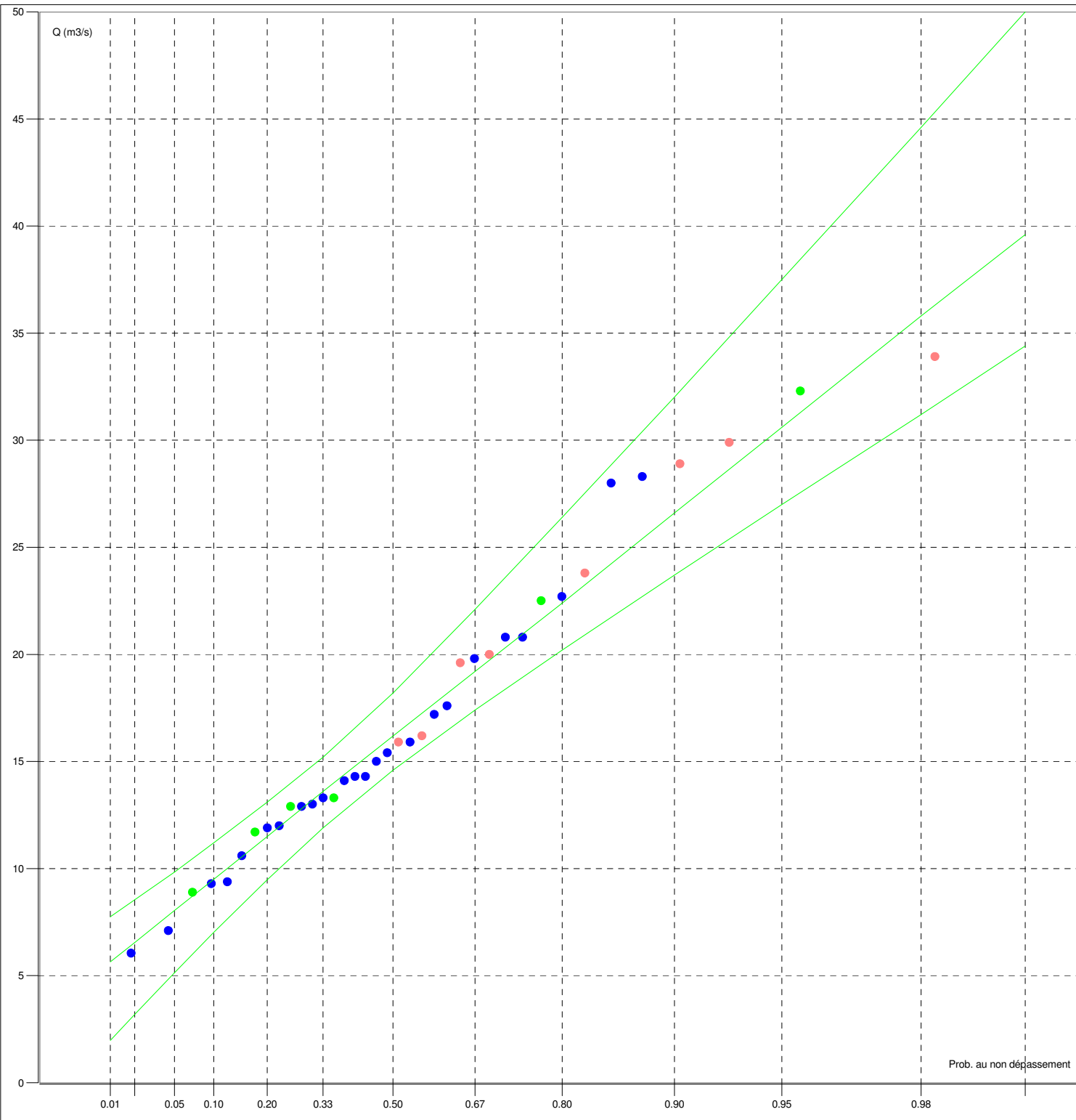
Producteur : DREAL Picardie

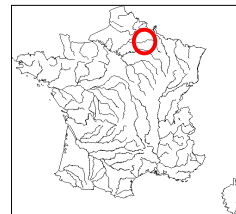
E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6313020 La Suipe à Orainville - 802 km²

Zone hydrographique : **H6313020** Altitude : **60 m** Département : **02 Aisne**
 Producteur : **DIREN Champagne-Ardenne** Tél. : **3.26.64.69.04**
 E-Mail : **diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr**



CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 43 valeurs et 43 années

Xo : **6.640 m³/s**

Gradex : **2.660 m³/s**

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.00 [1.00 ; 1.01]**

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	17.000 [15.000 ; 21.000]
Vicennale	15.000 [13.000 ; 18.000]
Décennale	13.000 [11.000 ; 15.000]
Quinquennale	11.000 [9.600 ; 12.000]
Biennale	7.600 [6.900 ; 8.500]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2001	11 Avr. 2001	16.400	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1969	07 Mai 1969	6.260	Bon	Estimé	0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1970	06 Mars 1970	14.900	Bon	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1971	19 Mars 1971	4.710	Bon	Lacune	0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1972	14 Avr. 1972	4.330	Bon		0.09	DECENNALE SECHE
	Bonne	1973	30 Mars 1973	5.680	Bon		0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1974	24 Mars 1974	6.450	Bon	Lacune	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1975	08 Mars 1975	7.480	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	1976	26 Mars 1976	4.170	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1977	03 Avr. 1977	5.810	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1978	14 Avr. 1978	11.300	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1979	12 Avr. 1979	12.100	Bon		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1980	13 Mars 1980	8.180	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	31 Mars 1981	9.760	Bon		0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1982	06 Fév. 1982	14.400	Bon		0.89	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	05 Mai 1983	11.900	Bon		0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1984	07 Avr. 1984	8.210	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1985	14 Mai 1985	7.310	Bon		0.48	BIENNALE
	Bonne	1986	20 Mai 1986	5.490	Bon		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	26 Mars 1987	8.030	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	26 Fév. 1988	15.400	Bon		0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1989	26 Avr. 1989	10.000	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	22 Mars 1990	4.860	Bon		0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1991	23 Mars 1991	5.740	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1992	03 Juin 1992	5.100	Bon		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1993	27 Fév. 1993	5.890	Bon		0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1994	22 Mars 1994	10.600	Bon		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	19 Avr. 1995	11.500	Bon		0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	24 Mars 1996	4.180	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Bonne	1997	01 Avr. 1997	4.930	Bon	Lacune	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1998	10 Fév. 1998	6.590	Bon		0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1999	25 Mars 1999	10.600	Bon		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2000	01 Avr. 2000	9.900	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	11 Avr. 2001	16.400	Bon		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	21 Mars 2002	14.900	Bon		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	2003	04 Mars 2003	7.900	Bon		0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE

H6313020 La Suipe à Orainville - 802 km2



Zone hydrographique : H6313020

Altitude : 60 m

Département : 02 Aisne

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	2004	16 Mars 2004	4.890	Bon		0.18	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	2005	19 Avr. 2005	3.110	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	2006	09 Mai 2006	4.490	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Bonne	2007	31 Mars 2007	7.800	Bon		0.52	BIENNALE
	Bonne	2008	30 Avr. 2008	10.600	Bon		0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2009	27 Mars 2009	6.230	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	31 Mars 2010	6.040	Bon		0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2011	27 Jan. 2011	10.800	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE

H6313020 La Suipe à Orainville - 802 km²



Zone hydrographique : H6313020

Altitude : 60 m

Département : 02 Aisne

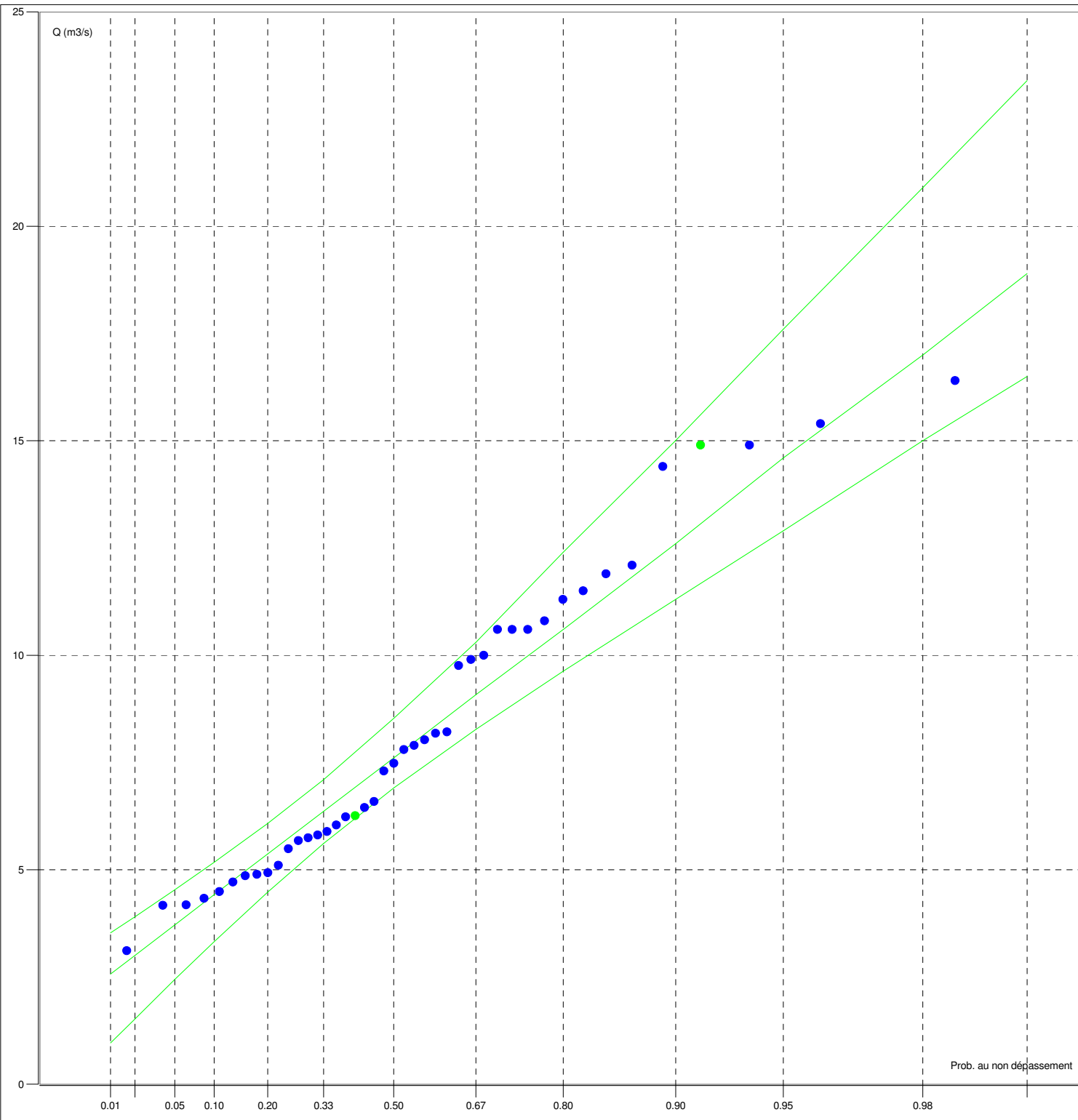
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

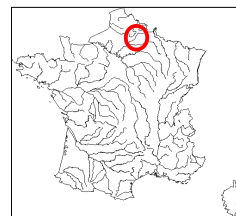
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7162010 La Serre à Pont à Bucy - 1630 km2

Zone hydrographique : H7162010 Altitude : 51 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1949 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 58 valeurs et 62 années

Xo : **34.600 m3/s**
 Gradex : **11.700 m3/s**
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.04 [1.02 ; 1.07]**

Débit (m3/s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	80.000 [72.000 ; 94.000]
Vicennale	69.000 [63.000 ; 80.000]
Décennale	61.000 [56.000 ; 69.000]
Quinquennale	52.000 [48.000 ; 58.000]
Biennale	39.000 [36.000 ; 42.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1993	23 Déc. 1993	96.400	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1950	13 Fév. 1950	30.000	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1951	09 Jan. 1951	30.600	Bon	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1952	14 Fév. 1952	32.000	Bon	Estimé	0.37	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1952	21 Déc. 1952	30.000	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1954	05 Mars 1954	16.200	Bon	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
	Douteuse	1955	18 Jan. 1955	24.700	Bon	Estimé	0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1956	07 Mars 1956	29.200	Bon	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1957	16 Fév. 1957	30.000	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1958	28 Fév. 1958	38.200	Bon	Estimé	0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1959	09 Jan. 1959	36.100	Bon	Estimé	0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1960	27 Fév. 1960	18.200	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Douteuse	1961	03 Fév. 1961	36.100	Bon	Estimé	0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1962	16 Fév. 1962	32.700	Bon	Estimé	0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1963	18 Fév. 1963	23.400	Bon	Estimé	0.05	VICENNALE SECHE
	Douteuse	1963	23 Nov. 1963	29.400	Bon	Estimé	0.18	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1965	20 Jan. 1965	26.100	Bon	Estimé	0.11	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1966	03 Jan. 1966	30.200	Bon	Estimé	0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1966	14 Déc. 1966	36.100	Bon	Estimé	0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1968	18 Jan. 1968	31.800	Bon	Estimé	0.35	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1969	01 Juin 1969	25.200	Bon	Lacune	0.10	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1970	01 Fév. 1970	40.000	Estimé		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1971	01 Jan. 1971	29.000	Estimé		0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1972	29 Jan. 1972	26.700	Estimé	Estimé	0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1973	01 Fév. 1973	31.700	Estimé	Lacune	0.32	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Fév. 1974	31.500	Estimé		0.29	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1975	01 Fév. 1975	35.700	Estimé		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	31.700	Estimé	Lacune	0.32	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	31.500	Estimé		0.29	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Fév. 1978	33.500	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	01 Fév. 1979	35.000	Estimé	Lacune	0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1981	18 Jan. 1981	48.400	Estimé	Estimé	0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1982	01 Jan. 1982	54.700	Bon	Lacune	0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1983	01 Fév. 1983	44.800	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	01 Fév. 1984	46.600	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	01 Nov. 1984	44.600	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE

H7162010 La Serre à Pont à Bucy - 1630 km2



Zone hydrographique : H7162010

Altitude : 51 m

Département : 02 Aisne

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1949 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1986	01 Avr. 1986	45.400	Bon	Lacune	0.63	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1987	01 Mars 1987	49.600	Bon		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	28 Mars 1988	66.000	Bon		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	07 Déc. 1988	55.800	Bon	Lacune	0.89	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	01 Fév. 1990	45.600	Bon	Lacune	0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	05 Jan. 1991	47.900	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	23 Déc. 1991	35.500	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	14 Jan. 1993	50.000	Bon		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	23 Déc. 1993	96.400	Estimé		0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	31 Jan. 1995	80.900	Estimé		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	19 Fév. 1996	24.000	Bon	Lacune	0.06	VICENNALE SECHE
	Bonne	1996	30 Nov. 1996	40.400	Bon		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	08 Avr. 1998	49.100	Bon		0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	21 Fév. 1999	55.100	Bon		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1999	19 Déc. 1999	48.000	Bon		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	27 Mars 2001	76.200	Bon		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	22 Mars 2002	52.000	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	04 Jan. 2003	90.100	Estimé		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2007	16 Fév. 2007	52.700	Bon		0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2008	22 Mars 2008	52.500	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	25 Jan. 2009	54.400	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2010	04 Fév. 2010	41.700	Bon		0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2011	09 Jan. 2011	56.000	Estimé		0.90	DECENNALE HUMIDE

H7162010 La Serre à Pont à Bucy - 1630 km2



Zone hydrographique : H7162010

Altitude : 51 m

Département : 02 Aisne

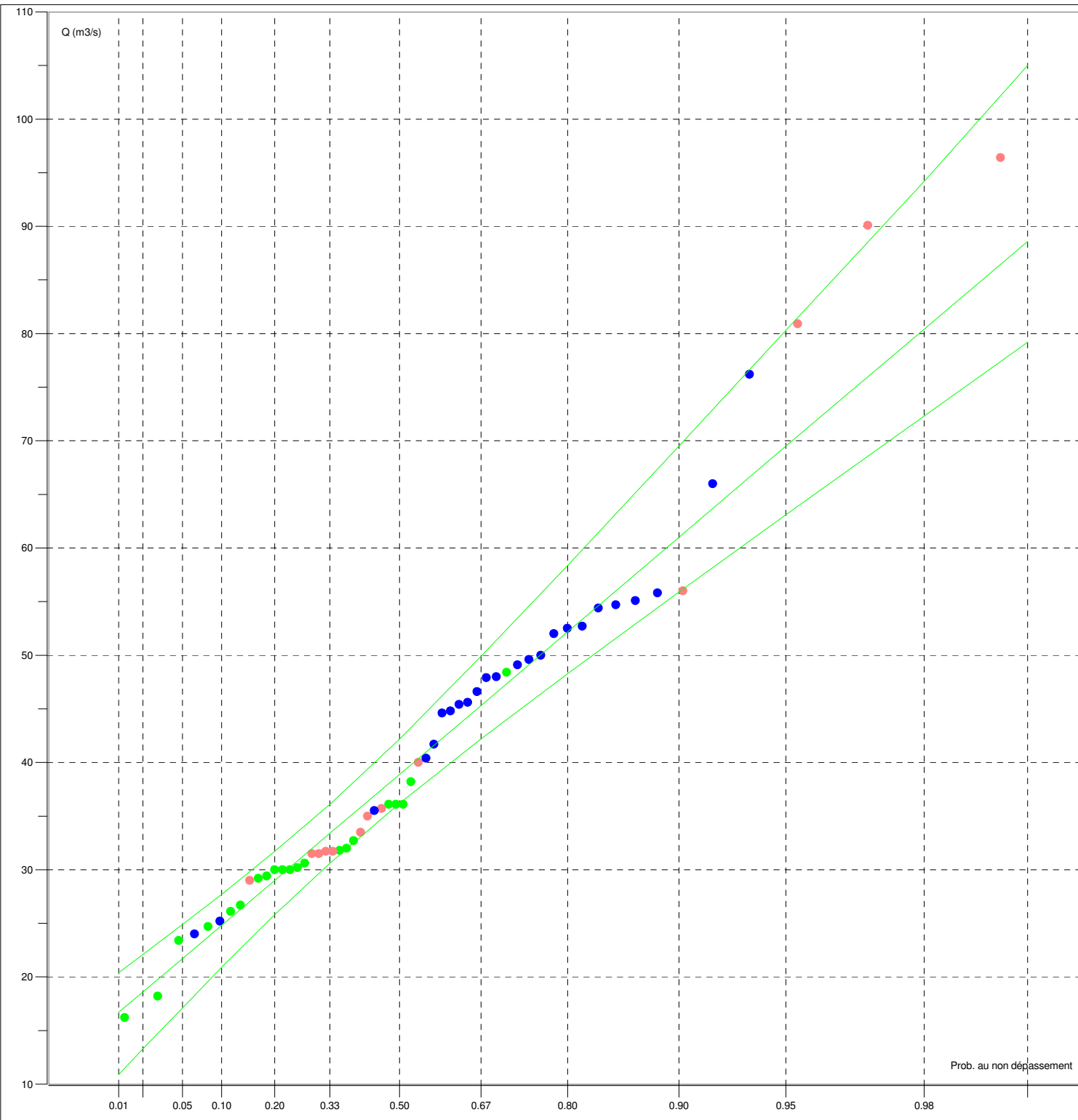
Producteur : DREAL Picardie

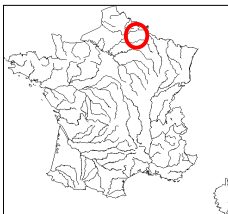
Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1949 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7102020 La Serre à Montcornet - 114 km²

Zone hydrographique : H7102020 Altitude : 108 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1999 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 12 valeurs et 12 années

Xo : **19.300 m³/s**
 Gradex : **8.090 m³/s**
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.50 [1.38 ; 1.73]**

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Vicennale	43.000 [35.000 ; 72.000]
Décennale	38.000 [31.000 ; 60.000]
Quinquennale	31.000 [26.000 ; 48.000]
Biennale	22.000 [17.000 ; 30.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2009	23 Jan. 2009	39.400	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	1999	13 Déc. 1999	27.300	Estimé		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	06 Jan. 2001	32.900	Estimé		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	08 Nov. 2001	24.500	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	03 Jan. 2003	30.000	Bon		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	13 Jan. 2004	11.500	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Provisoire	2005	13 Fév. 2005	12.000	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2006	16 Fév. 2006	12.300	Bon		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	2007	15 Fév. 2007	24.200	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2008	21 Mars 2008	20.900	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2009	23 Jan. 2009	39.400	Estimé		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	03 Fév. 2010	15.600	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2011	07 Jan. 2011	35.900	Estimé	Lacune	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES

H7102020 La Serre à Montcornet - 114 km²

Altitude : 108 m

Département : 02 Aisne



Zone hydrographique : H7102020

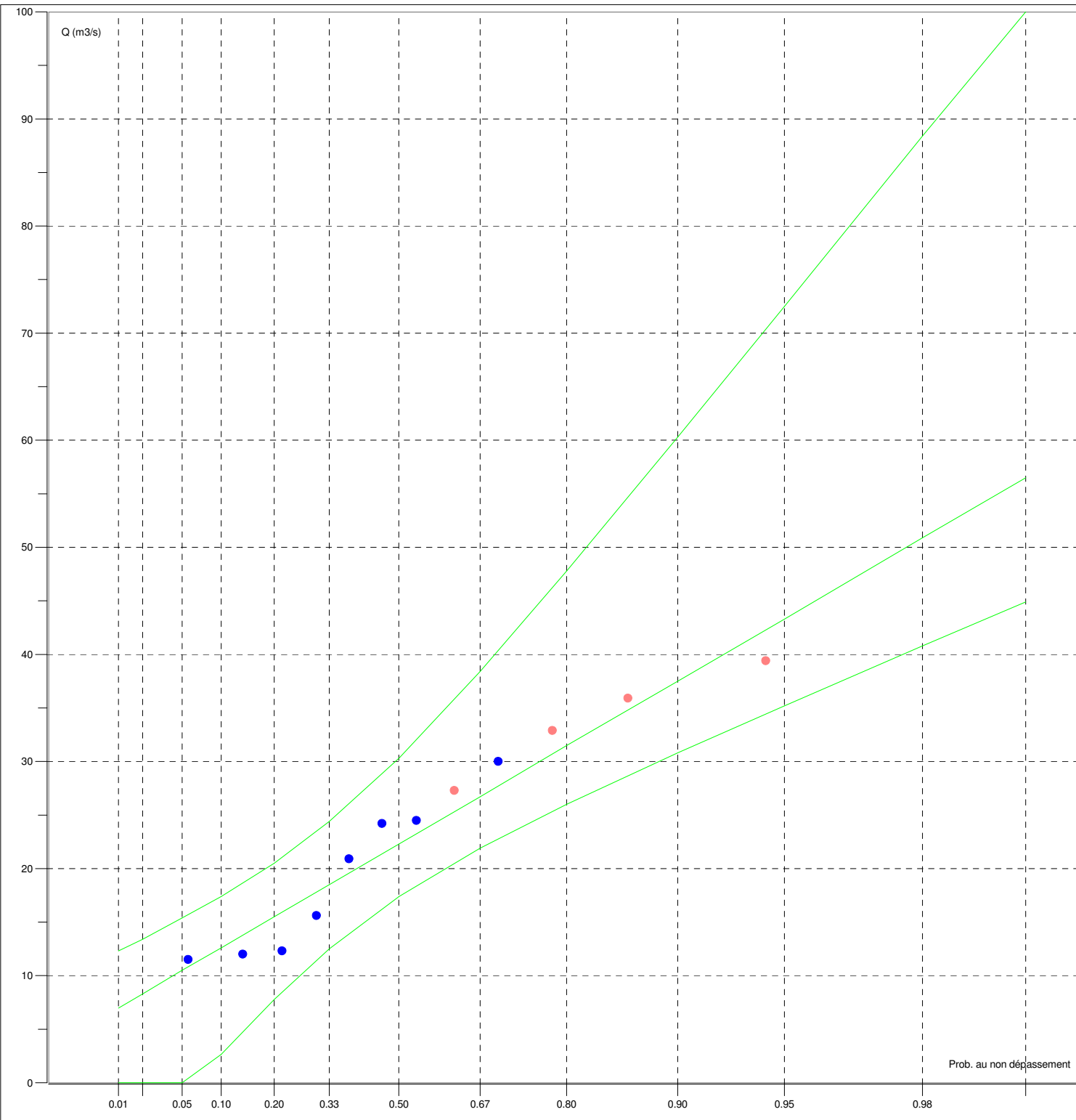
Producteur : DREAL Picardie

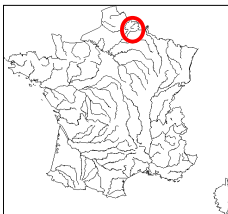
E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1999 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7053110 L'Ancienne Sambre au Nouvion-en-Thiérache [Moulin Lointain] - 20.9 km2
 Zone hydrographique : H7053110 Altitude : 158 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1990 - 2012)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 17 valeurs et 22 années

Xo : 2.630 m3/s

Gradex : 0.634 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.30 [1.20 ; 1.49]

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Vicennale	4.500 [4.000 ; 6.100]
Décennale	4.100 [3.600 ; 5.300]
Quinquennale	3.600 [3.200 ; 4.500]
Biennale	2.900 [2.600 ; 3.300]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1991	04 Jan. 1991	6.120	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Invalidée	1991	04 Jan. 1991	6.120	Bon		0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	1995	23 Déc. 1995	2.610	Bon		0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	1996	04 Déc. 1996	2.700	Bon		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	03 Jan. 1998	2.040	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Provisoire	1998	01 Nov. 1998	3.190	Bon		0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	26 Déc. 1999	3.260	Estimé		0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2001	06 Jan. 2001	2.950	Bon		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	27 Jan. 2002	3.040	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	11 Nov. 2002	3.460	Estimé		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	13 Jan. 2004	1.630	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Provisoire	2005	11 Fév. 2005	2.810	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2006	09 Mars 2006	2.670	Bon		0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2007	14 Fév. 2007	2.700	Bon		0.33	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2008	11 Mars 2008	3.210	Bon		0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	23 Jan. 2009	3.210	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	23 Fév. 2010	2.810	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2011	16 Déc. 2011	2.510	Bon		0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES

H7053110 L'Ancienne Sambre au Nouvion-en-Thiérache [Moulin Lointain] - 20.9 km2



Zone hydrographique : H7053110

Altitude : 158 m

Département : 02 Aisne

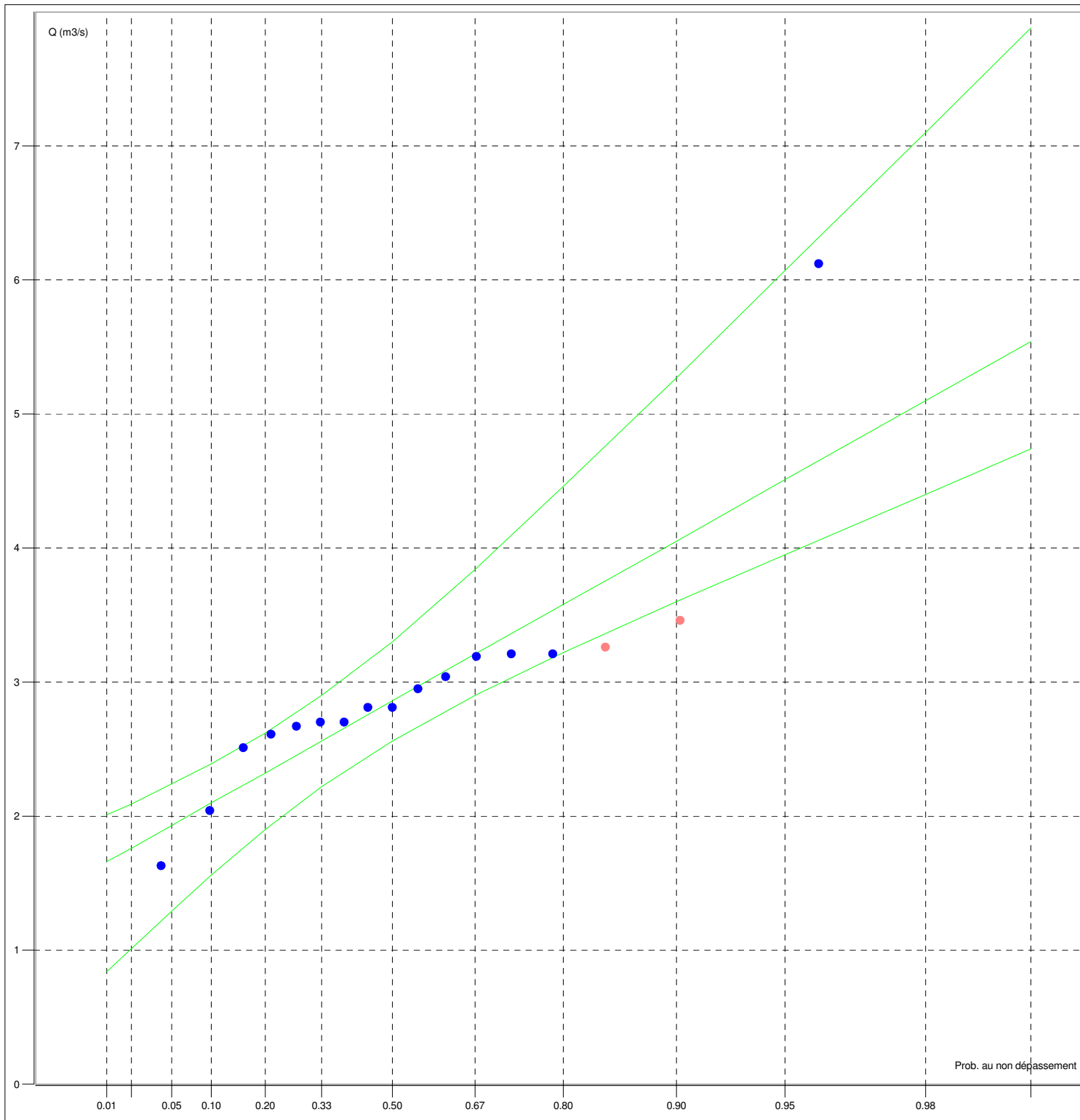
Producteur : DREAL Picardie

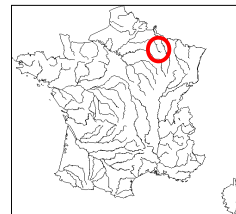
Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1990 - 2012)

Période du 1 septembre au 31 août





H6021010 L'Aisne à Passavant-en-Argonne - 233 km²

Zone hydrographique : H6021010 Altitude : 145 m Département : 51 Marne
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1974 - 1998)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 22 valeurs et 24 années

Xo : 20.200 m³/s

Gradex : 9.990 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.13 [1.09 ; 1.18]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	59.000 [49.000 ; 84.000]
Vicennale	50.000 [42.000 ; 69.000]
Décennale	43.000 [36.000 ; 58.000]
Quinquennale	35.000 [30.000 ; 46.000]
Biennale	24.000 [20.000 ; 29.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	12 Jan. 1993	46.900	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1974	17 Déc. 1974	9.390	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1976	13 Fév. 1976	9.510	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1977	01 Fév. 1977	12.000	Estimé		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1978	21 Mars 1978	12.500	Bon	Lacune	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1979	02 Fév. 1979	18.100	Bon	Lacune	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1980	16 Juil 1980	17.800	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	04 Fév. 1981	17.000	Bon		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	15 Oct. 1981	24.200	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1983	09 Avr. 1983	40.300	Bon		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1984	07 Fév. 1984	25.200	Bon		0.48	BIENNALE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	36.300	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1986	24 Jan. 1986	27.900	Bon		0.52	BIENNALE
	Bonne	1986	19 Déc. 1986	29.600	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	25 Mars 1988	33.300	Bon		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	06 Déc. 1988	34.800	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	31.500	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	03 Jan. 1991	30.800	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	46.900	Bon		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	44.800	Bon		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	23 Jan. 1995	32.800	Bon		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	20 Fév. 1996	9.410	Bon		0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	1998	20 Jan. 1998	22.500	Bon		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H6021010 L'Aisne à Passavant-en-Argonne - 233 km²



Zone hydrographique : H6021010

Altitude : 145 m

Département : 51 Marne

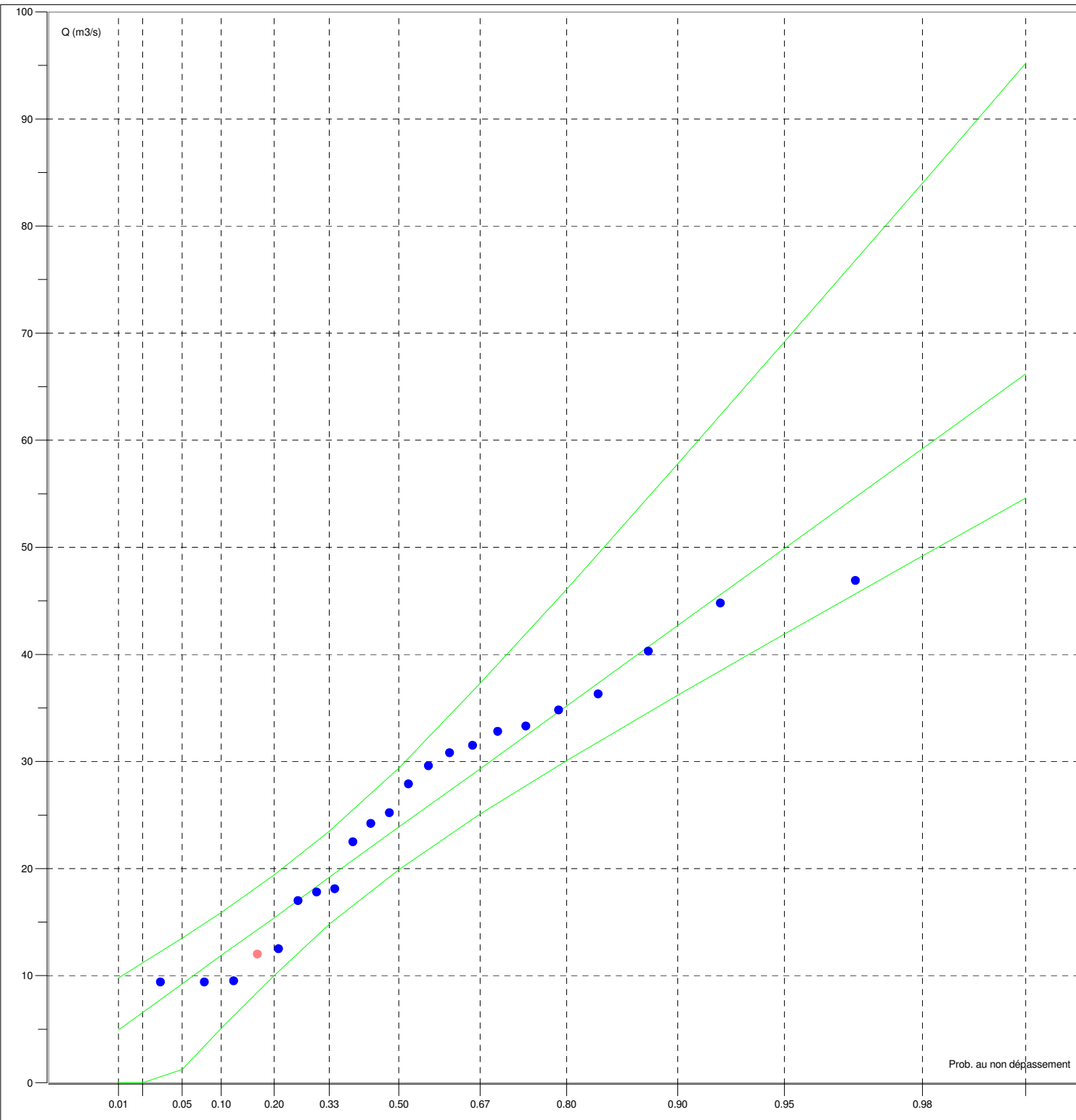
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1974 - 1998)

Période du 1 septembre au 31 août



H7401010 L'Oise à Sempigny - 4290 km²

Zone hydrographique : H7401010 Altitude : 33 m Département : 60 Oise

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1955 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 54 valeurs et 56 années

Xo : 104.000 m³/s

Gradex : 48.400 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.01 [1.01 ; 1.03]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	290.000 [260.000 ; 350.000]
Vicennale	250.000 [220.000 ; 290.000]
Décennale	210.000 [190.000 ; 250.000]
Quinquennale	180.000 [160.000 ; 200.000]
Biennale	120.000 [110.000 ; 140.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	24 Déc. 1993	287.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1956	08 Mars 1956	176.000	Bon	Estimé	0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1957	18 Fév. 1957	158.000	Bon	Estimé	0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1958	01 Mars 1958	191.000	Bon	Estimé	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1959	13 Jan. 1959	158.000	Bon	Estimé	0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1960	30 Jan. 1960	46.000	Bon	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
	Douteuse	1961	05 Fév. 1961	183.000	Bon	Estimé	0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1962	18 Fév. 1962	157.000	Bon	Estimé	0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1962	24 Déc. 1962	52.700	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Douteuse	1963	25 Nov. 1963	174.000	Bon	Estimé	0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1965	23 Jan. 1965	81.100	Bon	Estimé	0.29	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1965	30 Déc. 1965	181.000	Bon	Estimé	0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1966	16 Déc. 1966	245.000	Bon	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1968	20 Jan. 1968	162.000	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1969	04 Juil 1969	67.400	Bon	Estimé	0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1970	27 Fév. 1970	199.000	Bon	Estimé	0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1971	02 Fév. 1971	70.400	Bon	Estimé	0.18	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1972	18 Avr. 1972	54.200	Bon	Estimé	0.05	VICENNALE SECHE
	Douteuse	1972	28 Nov. 1972	59.800	Bon	Estimé	0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1974	14 Fév. 1974	95.200	Bon	Estimé	0.34	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1975	01 Fév. 1975	137.000	Bon		0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	57.500	Bon	Lacune	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	59.000	Bon	Lacune	0.10	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Fév. 1978	87.000	Bon	Lacune	0.33	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	01 Mars 1979	115.000	Bon		0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1980	09 Fév. 1980	157.000	Bon	Estimé	0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1981	21 Jan. 1981	128.000	Bon	Estimé	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1982	01 Jan. 1982	136.000	Bon	Lacune	0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Invalidée	1982	01 Déc. 1982	121.000	Bon		0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	29 Nov. 1984	119.000	Bon	Lacune	0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1986	05 Avr. 1986	121.000	Bon	Lacune	0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1987	30 Mars 1987	127.000	Estimé	Estimé	0.51	BIENNALE
	Douteuse	1988	15 Fév. 1988	161.000	Bon	Estimé	0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	10 Déc. 1988	182.000	Bon	Lacune	0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	20 Fév. 1990	122.000	Bon	Lacune	0.49	BIENNALE
	Bonne	1991	09 Jan. 1991	127.000	Bon		0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE

H7401010 L'Oise à Sempigny - 4290 km2



Zone hydrographique : H7401010

Altitude : 33 m

Département : 60 Oise

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1955 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1992	26 Mars 1992	61.200	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1993	17 Jan. 1993	152.000	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	24 Déc. 1993	287.000	Estimé		0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	02 Fév. 1995	258.000	Estimé		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	26 Déc. 1995	57.500	Bon		0.09	DECENNALE SECHE
	Bonne	1996	09 Déc. 1996	71.200	Bon		0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1998	14 Avr. 1998	78.300	Bon		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1999	26 Fév. 1999	119.000	Bon		0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1999	31 Déc. 1999	175.000	Bon		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	11 Jan. 2001	218.000	Bon		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	26 Mars 2002	148.000	Bon		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	06 Jan. 2003	272.000	Estimé		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	20 Jan. 2004	78.800	Bon		0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2005	19 Fév. 2005	78.200	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2006	14 Mars 2006	76.100	Bon		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	2007	15 Déc. 2007	101.000	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2009	30 Jan. 2009	98.900	Bon		0.36	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	05 Mars 2010	82.100	Bon	Lacune	0.31	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2011	12 Jan. 2011	251.000	Bon		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE

H7401010 L'Oise à Sempigny - 4290 km²

Altitude : 33 m

Département : 60 Oise



Zone hydrographique : H7401010

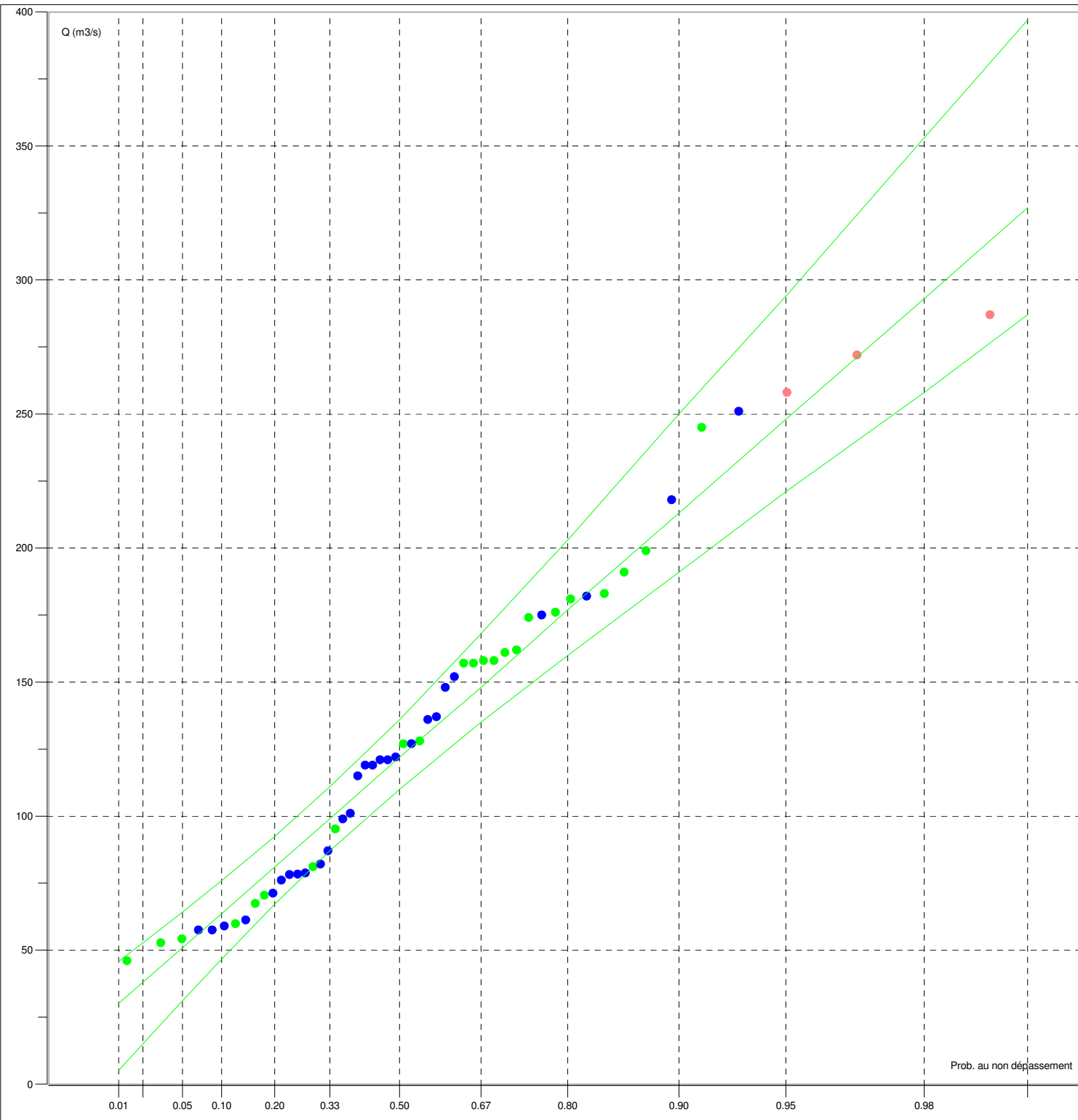
Producteur : DREAL Picardie

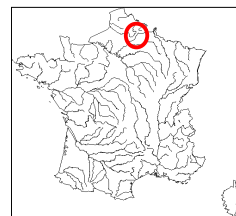
E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1955 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7061012 L'Oise à Origny-Sainte-Benoite [+ rigole] - 1170 km2
 Zone hydrographique : H7061012 Altitude : 70 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1983 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 23 valeurs et 28 années

Xo : 100.000 m3/s

Gradex : 40.200 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.09 [1.06 ; 1.12]

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	260.000 [220.000 ; 350.000]
Vicennale	220.000 [190.000 ; 290.000]
Décennale	190.000 [170.000 ; 250.000]
Quinquennale	160.000 [140.000 ; 200.000]
Biennale	110.000 [100.000 ; 140.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1993	21 Déc. 1993	272.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	1984	09 Fév. 1984	112.000	Bon		0.50	BIENNALE
	Provisoire	1984	24 Nov. 1984	132.000	Bon		0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1986	02 Avr. 1986	103.000	Bon		0.33	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1987	03 Jan. 1987	103.000	Bon		0.33	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1988	26 Jan. 1988	118.000	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1990	16 Fév. 1990	148.000	Estimé		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1991	05 Jan. 1991	122.000	Estimé		0.63	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1991	24 Déc. 1991	58.100	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Provisoire	1993	13 Jan. 1993	186.000	Estimé		0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	1993	21 Déc. 1993	272.000	Estimé		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	1995	31 Jan. 1995	192.000	Estimé		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	1995	25 Déc. 1995	52.700	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Provisoire	1996	06 Déc. 1996	58.100	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Provisoire	1998	10 Avr. 1998	80.200	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	02 Nov. 1998	103.000	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1999	27 Déc. 1999	121.000	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	07 Jan. 2001	142.000	Bon		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	22 Mars 2002	105.000	Bon		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2003	03 Jan. 2003	169.000	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	15 Jan. 2004	79.500	Bon	Lacune	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	2009	25 Jan. 2009	108.000	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	06 Fév. 2010	76.200	Bon		0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2011	08 Jan. 2011	228.000	Estimé	Lacune	0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE

H7061012 L'Oise à Origny-Sainte-Benoite [+ rigole] - 1170 km2



Zone hydrographique : H7061012

Altitude : 70 m

Département : 02 Aisne

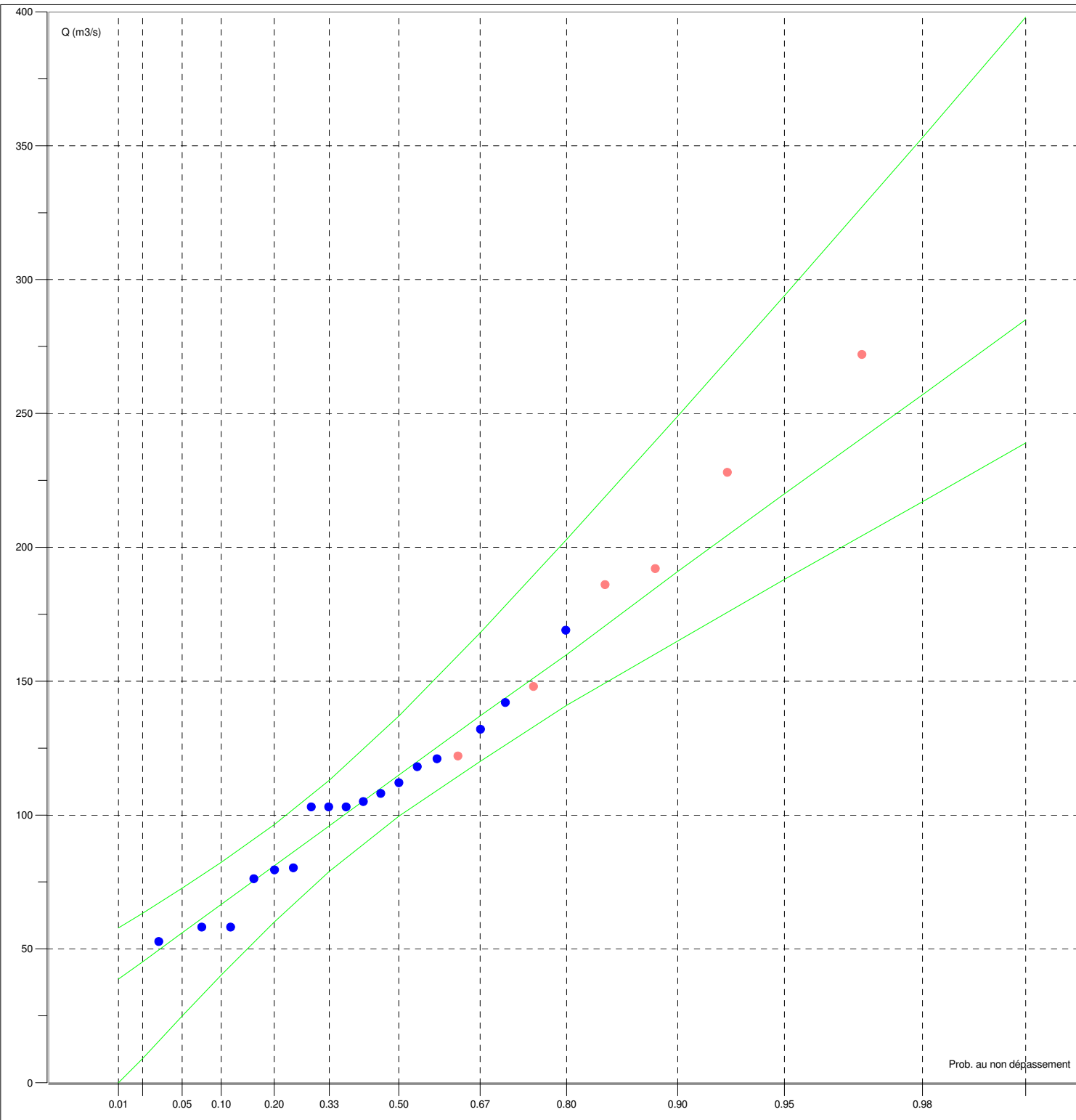
Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1983 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août



H7021010 L'Oise à Hirson - 315 km2

Zone hydrographique : H7021010 Altitude : 161 m Département : 02 Aisne

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1965 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 46 valeurs et 46 années

Xo : 55.200 m3/s

Gradex : 23.000 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.25 [1.18 ; 1.37]

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	140.000 [130.000 ; 180.000]
Vicennale	120.000 [110.000 ; 150.000]
Décennale	110.000 [96.000 ; 130.000]
Quinquennale	90.000 [81.000 ; 100.000]
Biennale	64.000 [58.000 ; 71.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
2011	07 Jan. 2011	188.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1965	10 Déc. 1965	112.000	Estimé	Estimé	0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1966	10 Déc. 1966	152.000	Bon	Estimé	0.94	VICENNALE HUMIDE
	Douteuse	1967	24 Déc. 1967	94.200	Estimé	Estimé	0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1969	25 Juin 1969	46.700	Bon	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1970	01 Fév. 1970	58.500	Bon	Lacune	0.49	BIENNALE
	Douteuse	1971	01 Jan. 1971	37.100	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1972	28 Jan. 1972	45.900	Bon	Estimé	0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1972	21 Nov. 1972	46.700	Bon	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Fév. 1974	32.800	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Déc. 1974	62.000	Bon		0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	45.000	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	40.900	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Fév. 1978	41.500	Bon		0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1979	10 Mars 1979	54.200	Bon	Estimé	0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	09 Nov. 1979	83.800	Estimé	Estimé	0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1981	15 Jan. 1981	71.800	Bon	Estimé	0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1982	01 Jan. 1982	48.600	Bon	Lacune	0.34	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1983	01 Fév. 1983	54.000	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	07 Fév. 1984	73.400	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	111.000	Estimé	Lacune	0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1986	31 Mars 1986	60.900	Estimé	Estimé	0.51	BIENNALE
	Bonne	1987	02 Jan. 1987	74.500	Bon	Estimé	0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1987	16 Oct. 1987	70.300	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	05 Déc. 1988	89.500	Bon	Lacune	0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	77.100	Bon	Lacune	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	04 Jan. 1991	53.400	Bon	Lacune	0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1991	22 Déc. 1991	56.600	Bon	Lacune	0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	112.000	Bon	Lacune	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	179.000	Estimé	Lacune	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	30 Jan. 1995	113.000	Bon	Lacune	0.90	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	24 Déc. 1995	31.800	Bon	Estimé	0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1996	04 Déc. 1996	40.700	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	1998	08 Avr. 1998	47.800	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	01 Nov. 1998	70.400	Bon		0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	25 Déc. 1999	62.100	Bon		0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE

H7021010 L'Oise à Hirson - 315 km2



Zone hydrographique : H7021010

Altitude : 161 m

Département : 02 Aisne

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1965 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2001	06 Jan. 2001	80.800	Bon		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	26 Fév. 2002	54.400	Bon		0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2003	03 Jan. 2003	138.000	Bon		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	13 Jan. 2004	38.500	Bon	Lacune	0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2005	13 Fév. 2005	36.900	Bon	Lacune	0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Provisoire	2006	09 Mars 2006	34.300	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Provisoire	2007	18 Jan. 2007	67.900	Bon		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2007	07 Déc. 2007	61.200	Bon		0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	23 Jan. 2009	57.900	Bon		0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	04 Fév. 2010	39.000	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2011	07 Jan. 2011	188.000	Estimé		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE

H7021010 L'Oise à Hirson - 315 km²

Altitude : 161 m

Département : 02 Aisne



Zone hydrographique : H7021010

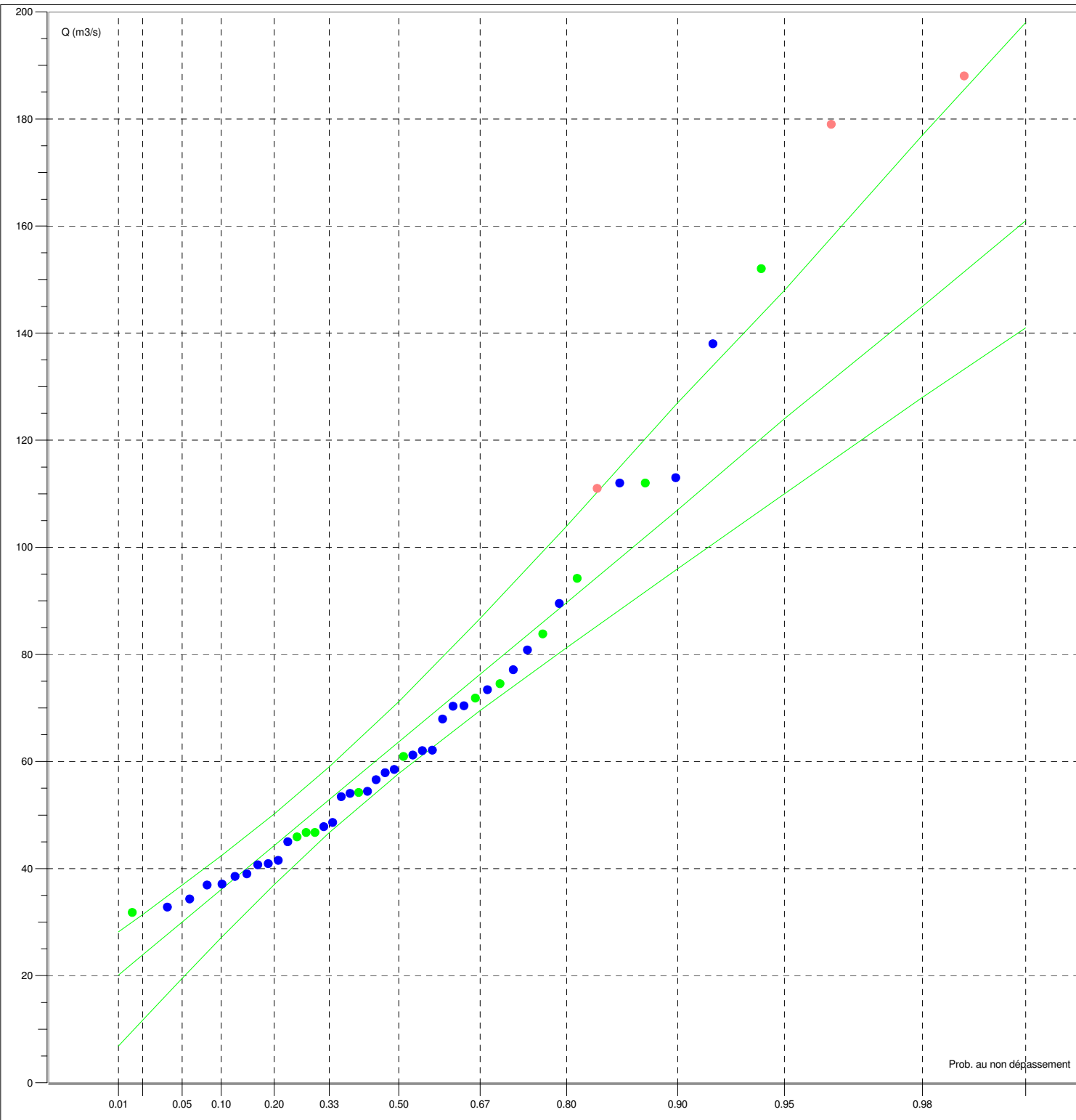
Producteur : DREAL Picardie

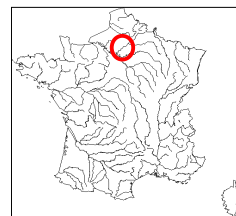
E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1965 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7611010 L'Oise à Creil - 14200 km²

Zone hydrographique : H7611010 Altitude : 26 m Département : 60 Oise
 Producteur : DIREN IDF/Bassin Seine-Normandie Tél. : 1.55.01.28.51
 E-Mail : diren-idf.hydro@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1961 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 50 valeurs et 50 années

Xo : **308.000 m³/s**

Gradex : **116.000 m³/s**

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.04 [1.03 ; 1.06]**

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	760.000 [680.000 ; 910.000]
Vicennale	650.000 [590.000 ; 770.000]
Décennale	570.000 [520.000 ; 660.000]
Quinquennale	480.000 [440.000 ; 550.000]
Biennale	350.000 [320.000 ; 390.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2003	08 Jan. 2003	543.000	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
Oui	Douteuse	1962	20 Fév. 1962	354.000	Bon	Estimé	0.49	BIENNALE
Oui	Douteuse	1963	31 Mars 1963	135.000	Estimé	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1963	26 Nov. 1963	384.000	Bon	Estimé	0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1965	24 Jan. 1965	250.000	Bon	Estimé	0.21	QUINQUENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1966	01 Jan. 1966	532.000	Bon	Estimé	0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
Oui	Douteuse	1966	19 Déc. 1966	552.000	Bon	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1968	22 Jan. 1968	483.000	Bon	Estimé	0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1969	30 Avr. 1969	197.000	Bon	Estimé	0.11	DECENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1970	02 Mars 1970	558.000	Bon	Estimé	0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1971	02 Fév. 1971	188.000	Estimé	Estimé	0.05	VICENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1972	17 Fév. 1972	153.000	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1973	21 Fév. 1973	232.000	Bon	Estimé	0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
Oui	Douteuse	1974	08 Fév. 1974	240.000	Estimé	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
Oui	Douteuse	1975	04 Fév. 1975	346.000	Estimé	Estimé	0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1976	19 Fév. 1976	192.000	Bon	Estimé	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1977	26 Fév. 1977	325.000	Estimé	Estimé	0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1978	29 Mars 1978	317.000	Bon	Estimé	0.37	TRIENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1979	19 Mars 1979	367.000	Estimé	Estimé	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1980	11 Fév. 1980	526.000	Bon	Estimé	0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
Oui	Douteuse	1981	23 Jan. 1981	400.000	Bon	Estimé	0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1982	10 Jan. 1982	421.000	Estimé	Estimé	0.65	TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1983	16 Avr. 1983	409.000	Estimé	Estimé	0.63	TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1984	13 Fév. 1984	462.000	Estimé	Estimé	0.71	TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1984	30 Nov. 1984	311.000	Estimé	Estimé	0.35	TRIENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1986	06 Avr. 1986	309.000	Estimé	Estimé	0.33	TRIENNALE SECHE
Oui	Douteuse	1987	09 Jan. 1987	359.000	Estimé	Estimé	0.51	BIENNALE
Oui	Douteuse	1988	31 Mars 1988	507.000	Estimé	Estimé	0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1988	10 Déc. 1988	492.000	Estimé	Estimé	0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1990	22 Fév. 1990	366.000	Bon	Estimé	0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1991	10 Jan. 1991	445.000	Bon	Estimé	0.69	TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1992	29 Mars 1992	211.000	Bon	Estimé	0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
Oui	Douteuse	1993	19 Jan. 1993	438.000	Bon	Estimé	0.67	TRIENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1993	29 Déc. 1993	667.000	Bon	Estimé	0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1995	05 Fév. 1995	693.000	Bon	Estimé	0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE
Oui	Douteuse	1996	01 Mars 1996	193.000	Bon	Estimé	0.09	DECENNALE SECHE

H7611010 L'Oise à Creil - 14200 km2



Zone hydrographique : H7611010

Altitude : 26 m

Département : 60 Oise

Producteur : DIREN IDF/Bassin Seine-Normandie

Tél. : 1.55.01.28.51

E-Mail : diren-idf.hydro@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1961 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
Oui	Bonne	1997	04 Mars 1997	285.000	Bon	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	1998	14 Avr. 1998	260.000	Bon	Estimé	0.25	QUADRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	1999	28 Fév. 1999	389.000	Bon	Estimé	0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Bonne	2000	01 Jan. 2000	470.000	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
Oui	Bonne	2001	30 Mars 2001	624.000	Bon	Estimé	0.95	VICENNALE HUMIDE
Oui	Bonne	2002	03 Mars 2002	477.000	Bon	Lacune	0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
Oui	Bonne	2003	08 Jan. 2003	543.000	Bon	Lacune	0.89	DECENNALE HUMIDE
Oui	Bonne	2004	22 Jan. 2004	322.000	Reconstitué bon	Estimé	0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	2005	19 Fév. 2005	293.000	Estimé	Estimé	0.31	TRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	2006	15 Mars 2006	240.000	Estimé	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2007	19 Fév. 2007	345.000	Bon	Lacune	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	15 Déc. 2007	351.000	Bon		0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2009	30 Jan. 2009	259.000	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	11 Fév. 2010	289.000	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2011	14 Jan. 2011	513.000	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES

H7611010 L'Oise à Creil - 14200 km²



Zone hydrographique : H7611010

Altitude : 26 m

Département : 60 Oise

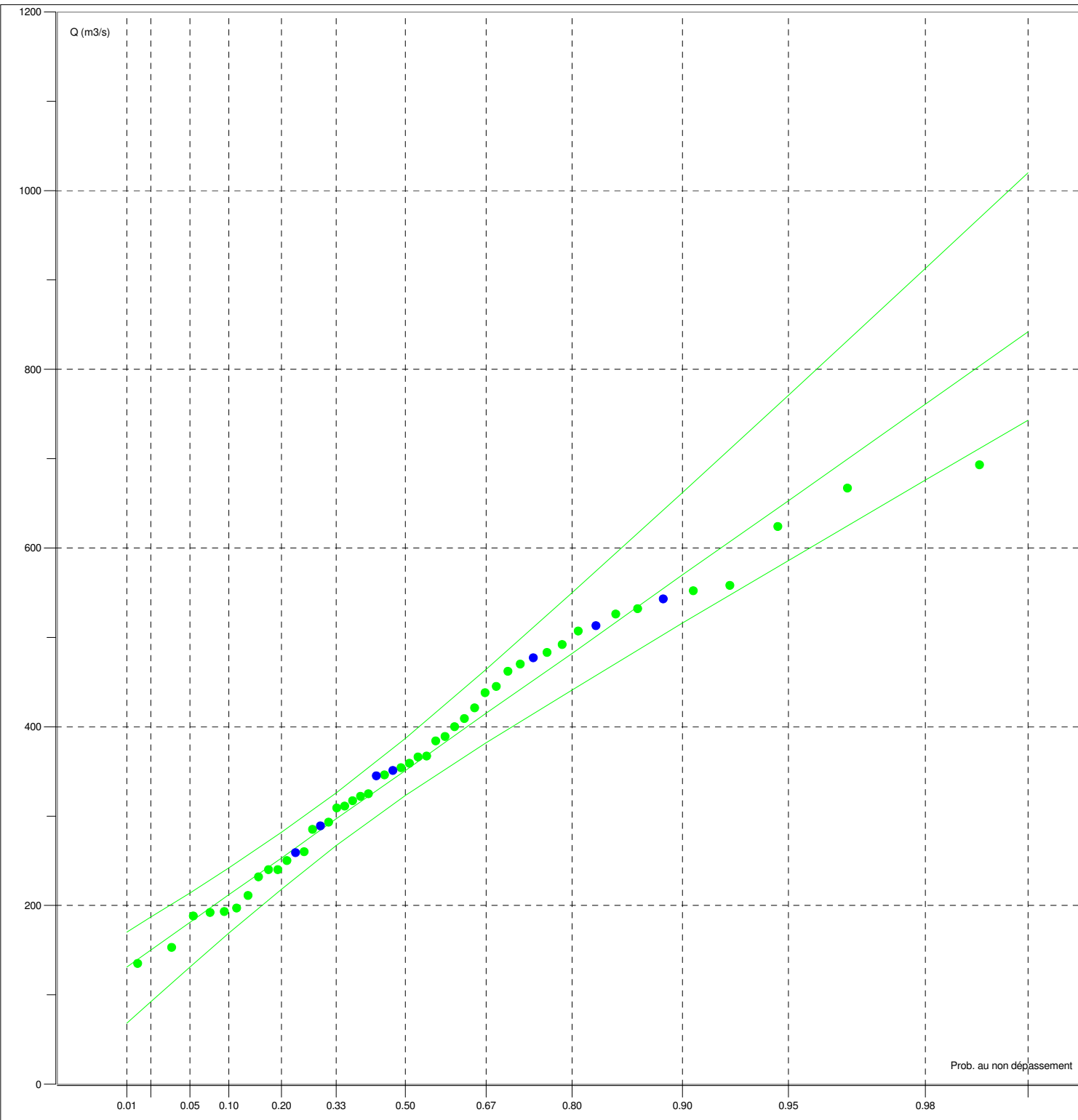
Producteur : DIREN IDF/Bassin Seine-Normandie

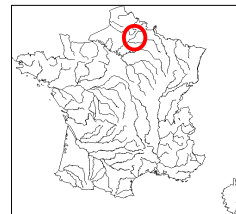
Tél. : 1.55.01.28.51

E-Mail : diren-idf.hydro@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1961 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7201010 L'Oise à Condren - 3280 km²

Zone hydrographique : H7201010 Altitude : 42 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1981 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 27 valeurs et 30 années

Xo : **117.000 m³/s**
 Gradex : **47.900 m³/s**
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.03 [1.02 ; 1.06]**

Débit (m ³ /s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	300.000 [260.000 ; 400.000]
Vicennale	260.000 [220.000 ; 340.000]
Décennale	230.000 [200.000 ; 290.000]
Quinquennale	190.000 [170.000 ; 230.000]
Biennale	140.000 [120.000 ; 160.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	23 Déc. 1993	317.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Invalidée	1982	Jan. 1982	144.000	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Invalidée	1982	Déc. 1982	118.000	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	10 Fév. 1984	107.000	Estimé		0.32	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	26 Nov. 1984	106.000	Estimé		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1986	28 Jan. 1986	98.700	Estimé		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1987	05 Jan. 1987	107.000	Estimé	Estimé	0.35	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1988	28 Jan. 1988	109.000	Estimé		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1988	08 Déc. 1988	110.000	Estimé		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1990	18 Fév. 1990	139.000	Bon	Lacune	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1991	07 Jan. 1991	145.000	Bon		0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1991	23 Déc. 1991	72.300	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Bonne	1993	15 Jan. 1993	173.000	Bon		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	23 Déc. 1993	317.000	Estimé		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	01 Fév. 1995	261.000	Bon		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1995	25 Déc. 1995	60.700	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1996	07 Déc. 1996	82.100	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Bonne	1998	11 Avr. 1998	89.000	Bon		0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1998	05 Nov. 1998	139.000	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	1999	28 Déc. 1999	189.000	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	08 Jan. 2001	214.000	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2002	24 Mars 2002	171.000	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	05 Jan. 2003	297.000	Estimé		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	18 Jan. 2004	86.500	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2007	11 Déc. 2007	147.000	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	27 Jan. 2009	141.000	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	08 Fév. 2010	85.000	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2011	10 Jan. 2011	289.000	Estimé		0.90	DECENNALE HUMIDE

H7201010 L'Oise à Condren - 3280 km2

Altitude : 42 m

Département : 02 Aisne



Zone hydrographique : H7201010

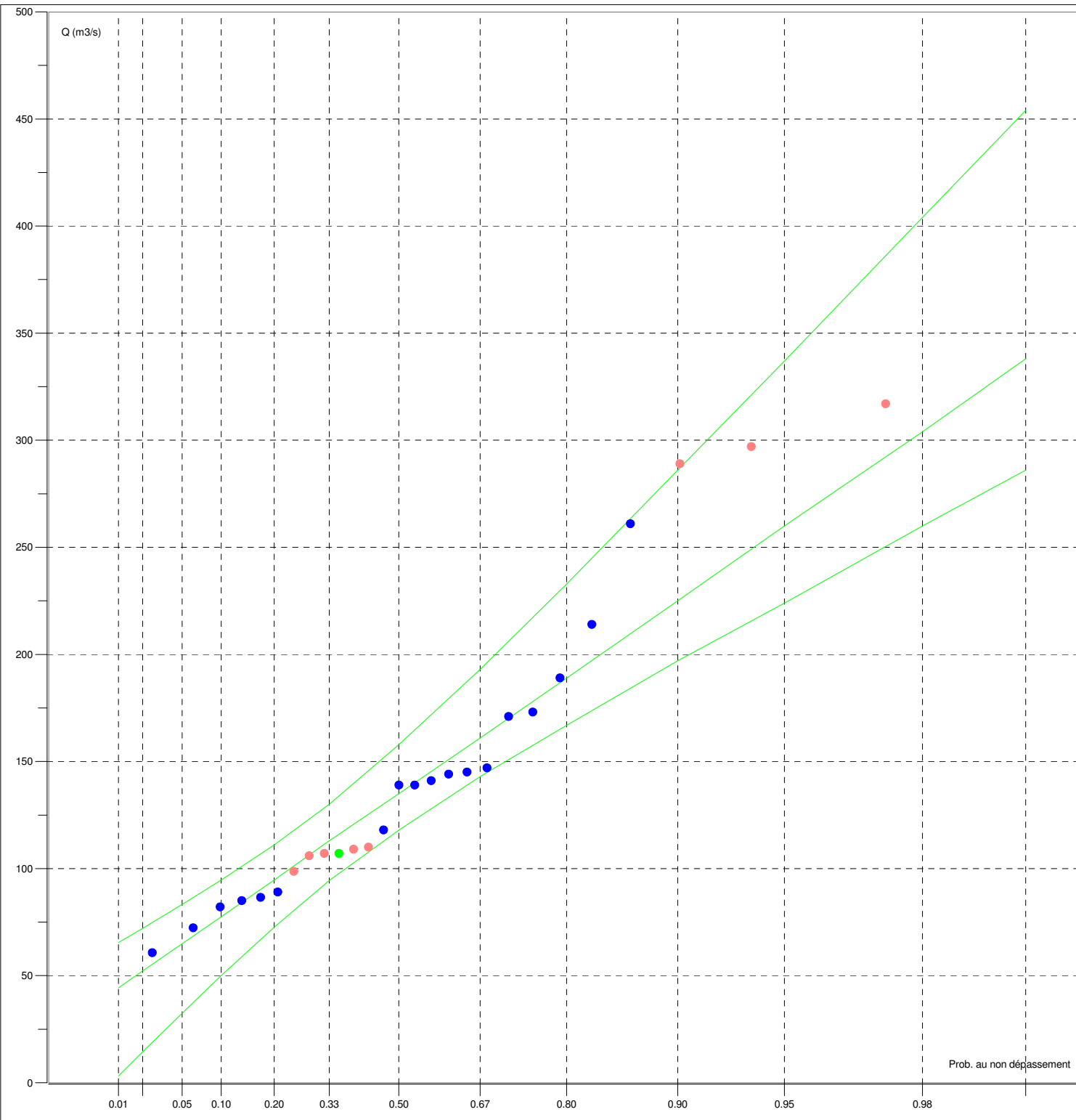
Producteur : DREAL Picardie

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1981 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août



H7053010 Le Noirieu à Étreux - 90.5 km²

Zone hydrographique : H7053010 Altitude : -999 m Département : 02 Aisne

Producteur : DIREN IDF/Bassin Seine-Normandie

Tél. : 1.55.01.28.51

E-Mail : diren-idf.hydro@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1962 - 1994)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 32 valeurs et 32 années

Xo : 14.600 m³/s

Gradex : 6.340 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.42 [1.20 ; 1.67]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	39.000 [34.000 ; 51.000]
Vicennale	33.000 [29.000 ; 42.000]
Décennale	29.000 [25.000 ; 36.000]
Quinquennale	24.000 [21.000 ; 29.000]
Biennale	17.000 [15.000 ; 20.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	20 Déc. 1993	29.600	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1963	15 Juin 1963	17.700	Bon	Estimé	0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1963	20 Nov. 1963	25.500	Bon	Estimé	0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1965	17 Juin 1965	8.730	Bon	Estimé	0.05	VICENNALE SECHE
	Douteuse	1965	10 Déc. 1965	20.900	Bon	Estimé	0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1966	10 Déc. 1966	41.400	Bon	Estimé	0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1968	14 Jan. 1968	42.100	Estimé	Estimé	0.95	VICENNALE HUMIDE
	Douteuse	1969	25 Juin 1969	44.800	Estimé	Estimé	0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Douteuse	1970	23 Fév. 1970	16.600	Bon	Estimé	0.48	BIENNALE
	Douteuse	1971	05 Juin 1971	9.360	Bon	Estimé	0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1972	21 Jan. 1972	11.400	Bon	Estimé	0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1973	13 Fév. 1973	14.600	Bon	Estimé	0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	07 Fév. 1974	10.700	Bon	Estimé	0.18	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1975	29 Jan. 1975	19.900	Estimé	Estimé	0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1976	13 Fév. 1976	16.900	Bon	Estimé	0.52	BIENNALE
	Douteuse	1977	21 Fév. 1977	9.720	Bon	Estimé	0.11	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1978	01 Fév. 1978	10.700	Bon	Lacune	0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1979	16 Mars 1979	10.900	Estimé	Estimé	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1980	20 Juil 1980	27.000	Estimé	Estimé	0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1981	01 Juin 1981	14.300	Estimé	Estimé	0.36	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1981	31 Déc. 1981	14.300	Estimé	Estimé	0.36	TRIENNALE SECHE
	Invalidée	1983	01 Mai 1983	15.900	Bon		0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Invalidée	1984	01 Jan. 1984	12.700	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	01 Nov. 1984	12.700	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1986	01 Mars 1986	23.700	Bon	Lacune	0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	1987	01 Fév. 1987	18.500	Bon	Lacune	0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	25 Jan. 1988	20.700	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	01 Déc. 1988	20.700	Bon		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	15 Fév. 1990	18.400	Bon	Lacune	0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	04 Jan. 1991	11.500	Bon	Lacune	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1992	30 Mars 1992	6.690	Bon	Estimé	0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	18.700	Estimé	Lacune	0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	20 Déc. 1993	29.600	Estimé	Lacune	0.89	DECENNALE HUMIDE

H7053010 Le Noirieu à Étreux - 90.5 km2



Zone hydrographique : H7053010

Altitude : -999 m

Département : 02 Aisne

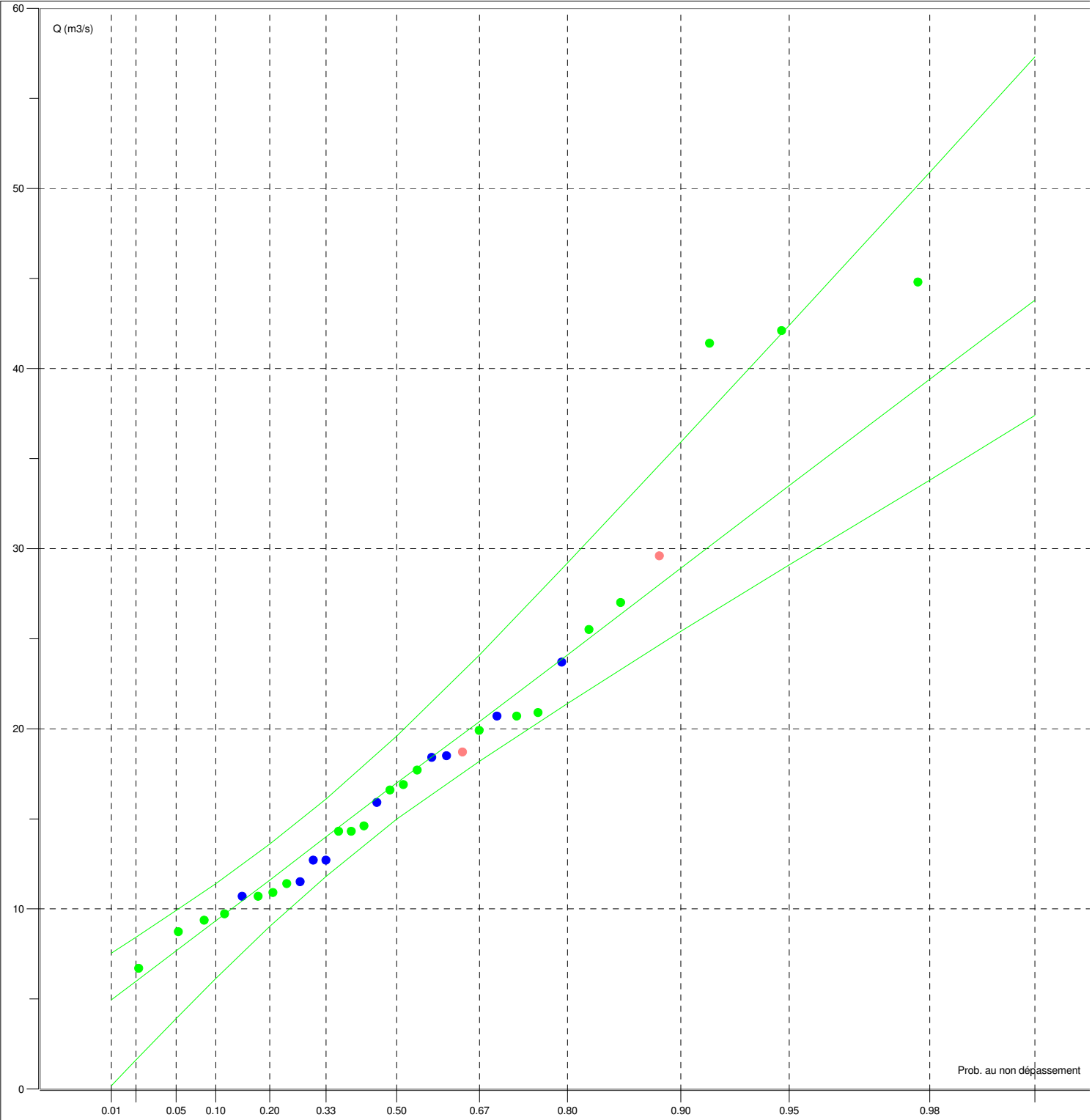
Producteur : DIREN IDF/Bassin Seine-Normandie

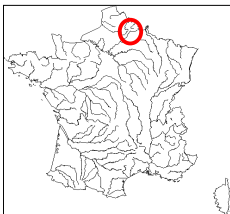
Tél. : 1.55.01.28.51

E-Mail : diren-idf.hydro@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1962 - 1994)

Période du 1 septembre au 31 août





H7041025 L'Oise à Flavigny-le-Grand-et-Beaurain - 745 km²
 Zone hydrographique : H7041025 Altitude : 102 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (2008 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 3 valeurs et 3 années

Xo :

Gradex :

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues :

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2011	08 Jan. 2011	205.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2009	24 Jan. 2009	111.000	Bon			
	Provisoire	2010	05 Fév. 2010	66.700	Bon			
	Provisoire	2011	08 Jan. 2011	205.000	Estimé			

H7041025 L'Oise à Flavigny-le-Grand-et-Beaurain - 745 km2



Zone hydrographique : H7041025

Altitude : 102 m

Département : 02 Aisne

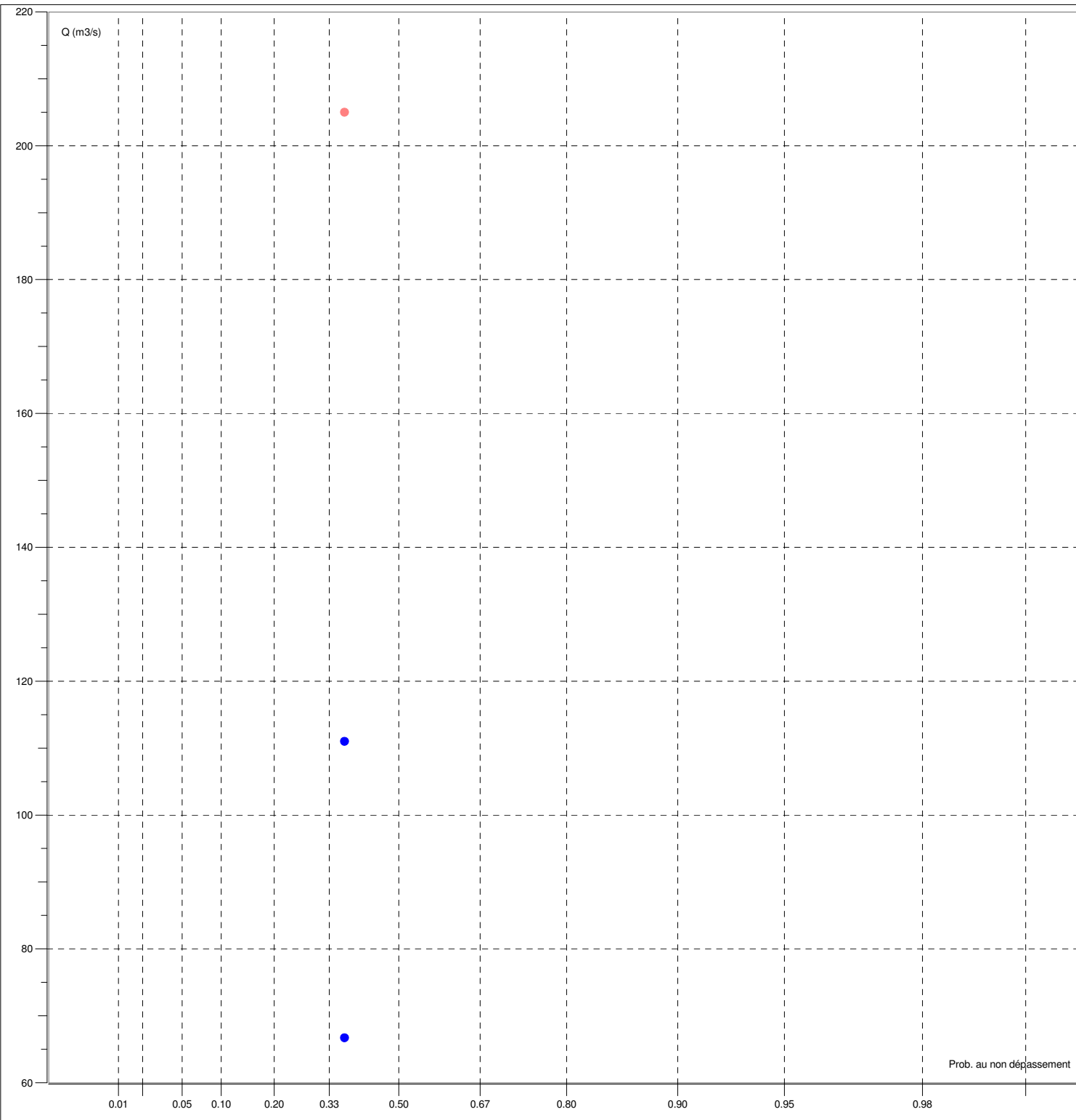
Producteur : DREAL Picardie

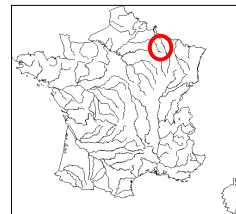
Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (2008 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6113010 La Cousances à Aubréville - 166 km²

Zone hydrographique : **H6113010** Altitude : 177 m Département : 55 Meuse
 Producteur : **DIREN Champagne-Ardenne** Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2000)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 28 valeurs et 31 années

Xo : 23.000 m³/s

Gradex : 7.360 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.17 [1.12 ; 1.23]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	52.000 [45.000 ; 67.000]
Vicennale	45.000 [40.000 ; 56.000]
Décennale	40.000 [35.000 ; 49.000]
Quinquennale	34.000 [31.000 ; 41.000]
Biennale	26.000 [23.000 ; 29.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1979	01 Jan. 1979	46.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1970	23 Fév. 1970	33.300	Bon	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1971	27 Jan. 1971	19.300	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1972	15 Août 1972	15.100	Estimé	Estimé	0.10	DECENNALE SECHE
	Bonne	1976	13 Fév. 1976	16.100	Estimé		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1977	21 Fév. 1977	25.400	Estimé	Lacune	0.48	BIENNALE
	Bonne	1978	02 Fév. 1978	18.700	Estimé		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1979	01 Jan. 1979	46.000	Estimé	Lacune	0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1979	01 Déc. 1979	35.000	Estimé	Lacune	0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1981	15 Jan. 1981	22.600	Estimé		0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	01 Oct. 1981	32.000	Estimé		0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1982	20 Déc. 1982	28.700	Estimé		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	07 Fév. 1984	24.600	Estimé		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	24.800	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	23 Jan. 1986	21.300	Estimé		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	02 Jan. 1987	23.000	Estimé		0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	26 Mars 1988	22.400	Estimé	Estimé	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	05 Déc. 1988	26.600	Estimé	Estimé	0.52	BIENNALE
	Bonne	1990	01 Fév. 1990	34.700	Estimé	Lacune	0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1991	01 Jan. 1991	31.800	Estimé		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	01 Déc. 1991	25.200	Estimé		0.45	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	34.100	Estimé		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	20 Déc. 1993	43.200	Estimé		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1994	28 Déc. 1994	34.700	Estimé		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	18 Fév. 1996	13.300	Bon	Lacune	0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1997	26 Fév. 1997	28.400	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	19 Jan. 1998	13.800	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Provisoire	1998	01 Nov. 1998	38.700	Bon		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	1999	12 Déc. 1999	27.600	Bon		0.55	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE

H6113010 La Cousances à Aubréville - 166 km²



Zone hydrographique : H6113010

Altitude : 177 m

Département : 55 Meuse

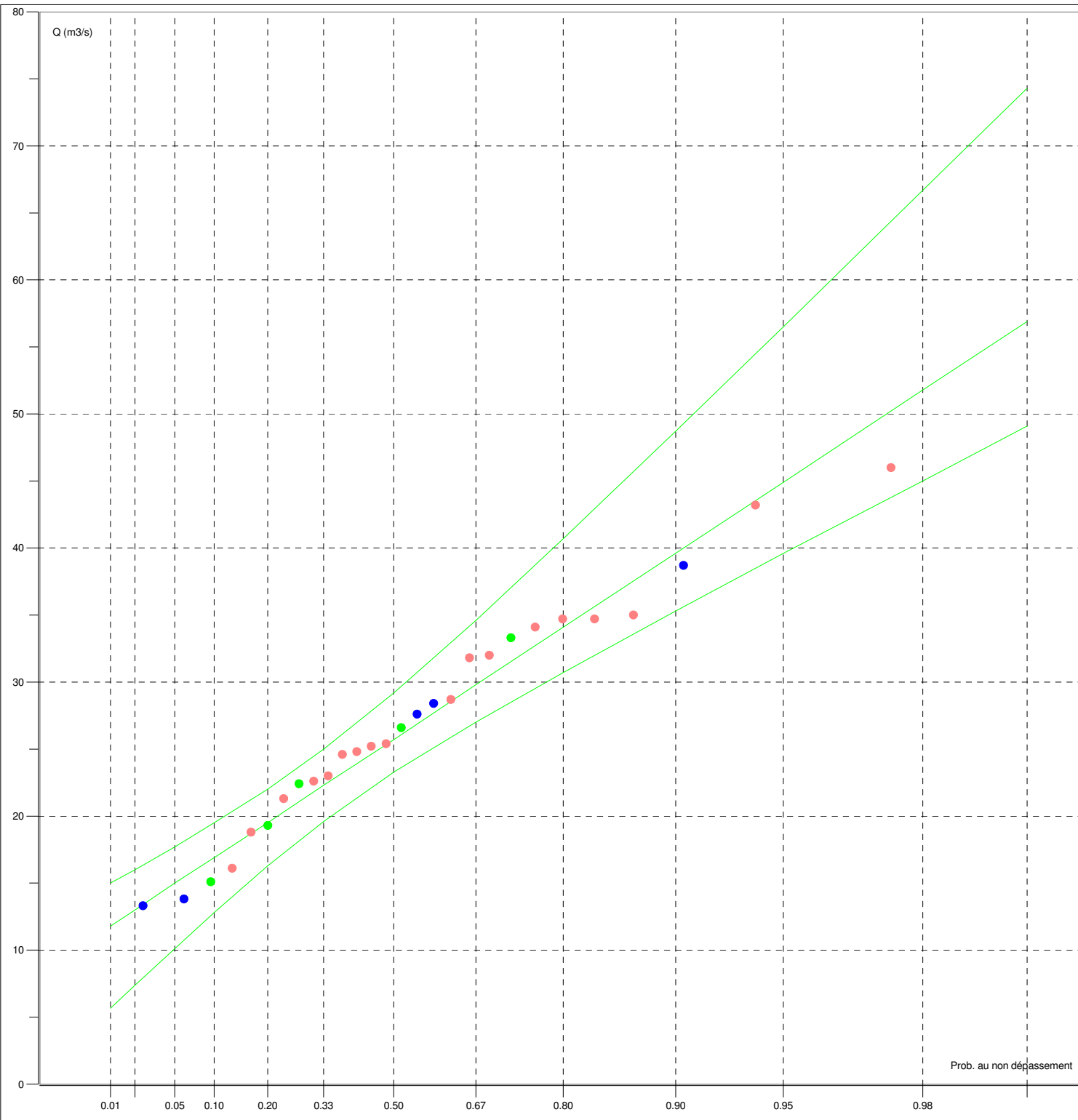
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

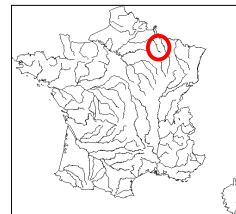
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2000)

Période du 1 septembre au 31 août





H6053010 La Biesme au Claon - 70.4 km²

Zone hydrographique : H6053010 Altitude : 146 m Département : 55 Meuse
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1972 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 33 valeurs et 39 années

Xo : 12.800 m³/s
 Gradex : 3.140 m³/s
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.50 [1.35 ; 1.67]

Débit (m ³ /s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	25.000 [22.000 ; 31.000]
Vicennale	22.000 [20.000 ; 27.000]
Décennale	20.000 [18.000 ; 23.000]
Quinquennale	18.000 [16.000 ; 20.000]
Biennale	14.000 [13.000 ; 15.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1983	08 Avr. 1983	23.300	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1973	13 Fév. 1973	20.200	Bon		0.89	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1973	23 Déc. 1973	15.600	Bon		0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1974	23 Oct. 1974	12.000	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1976	13 Fév. 1976	12.600	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1977	20 Fév. 1977	16.200	Estimé		0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1978	01 Mai 1978	17.900	Estimé		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1979	01 Jan. 1979	19.500	Estimé		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1980	01 Juil 1980	21.000	Estimé	Lacune	0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	04 Juin 1981	16.300	Estimé		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	15 Oct. 1981	20.000	Estimé		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1983	08 Avr. 1983	23.300	Estimé		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	14 Jan. 1984	12.500	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	22 Nov. 1984	14.800	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1986	23 Jan. 1986	10.700	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Bonne	1987	24 Mars 1987	14.200	Bon		0.53	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	25 Mars 1988	16.800	Estimé	Estimé	0.74	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	05 Déc. 1988	15.200	Estimé	Estimé	0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	21.200	Estimé		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	01 Déc. 1990	14.800	Bon		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	22 Jan. 1995	17.300	Estimé		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1997	28 Juin 1997	12.200	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1998	07 Avr. 1998	10.000	Bon		0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	1999	19 Déc. 1999	12.200	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2001	15 Mars 2001	12.200	Bon		0.35	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2001	29 Déc. 2001	13.300	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2003	02 Jan. 2003	13.800	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	2005	12 Fév. 2005	8.650	Bon		0.05	VICENNALE SECHE
	Bonne	2006	16 Fév. 2006	11.900	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	14 Fév. 2007	11.600	Bon		0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Provisoire	2007	07 Déc. 2007	13.700	Bon		0.47	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2009	23 Jan. 2009	8.060	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Provisoire	2010	03 Fév. 2010	11.600	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2011	06 Jan. 2011	11.200	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES

H6053010 La Biesme au Claon - 70.4 km2



Zone hydrographique : H6053010

Altitude : 146 m

Département : 55 Meuse

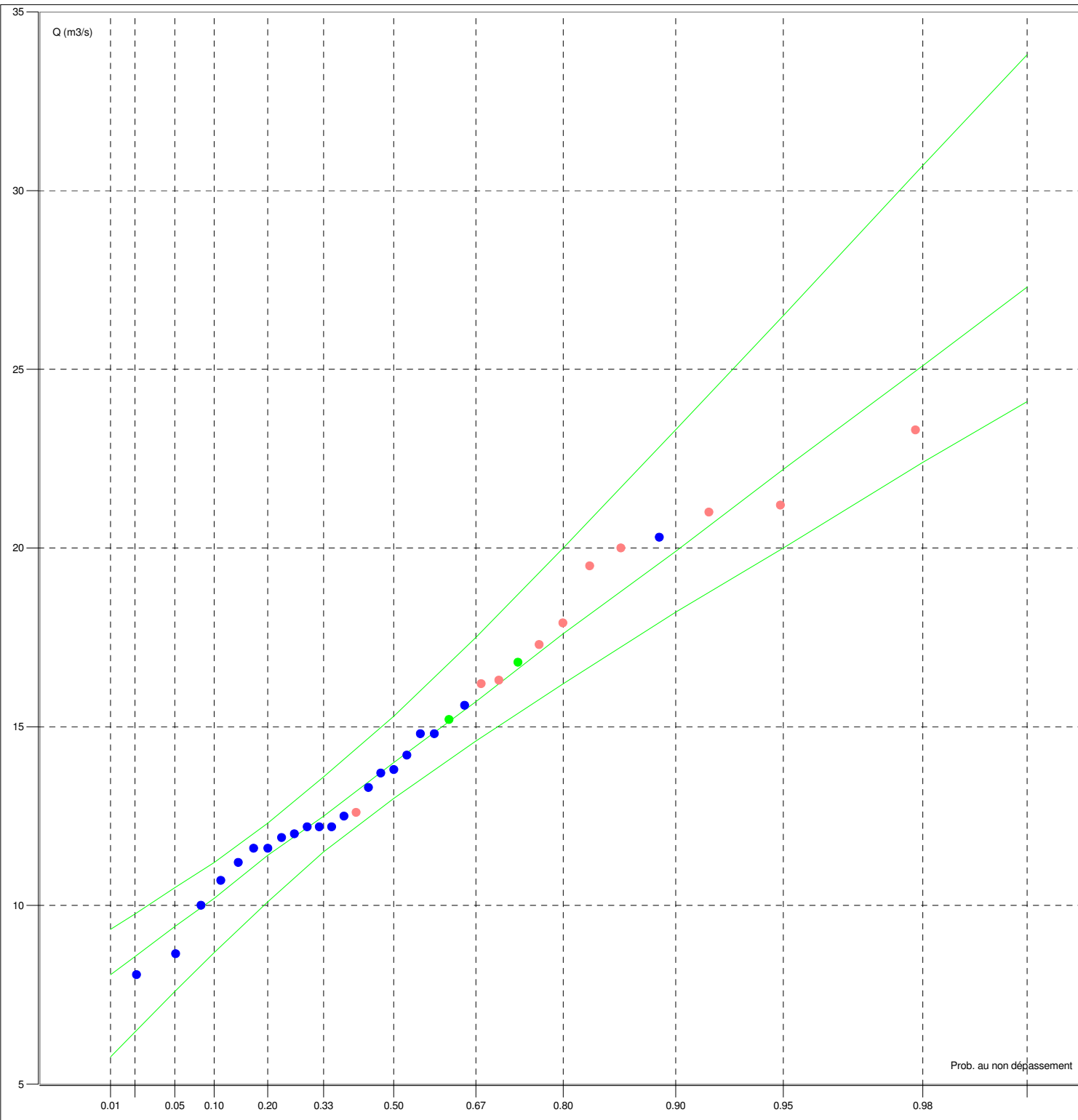
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

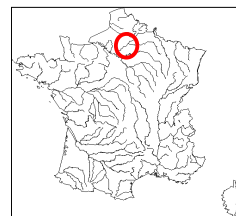
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1972 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H7513010 L'Automne à Saintines - 279 km²

Zone hydrographique : H7513010 Altitude : 35 m Département : 60 Oise
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 38 valeurs et 43 années

Xo : **4.970 m³/s**
 Gradex : **0.864 m³/s**
 QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.14 [1.13 ; 1.22]**

Débit (m ³ /s)	intervalle de confiance à 95 %
Cinquantennale	8.300 [7.600 ; 9.700]
Vicennale	7.500 [7.000 ; 8.600]
Décennale	6.900 [6.500 ; 7.800]
Quinquennale	6.300 [5.900 ; 6.900]
Biennale	5.300 [5.000 ; 5.600]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1988	09 Mai 1988	7.860	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1969	25 Juin 1969	4.630	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Invalidée	1972	20 Jul 1972	4.330	Bon	Estimé	0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Invalidée	1972	18 Nov. 1972	5.000	Bon	Estimé	0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Invalidée	1973	23 Sept 1973	4.100	Estimé		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1974	20 Oct. 1974	4.230	Estimé		0.10	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1977	20 Fév. 1977	4.940	Estimé		0.36	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1978	19 Mai 1978	4.880	Estimé		0.30	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1978	31 Déc. 1978	4.900	Estimé		0.33	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1979	10 Déc. 1979	5.910	Estimé		0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Invalidée	1980	18 Déc. 1980	4.830	Estimé		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Invalidée	1982	09 Mai 1982	5.250	Estimé		0.51	BIENNALE
	Douteuse	1983	08 Avr. 1983	4.750	Estimé		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	24 Jan. 1984	4.980	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1985	14 Mai 1985	5.320	Estimé		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1986	17 Juin 1986	5.130	Estimé		0.49	BIENNALE
	Provisoire	1987	27 Mai 1987	4.350	Estimé		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	1988	09 Mai 1988	7.860	Bon		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Provisoire	1988	06 Déc. 1988	7.370	Bon		0.90	DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	1990	15 Fév. 1990	6.430	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Provisoire	1991	22 Mars 1991	6.490	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	1992	26 Mars 1992	3.700	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Provisoire	1993	12 Jan. 1993	7.130	Estimé		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	1993	21 Déc. 1993	6.170	Estimé		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1995	15 Jul 1995	5.860	Estimé		0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1996	13 Fév. 1996	4.230	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	1997	06 Mai 1997	4.690	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	1998	07 Avr. 1998	5.530	Estimé		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	1998	25 Oct. 1998	4.960	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2000	23 Avr. 2000	6.360	Estimé		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	07 Jul 2001	7.530	Estimé		0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2001	21 Oct. 2001	7.420	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Provisoire	2003	02 Jan. 2003	7.120	Estimé		0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2004	12 Jan. 2004	5.520	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	19 Déc. 2004	6.280	Estimé		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2007	14 Fév. 2007	5.680	Estimé		0.64	TRIENNALE HUMIDE

H7513010 L'Automne à Saintines - 279 km2



Zone hydrographique : H7513010

Altitude : 35 m

Département : 60 Oise

Producteur : DREAL Picardie

Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2007	08 Déc. 2007	4.090	Bon	Estimé	0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Provisoire	2009	23 Jan. 2009	5.260	Bon	Lacune	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2011	06 Jan. 2011	5.050	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H7513010 L'Automne à Saintines - 279 km²

Altitude : 35 m

Département : 60 Oise



Zone hydrographique : H7513010

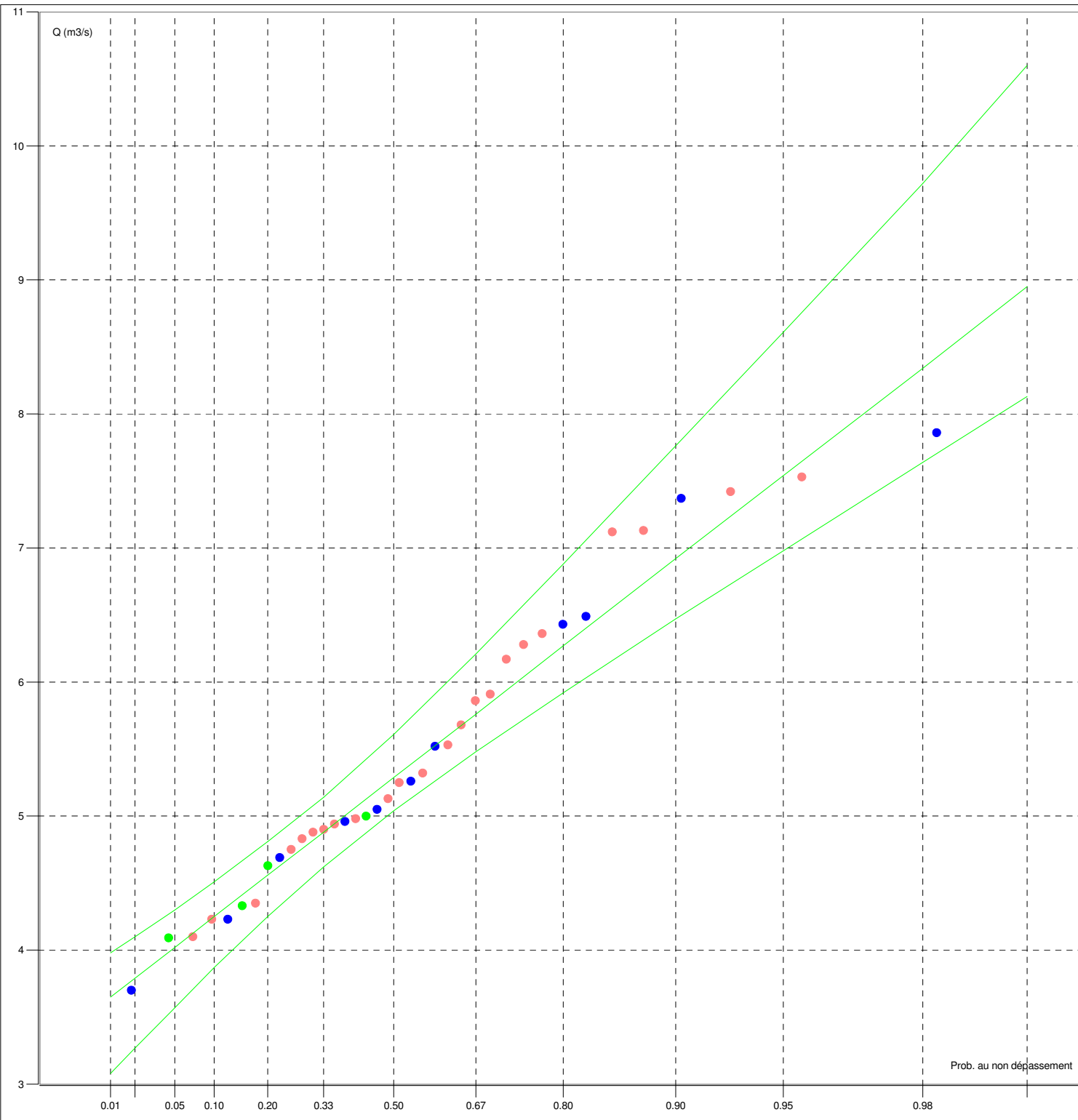
Producteur : DREAL Picardie

E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

Tél. : 3.22.82.90.61

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août



H6023210 L'Ante à Châttrices - 113 km2

Zone hydrographique : H6023210 Altitude : 142 m Département : 51 Marne

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1975 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 34 valeurs et 36 années

Xo : 7.890 m3/s

Gradex : 3.320 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.13 [1.10 ; 1.15]

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	21.000 [18.000 ; 27.000]
Vicennale	18.000 [16.000 ; 22.000]
Décennale	15.000 [14.000 ; 19.000]
Quinquennale	13.000 [11.000 ; 15.000]
Biennale	9.100 [8.100 ; 10.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1981	16 Oct. 1981	16.400	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1976	14 Fév. 1976	5.780	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1977	20 Fév. 1977	11.600	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1978	25 Fév. 1978	9.310	Bon		0.51	BIENNALE
	Bonne	1979	01 Jan. 1979	10.900	Bon		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1980	04 Fév. 1980	11.600	Bon		0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	16 Jan. 1981	7.100	Bon		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	16 Oct. 1981	16.400	Estimé		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	09 Avr. 1983	15.300	Estimé		0.89	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	08 Fév. 1984	8.340	Bon		0.37	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	12.300	Bon		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1986	24 Jan. 1986	7.550	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	02 Jan. 1987	9.150	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	26 Mars 1988	12.900	Estimé		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	06 Déc. 1988	11.600	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	13.000	Estimé		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1991	03 Jan. 1991	12.600	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	23 Déc. 1991	5.070	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	13.300	Estimé		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	15.700	Estimé		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	23 Jan. 1995	10.800	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	19 Fév. 1996	2.980	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1997	26 Fév. 1997	16.100	Estimé		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	19 Jan. 1998	5.360	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1999	15 Avr. 1999	9.290	Bon		0.49	BIENNALE
	Bonne	1999	19 Déc. 1999	10.800	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	23 Mars 2001	9.130	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2003	05 Jan. 2003	7.570	Bon		0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2004	09 Mai 2004	4.570	Bon		0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	2005	13 Fév. 2005	3.290	Bon		0.05	VICENNALE SECHE
	Bonne	2006	17 Fév. 2006	6.520	Bon		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	2008	02 Fév. 2008	8.930	Bon		0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2009	23 Jan. 2009	5.970	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	7.990	Bon		0.34	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	24 Déc. 2010	11.000	Bon		0.63	TRIENNALE HUMIDE

H6023210 L'Ante à Châtrices - 113 km²



Zone hydrographique : H6023210

Altitude : 142 m

Département : 51 Marne

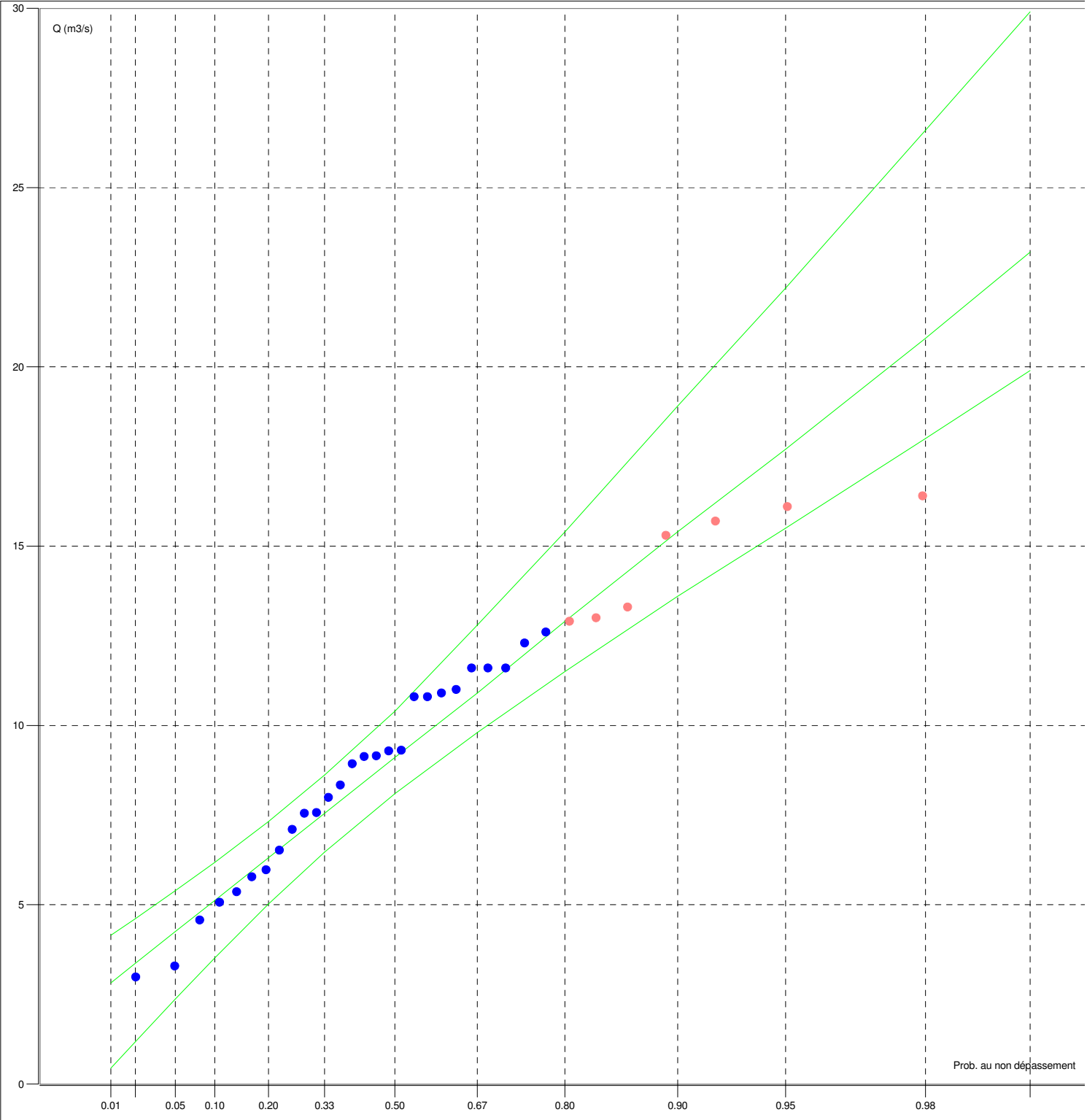
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1975 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août



H6021020 L'Aisne à Verrières - 388 km2

Zone hydrographique : H6021020 Altitude : 146 m Département : 51 Marne

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1997 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 13 valeurs et 14 années

Xo : 31.700 m3/s

Gradex : 8.120 m3/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.09 [1.06 ; 1.12]

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Vicennale	56.000 [48.000 ; 82.000]
Décennale	50.000 [43.000 ; 71.000]
Quinquennale	44.000 [39.000 ; 59.000]
Biennale	35.000 [30.000 ; 42.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
2001	30 Déc. 2001	47.400	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1998	20 Jan. 1998	24.800	Bon		0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1998	01 Nov. 1998	43.200	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	2001	23 Mars 2001	39.400	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	30 Déc. 2001	47.400	Bon		0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	2003	05 Jan. 2003	38.600	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	2004	15 Jan. 2004	23.400	Bon		0.05	VICENNALE SECHE
	Bonne	2005	14 Fév. 2005	23.400	Bon		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2006	17 Fév. 2006	36.000	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	15 Fév. 2007	34.100	Bon		0.35	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2008	02 Fév. 2008	45.800	Bon		0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	2009	25 Jan. 2009	26.700	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	40.200	Bon		0.65	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	24 Déc. 2010	46.400	Bon		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES

H6021020 L'Aisne à Verrières - 388 km²



Zone hydrographique : H6021020

Altitude : 146 m

Département : 51 Marne

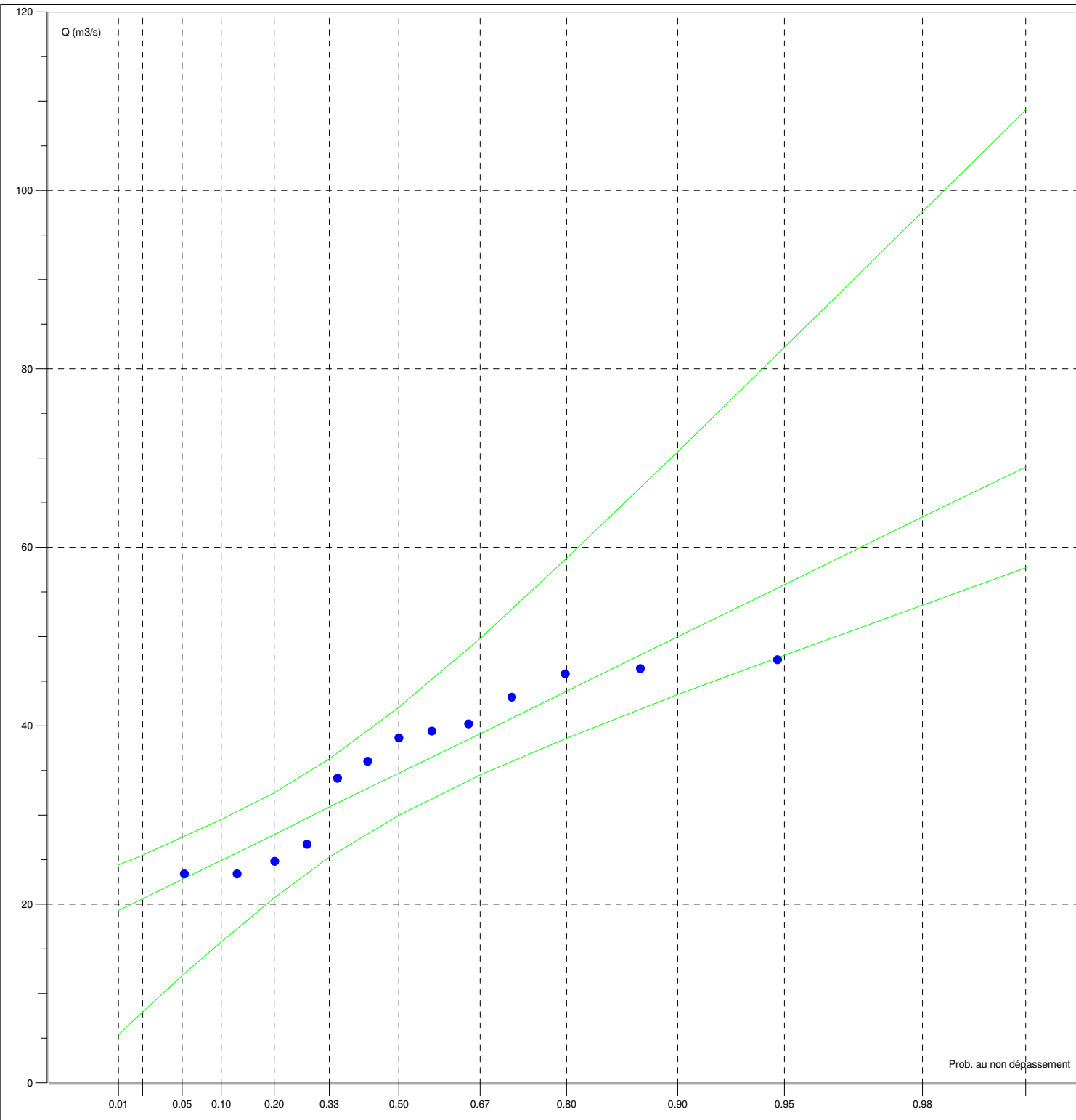
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

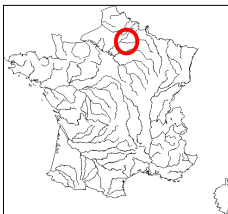
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1997 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6501020 L'Aisne à Soissons [Le mail (station US)] - 7350 km²
 Zone hydrographique : H6501020 Altitude : 42 m Département : 02 Aisne
 Producteur : DREAL Picardie Tél. : 3.22.82.90.61
 E-Mail : Cyrille.Caffin@developpement-durable.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (2000 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 11 valeurs et 11 années

Xo : 190.000 m³/s

Gradex : 58.300 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.01 [1.01 ; 1.02]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Vicennale	360.000 [300.000 ; 600.000]
Décennale	320.000 [270.000 ; 500.000]
Quinquennale	280.000 [240.000 ; 410.000]
Biennale	210.000 [170.000 ; 280.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2001	27 Mars 2001	379.000	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2001	27 Mars 2001	379.000	Bon		0.94	VICENNALE HUMIDE
	Provisoire	2002	02 Mars 2002	344.000	Bon		0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Provisoire	2003	06 Jan. 2003	279.000	Bon		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2004	20 Jan. 2004	188.000	Bon		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2005	19 Fév. 2005	148.000	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Provisoire	2006	15 Mars 2006	141.000	Bon		0.06	VICENNALE SECHE
	Provisoire	2007	19 Fév. 2007	201.000	Bon		0.50	BIENNALE
	Provisoire	2007	13 Déc. 2007	224.000	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2009	29 Jan. 2009	142.000	Bon		0.15	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2010	10 Fév. 2010	181.000	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2011	18 Jan. 2011	264.000	Bon		0.68	TRIENNALE HUMIDE

H6501020 L'Aisne à Soissons [Le mail (station US)] - 7350 km2



Zone hydrographique : H6501020

Altitude : 42 m

Département : 02 Aisne

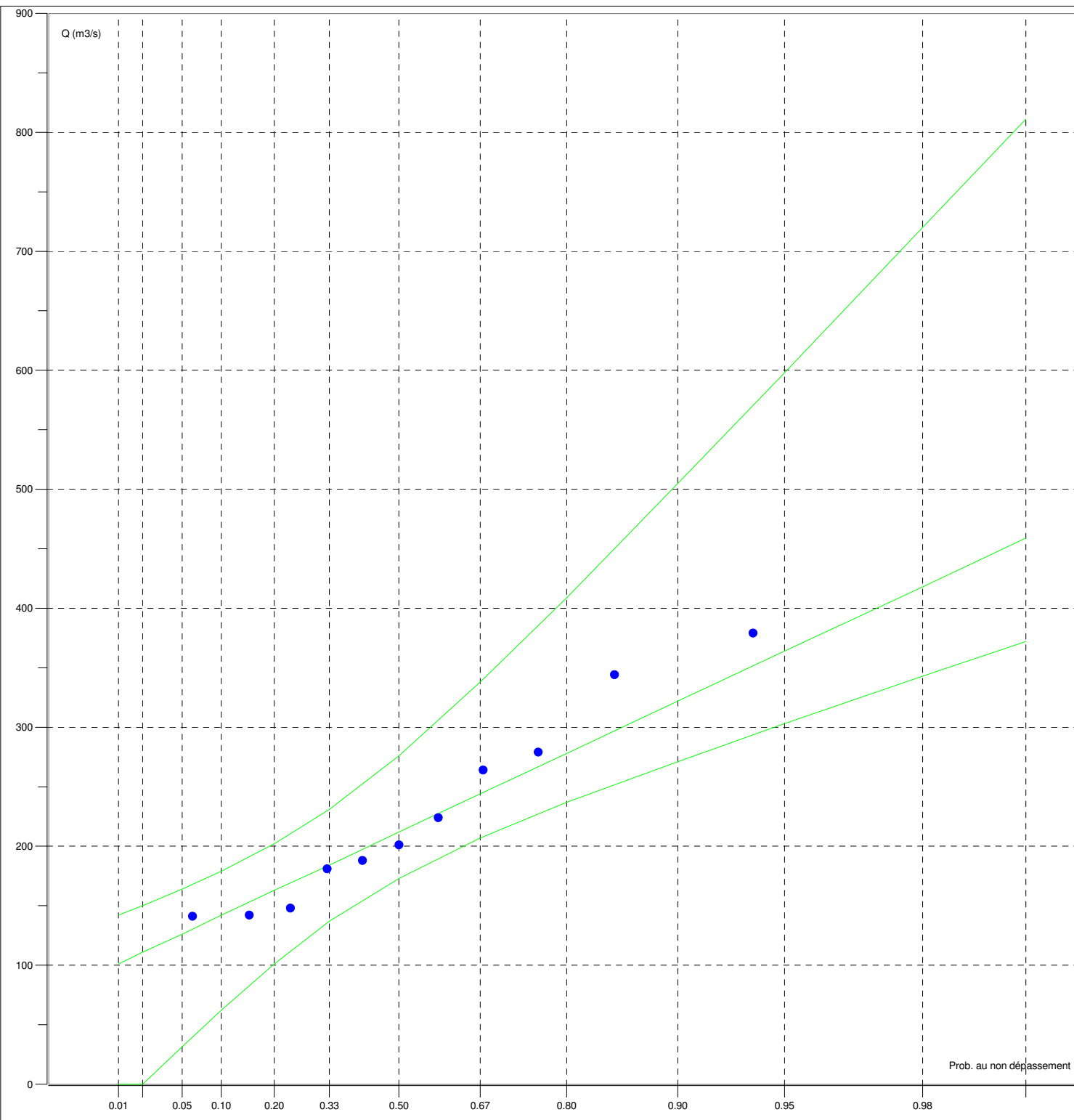
Producteur : DREAL Picardie

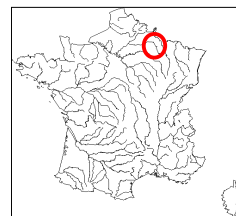
Tél. : 3.22.82.90.61

E-Mail : Cyril.Caffin@developpement-durable.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (2000 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6201010 L'Aisne à Mouron - 2280 km²

Zone hydrographique : H6201010 Altitude : 102 m Département : 08 Ardennes
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1953 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 49 valeurs et 58 années

Xo : 132.000 m³/s

Gradex : 50.000 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.05 [1.03 ; 1.07]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	330.000 [290.000 ; 390.000]
Vicennale	280.000 [250.000 ; 330.000]
Décennale	240.000 [220.000 ; 280.000]
Quinquennale	210.000 [190.000 ; 240.000]
Biennale	150.000 [140.000 ; 170.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	21 Déc. 1993	296.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1954	27 Août 1954	47.400	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1960	05 Mars 1960	54.800	Bon	Estimé	0.05	VICENNALE SECHE
	Bonne	1962	01 Avr. 1962	164.000	Bon	Estimé	0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1963	28 Mars 1963	46.000	Bon	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1963	22 Nov. 1963	218.000	Bon	Estimé	0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1965	18 Jan. 1965	115.000	Bon	Estimé	0.18	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1965	26 Déc. 1965	189.000	Bon	Estimé	0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1966	14 Déc. 1966	251.000	Estimé	Estimé	0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1967	26 Déc. 1967	247.000	Estimé	Estimé	0.90	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1969	27 Juin 1969	172.000	Bon	Estimé	0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1970	14 Mai 1970	327.000	Estimé	Estimé	0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1971	28 Jan. 1971	112.000	Bon	Estimé	0.16	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1972	17 Août 1972	182.000	Estimé	Estimé	0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1972	18 Nov. 1972	179.000	Bon	Estimé	0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1973	01 Déc. 1973	148.000	Bon		0.50	BIENNALE
	Bonne	1974	01 Déc. 1974	123.000	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1976	01 Fév. 1976	100.000	Bon		0.10	DECENNALE SECHE
	Bonne	1977	01 Fév. 1977	209.000	Estimé	Lacune	0.84	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1978	01 Mars 1978	156.000	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1979	01 Mars 1979	138.000	Bon	Lacune	0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1980	06 Fév. 1980	187.000	Estimé	Estimé	0.80	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	18 Jan. 1981	175.000	Estimé	Estimé	0.70	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	16 Oct. 1981	179.000	Bon	Estimé	0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	01 Avr. 1983	167.000	Bon		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	01 Fév. 1984	133.000	Bon		0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	01 Nov. 1984	134.000	Bon	Lacune	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	24 Jan. 1986	119.000	Bon	Estimé	0.20	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1987	03 Jan. 1987	121.000	Bon	Estimé	0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1988	06 Déc. 1988	171.000	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	16 Fév. 1990	184.000	Bon	Lacune	0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	05 Jan. 1991	215.000	Bon		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1991	23 Déc. 1991	123.000	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	168.000	Bon	Lacune	0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	296.000	Estimé	Lacune	0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	23 Jan. 1995	282.000	Estimé	Lacune	0.95	VICENNALE HUMIDE

H6201010 L'Aisne à Mouron - 2280 km2



Zone hydrographique : H6201010

Altitude : 102 m

Département : 08 Ardennes

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1953 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1998	08 Avr. 1998	107.000	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1998	01 Nov. 1998	167.000	Bon		0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	20 Déc. 1999	138.000	Bon		0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2001	22 Mars 2001	167.000	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	27 Fév. 2002	145.000	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2003	05 Jan. 2003	142.000	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2004	15 Jan. 2004	137.000	Bon		0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2005	14 Fév. 2005	132.000	Bon		0.30	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2006	10 Mars 2006	112.000	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2007	15 Fév. 2007	130.000	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	08 Déc. 2007	146.000	Bon		0.48	BIENNALE
	Bonne	2009	11 Fév. 2009	97.000	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	141.000	Bon		0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	25 Déc. 2010	155.000	Bon		0.52	BIENNALE

H6201010 L'Aisne à Mouron - 2280 km²



Zone hydrographique : H6201010

Altitude : 102 m

Département : 08 Ardennes

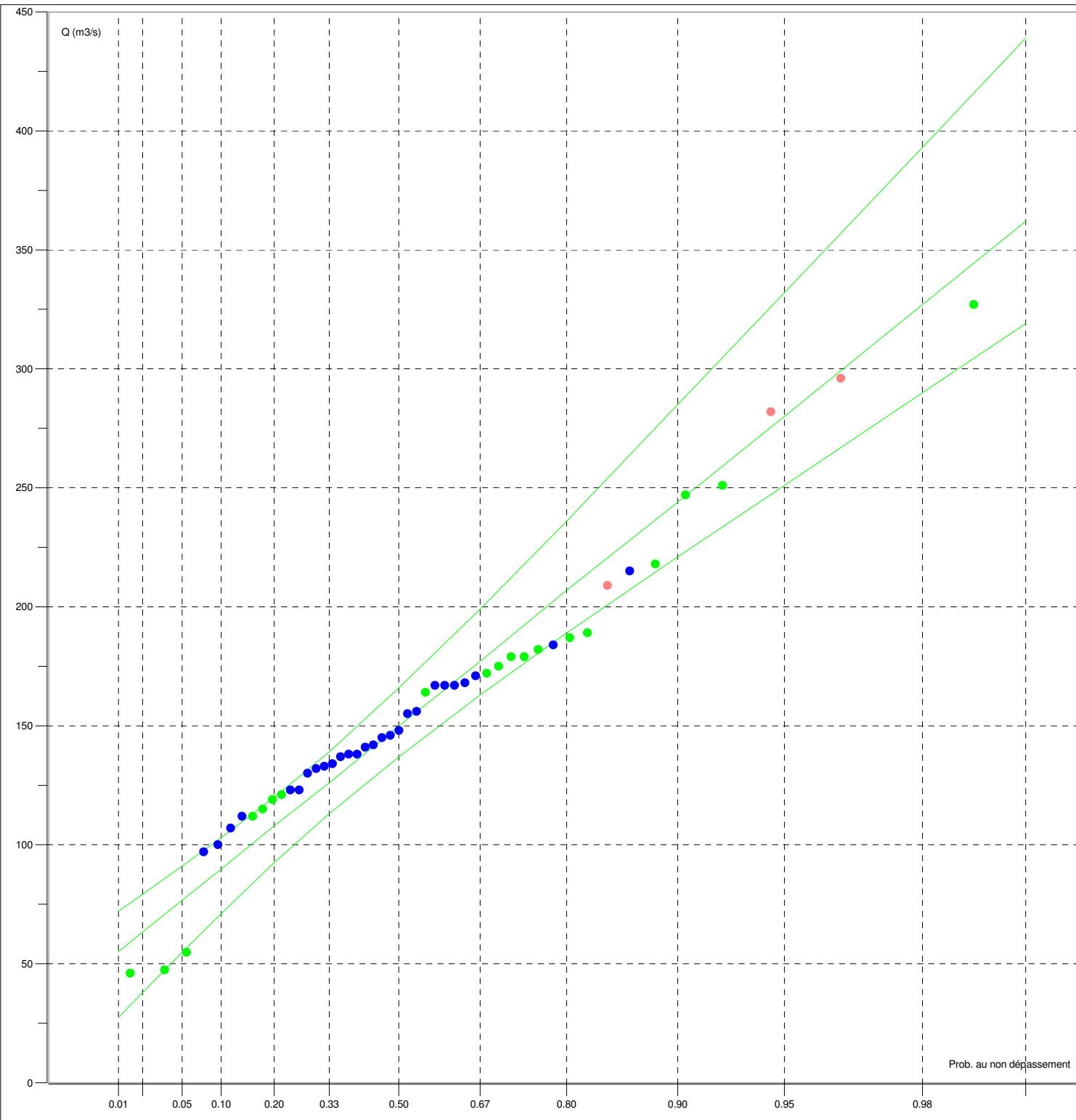
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

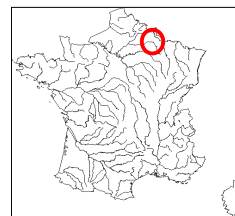
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1953 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6221010 L'Aisne à Givry - 2940 km2

Zone hydrographique : **H6221010** Altitude : **76 m** Département : **08 Ardennes**
 Producteur : **DIREN Champagne-Ardenne** Tél. : **3.26.64.69.04**
 E-Mail : **diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr**



CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 40 valeurs et 42 années

Xo : **173.000 m3/s**

Gradex : **38.400 m3/s**

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.03 [1.02 ; 1.04]**

Débit (m3/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	320.000 [290.000 ; 380.000]
Vicennale	290.000 [260.000 ; 330.000]
Décennale	260.000 [240.000 ; 300.000]
Quinquennale	230.000 [220.000 ; 260.000]
Biennale	190.000 [180.000 ; 200.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m3/s)	Validité
1977	01 Fév. 1977	300.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Douteuse	1970	24 Fév. 1970	302.000	Estimé	Estimé	0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Douteuse	1971	01 Jan. 1971	90.500	Bon	Lacune	0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Douteuse	1972	19 Août 1972	145.000	Estimé	Estimé	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Douteuse	1972	20 Nov. 1972	211.000	Estimé	Estimé	0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1973	01 Déc. 1973	170.000	Estimé		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	1974	01 Déc. 1974	152.000	Estimé	Lacune	0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Douteuse	1976	01 Fév. 1976	117.000	Bon	Lacune	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Douteuse	1977	01 Fév. 1977	300.000	Estimé	Lacune	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Douteuse	1980	06 Fév. 1980	219.000	Estimé	Estimé	0.74	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1981	19 Jan. 1981	210.000	Estimé	Estimé	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1982	01 Jan. 1982	242.000	Bon	Lacune	0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	1982	01 Déc. 1982	256.000	Bon	Lacune	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	08 Fév. 1984	202.000	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1984	25 Nov. 1984	188.000	Bon	Lacune	0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1986	02 Avr. 1986	124.000	Bon		0.09	DECENNALE SECHE
	Douteuse	1987	04 Jan. 1987	178.000	Bon		0.34	TRIENNALE SECHE
	Douteuse	1988	28 Mars 1988	210.000	Bon		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1988	07 Déc. 1988	213.000	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1990	16 Fév. 1990	218.000	Bon		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	05 Jan. 1991	235.000	Bon		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	24 Déc. 1991	149.000	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1993	13 Jan. 1993	222.000	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	22 Déc. 1993	264.000	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	24 Jan. 1995	245.000	Bon		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1996	21 Fév. 1996	98.200	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1997	28 Fév. 1997	210.000	Bon		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	21 Jan. 1998	125.000	Bon		0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1998	02 Nov. 1998	221.000	Bon		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	21 Déc. 1999	203.000	Bon		0.49	BIENNALE
	Bonne	2001	23 Mars 2001	238.000	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2002	27 Fév. 2002	207.000	Bon		0.51	BIENNALE
	Bonne	2003	06 Jan. 2003	184.000	Bon		0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2004	16 Jan. 2004	176.000	Bon		0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2005	15 Fév. 2005	165.000	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2006	19 Fév. 2006	193.000	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H6221010 L'Aisne à Givry - 2940 km2



Zone hydrographique : H6221010

Altitude : 76 m

Département : 08 Ardennes

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	2007	15 Fév. 2007	175.000	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	09 Déc. 2007	215.000	Bon		0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2009	26 Jan. 2009	124.000	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2010	05 Fév. 2010	190.000	Bon		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	25 Déc. 2010	212.000	Bon		0.64	TRIENNALE HUMIDE

H6221010 L'Aisne à Givry - 2940 km2



Zone hydrographique : H6221010

Altitude : 76 m

Département : 08 Ardennes

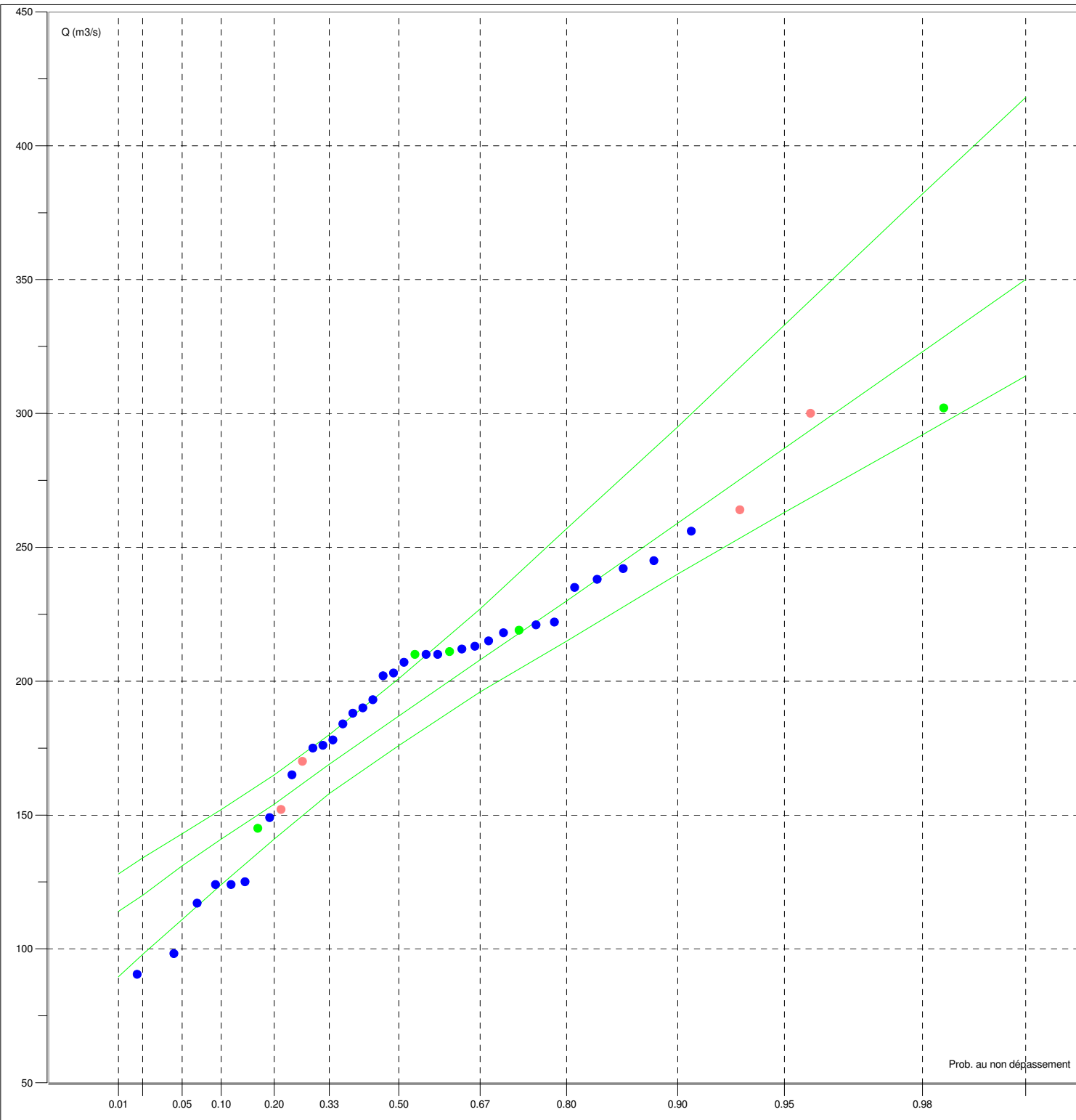
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

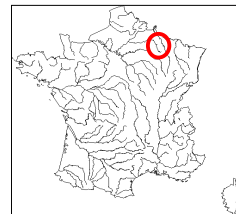
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6122010 L'Aire à Varennes-en-Argonne - 627 km²

Zone hydrographique : **H6122010** Altitude : **151 m** Département : **55 Meuse**
 Producteur : **DIREN Champagne-Ardenne** Tél. : **3.26.64.69.04**
 E-Mail : **diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr**



CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2010)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 40 valeurs et 42 années

Xo : **67.300 m³/s**

Gradex : **21.500 m³/s**

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.10 [1.08 ; 1.17]**

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	150.000 [130.000 ; 180.000]
Vicennale	130.000 [120.000 ; 160.000]
Décennale	120.000 [100.000 ; 140.000]
Quinquennale	99.000 [91.000 ; 110.000]
Biennale	75.000 [69.000 ; 83.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	21 Déc. 1993	158.000	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1969	26 Juin 1969	45.800	Bon	Estimé	0.09	DECENNALE SECHE
	Bonne	1970	23 Fév. 1970	64.400	Bon	Estimé	0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1971	27 Jan. 1971	43.400	Bon	Lacune	0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1972	16 Août 1972	63.600	Bon	Lacune	0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1972	18 Nov. 1972	47.500	Bon	Estimé	0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1973	24 Déc. 1973	43.500	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	1974	01 Déc. 1974	51.000	Estimé	Lacune	0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1976	13 Fév. 1976	52.200	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1977	20 Fév. 1977	98.400	Estimé		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1978	21 Mars 1978	66.500	Estimé	Lacune	0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1979	01 Jan. 1979	108.000	Estimé	Lacune	0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1980	05 Fév. 1980	99.600	Estimé	Lacune	0.74	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	18 Jan. 1981	72.100	Estimé	Lacune	0.49	BIENNALE
	Bonne	1981	16 Oct. 1981	125.000	Estimé	Lacune	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	09 Avr. 1983	106.000	Estimé		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	06 Fév. 1984	71.900	Estimé		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	70.800	Estimé		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	24 Jan. 1986	64.000	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	02 Jan. 1987	67.600	Estimé		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	26 Mars 1988	74.300	Estimé	Estimé	0.51	BIENNALE
	Bonne	1988	06 Déc. 1988	78.200	Estimé	Estimé	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	79.100	Estimé		0.56	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	12 Jan. 1991	66.000	Estimé		0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1991	22 Déc. 1991	66.000	Estimé		0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	109.000	Estimé		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	158.000	Estimé		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	23 Jan. 1995	113.000	Estimé		0.91	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	18 Fév. 1996	40.300	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1997	26 Fév. 1997	113.000	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	19 Jan. 1998	47.400	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1998	01 Nov. 1998	104.000	Estimé		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	19 Déc. 1999	95.000	Estimé		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	22 Mars 2001	82.200	Estimé		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	30 Déc. 2001	97.100	Estimé		0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2003	02 Jan. 2003	108.000	Estimé		0.86	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES

H6122010 L'Aire à Varennes-en-Argonne - 627 km2



Zone hydrographique : H6122010

Altitude : 151 m

Département : 55 Meuse

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2010)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	2004	14 Jan. 2004	81.400	Estimé		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2006	17 Fév. 2006	60.600	Estimé		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	2007	19 Jan. 2007	69.800	Estimé		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	07 Déc. 2007	103.000	Estimé		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	89.800	Estimé		0.64	TRIENNALE HUMIDE

H6122010 L'Aire à Varennes-en-Argonne - 627 km²



Zone hydrographique : H6122010

Altitude : 151 m

Département : 55 Meuse

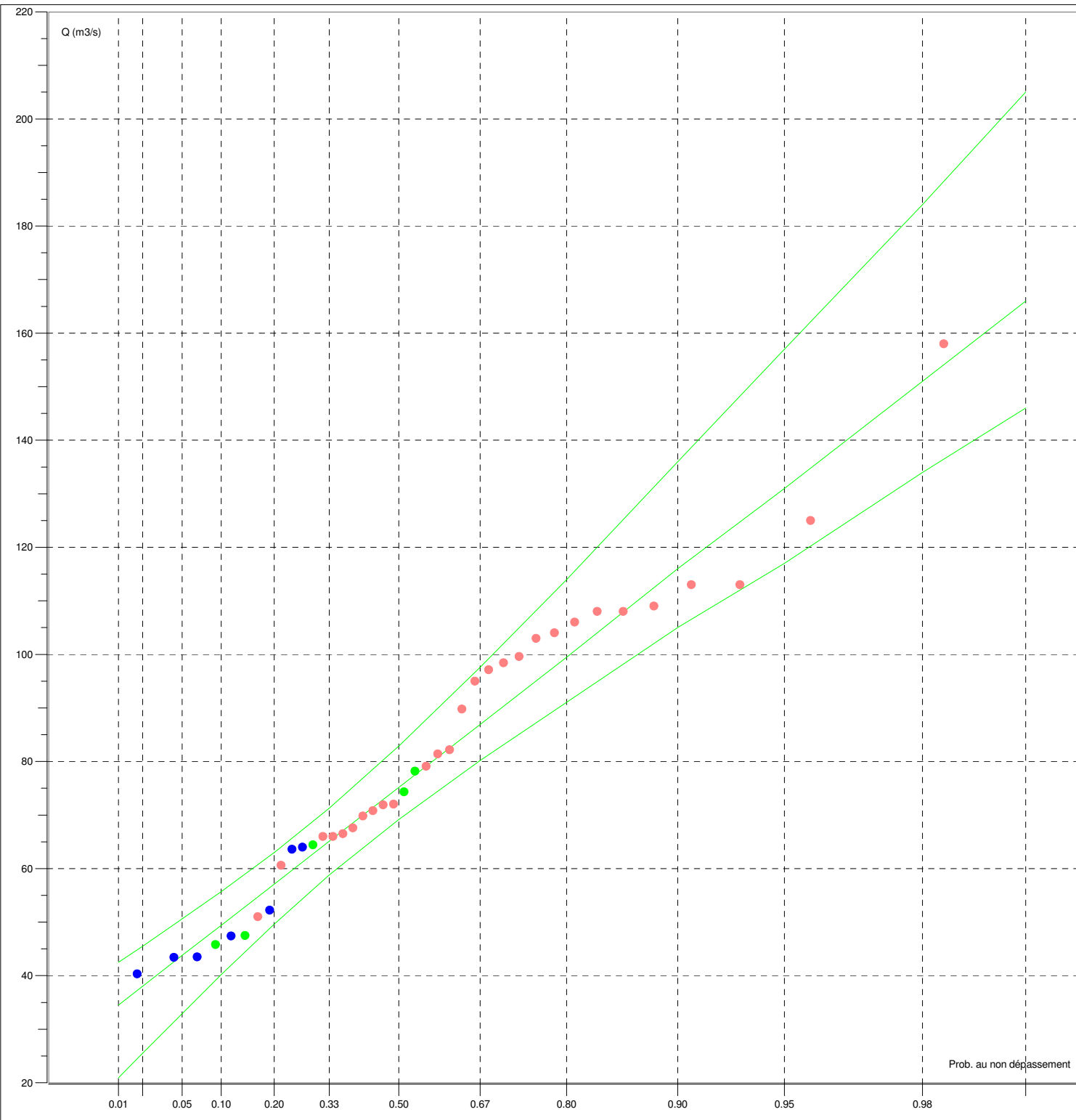
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

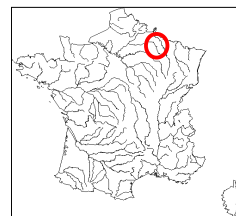
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1968 - 2010)

Période du 1 septembre au 31 août





H6162010 L'Aire à Chevières - 1000 km²

Zone hydrographique : **H6162010** Altitude : **125 m** Département : **08 Ardennes**
 Producteur : **DIREN Champagne-Ardenne** Tél. : **3.26.64.69.04**
 E-Mail : **diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr**



CRUCAL : débits instantanés de crue (1960 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 51 valeurs et 51 années

Xo : **90.600 m³/s**

Gradex : **29.200 m³/s**

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : **1.08 [1.04 ; 1.14]**

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	200.000 [180.000 ; 240.000]
Vicennale	180.000 [160.000 ; 210.000]
Décennale	160.000 [140.000 ; 180.000]
Quinquennale	130.000 [120.000 ; 150.000]
Biennale	100.000 [94.000 ; 110.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1995	01 Jan. 1995	240.000	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1960	06 Déc. 1960	77.700	Bon	Estimé	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1962	13 Fév. 1962	87.400	Bon	Estimé	0.32	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1963	28 Mars 1963	34.000	Bon	Estimé	0.01	PLUS QUE CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1963	20 Nov. 1963	77.700	Bon	Estimé	0.21	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1965	17 Jan. 1965	85.200	Bon	Estimé	0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1965	20 Déc. 1965	133.000	Bon	Estimé	0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1966	12 Déc. 1966	108.000	Bon	Estimé	0.50	BIENNALE
	Bonne	1967	24 Déc. 1967	120.000	Estimé	Estimé	0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1969	22 Avr. 1969	53.900	Bon	Estimé	0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1970	23 Fév. 1970	134.000	Estimé	Estimé	0.85	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1971	27 Jan. 1971	70.100	Bon	Estimé	0.09	DECENNALE SECHE
	Bonne	1972	17 Août 1972	109.000	Estimé	Estimé	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1972	18 Nov. 1972	91.700	Bon	Estimé	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1973	24 Déc. 1973	106.000	Estimé	Estimé	0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1974	18 Déc. 1974	91.700	Bon	Estimé	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1976	14 Fév. 1976	64.700	Estimé	Estimé	0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Bonne	1977	21 Fév. 1977	106.000	Bon	Estimé	0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1978	21 Mars 1978	109.000	Bon	Estimé	0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1979	03 Fév. 1979	141.000	Estimé	Estimé	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1980	05 Fév. 1980	120.000	Estimé	Estimé	0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	18 Jan. 1981	85.200	Estimé	Estimé	0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	16 Oct. 1981	124.000	Estimé	Estimé	0.73	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1983	01 Mai 1983	77.300	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1984	01 Fév. 1984	73.400	Bon		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1984	01 Nov. 1984	73.400	Bon		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1986	01 Jan. 1986	102.000	Bon		0.42	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1987	01 Jan. 1987	105.000	Bon	Lacune	0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	01 Mars 1988	111.000	Bon		0.58	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	01 Déc. 1988	117.000	Bon	Lacune	0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	01 Fév. 1990	108.000	Bon	Lacune	0.52	BIENNALE
	Bonne	1991	01 Jan. 1991	131.000	Bon	Lacune	0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1991	01 Déc. 1991	113.000	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	150.000	Estimé	Lacune	0.95	VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	01 Déc. 1993	209.000	Bon	Lacune	0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	01 Jan. 1995	240.000	Bon		0.99	PLUS QUE CINQUANTENNALE HUMIDE

H6162010 L'Aire à Chevières - 1000 km2



Zone hydrographique : H6162010

Altitude : 125 m

Département : 08 Ardennes

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1960 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1996	19 Fév. 1996	60.900	Bon	Lacune	0.05	VICENNALE SECHE
	Bonne	1997	26 Fév. 1997	136.000	Bon		0.89	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	19 Jan. 1998	73.400	Bon		0.11	DECENNALE SECHE
	Bonne	1998	01 Nov. 1998	147.000	Bon		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	20 Déc. 1999	118.000	Bon	Estimé	0.68	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	22 Mars 2001	134.000	Estimé		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2001	30 Déc. 2001	126.000	Estimé		0.75	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2002	22 Déc. 2002	112.000	Bon		0.60	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2004	15 Jan. 2004	96.600	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2005	13 Fév. 2005	84.900	Bon	Lacune	0.27	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2006	09 Mars 2006	76.100	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	2007	19 Jan. 2007	98.300	Bon		0.40	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	2007	07 Déc. 2007	130.000	Bon		0.79	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	2009	24 Jan. 2009	81.200	Bon		0.25	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	2010	04 Fév. 2010	115.000	Bon		0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	24 Déc. 2010	130.000	Bon		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE

H6162010 L'Aire à Chevières - 1000 km²



Zone hydrographique : H6162010

Altitude : 125 m

Département : 08 Ardennes

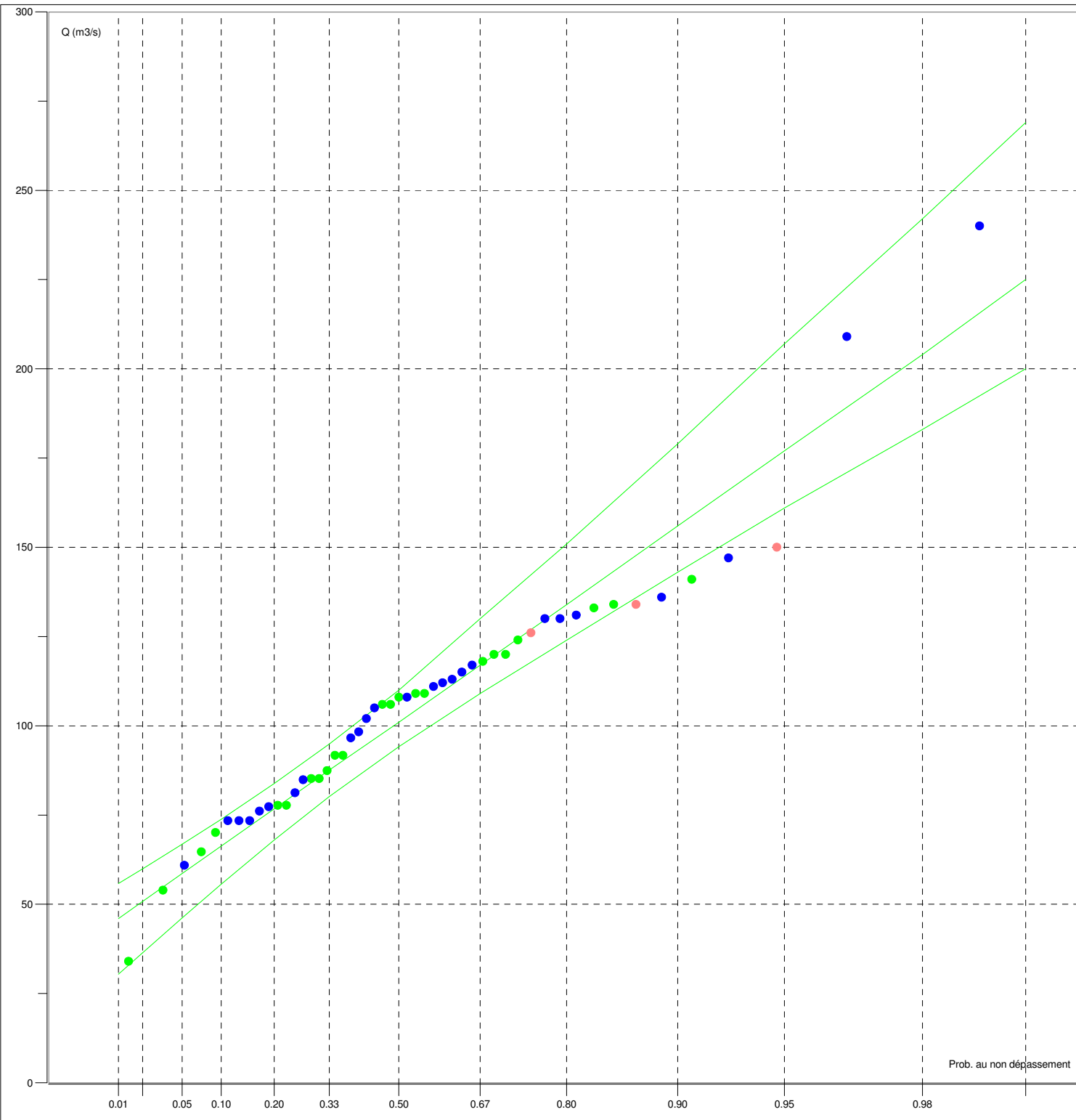
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

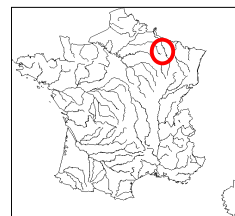
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1960 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6102010 L'Aire à Beausite [Amblaincourt] - 282 km²

Zone hydrographique : H6102010 Altitude : 223 m Département : 55 Meuse
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 40 valeurs et 42 années

Xo : 32.300 m³/s

Gradex : 13.200 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.17 [1.09 ; 1.22]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	84.000 [73.000 ; 100.000]
Vicennale	72.000 [63.000 ; 87.000]
Décennale	62.000 [55.000 ; 74.000]
Quinquennale	52.000 [47.000 ; 61.000]
Biennale	37.000 [34.000 ; 42.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
1993	21 Déc. 1993	63.100	Bon

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Bonne	1970	23 Fév. 1970	33.000	Bon	Estimé	0.31	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1971	01 Jan. 1971	21.400	Estimé	Lacune	0.14	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1972	16 Août 1972	60.600	Estimé	Lacune	0.96	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Bonne	1972	17 Nov. 1972	23.600	Bon		0.19	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1973	24 Déc. 1973	24.500	Bon		0.22	QUINQUENNALE SECHE
	Bonne	1974	18 Déc. 1974	24.700	Bon		0.24	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1976	13 Fév. 1976	18.900	Bon		0.12	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Bonne	1977	20 Fév. 1977	46.000	Estimé		0.71	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1978	03 Fév. 1978	27.600	Bon		0.26	QUADRIENNALE SECHE
	Bonne	1979	05 Juin 1979	59.700	Estimé		0.93	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1980	04 Fév. 1980	48.200	Estimé		0.74	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1981	03 Jan. 1981	34.600	Bon		0.36	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1981	15 Oct. 1981	59.100	Estimé	Lacune	0.91	DECENNALE HUMIDE
	Bonne	1982	17 Déc. 1982	55.600	Bon		0.88	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1984	07 Fév. 1984	45.700	Bon		0.69	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	34.400	Bon	Lacune	0.34	TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	24 Jan. 1986	41.800	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1986	23 Oct. 1986	41.800	Bon		0.46	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1988	26 Mars 1988	43.500	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1988	06 Déc. 1988	43.500	Bon		0.54	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1990	15 Fév. 1990	55.300	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	1991	03 Jan. 1991	39.800	Bon		0.41	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Bonne	1991	21 Déc. 1991	43.300	Bon		0.51	BIENNALE
	Bonne	1993	12 Jan. 1993	45.000	Bon		0.64	TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1993	21 Déc. 1993	63.100	Bon		0.98	CINQUANTENNALE HUMIDE
	Bonne	1995	26 Jan. 1995	44.200	Bon		0.59	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Bonne	1996	19 Fév. 1996	14.700	Bon		0.02	CINQUANTENNALE SECHE
	Bonne	1997	26 Fév. 1997	51.400	Bon		0.78	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1998	19 Jan. 1998	15.300	Bon		0.04	PLUS QUE VICENNALE SECHE
	Bonne	1998	29 Oct. 1998	52.700	Bon		0.81	QUINQUENNALE HUMIDE
	Bonne	1999	19 Déc. 1999	51.100	Bon		0.76	QUADRIENNALE HUMIDE
	Bonne	2001	15 Mars 2001	28.000	Bon		0.29	TRIENNALE SECHE
	Bonne	2001	30 Déc. 2001	55.300	Bon		0.83	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Bonne	2004	14 Jan. 2004	44.500	Bon		0.61	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2005	13 Fév. 2005	18.900	Bon		0.09	DECENNALE SECHE

H6102010 L'Aire à Beausite [Amblaincourt] - 282 km2



Zone hydrographique : H6102010

Altitude : 223 m

Département : 55 Meuse

Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m3/s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
	Provisoire	2006	16 Fév. 2006	16.200	Bon		0.07	PLUS QUE DECENNALE SECHE
	Provisoire	2007	07 Déc. 2007	45.300	Bon		0.66	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2008	06 Déc. 2008	22.400	Bon		0.17	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
	Provisoire	2010	04 Fév. 2010	39.300	Bon		0.39	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Provisoire	2010	23 Déc. 2010	40.300	Bon		0.44	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H6102010 L'Aire à Beausite [Amblaincourt] - 282 km²



Zone hydrographique : H6102010

Altitude : 223 m

Département : 55 Meuse

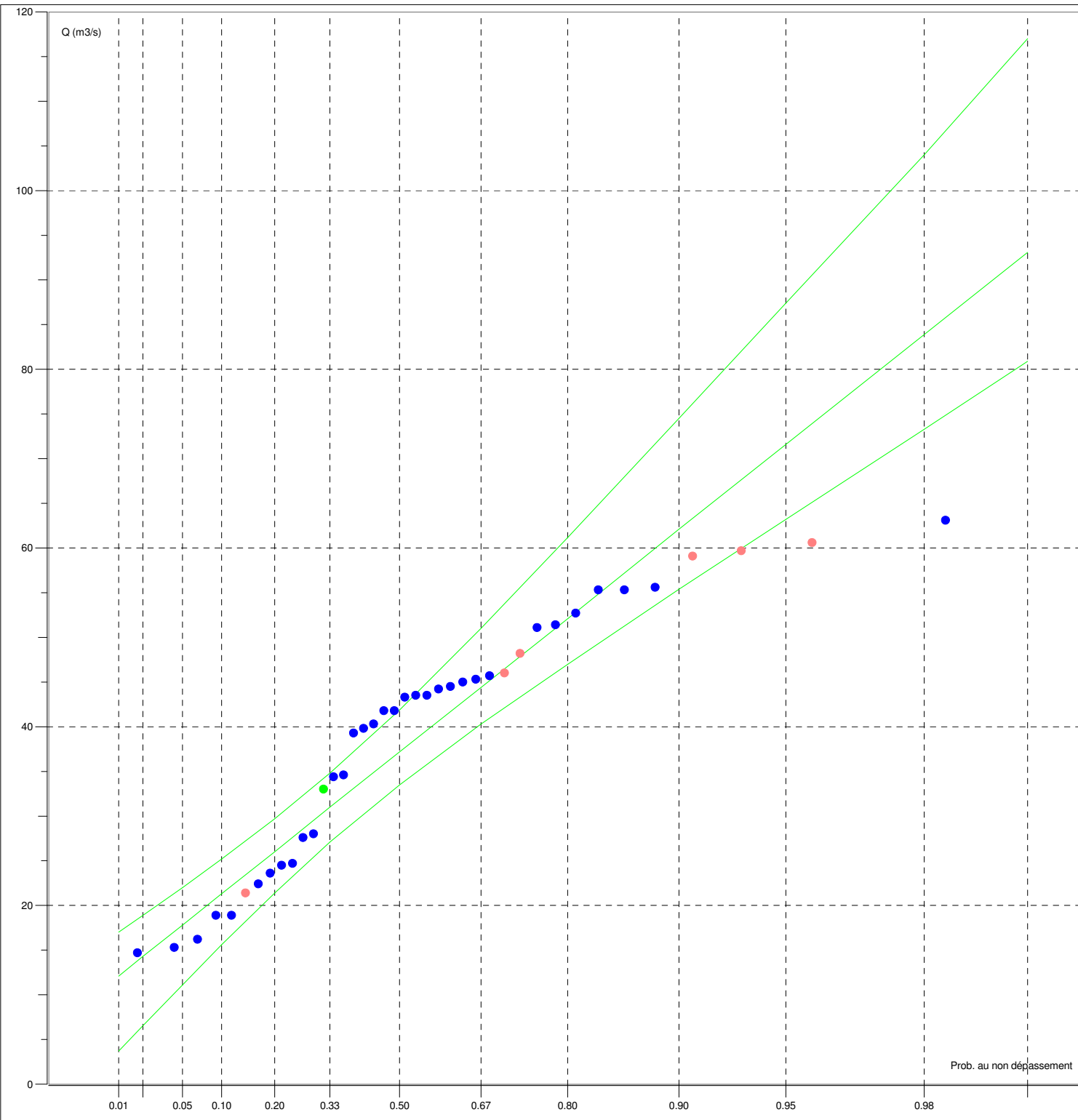
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

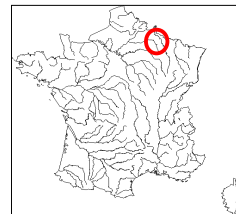
Tél. : 3.26.64.69.04

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

CRUCAL : débits instantanés de crue (1969 - 2011)

Période du 1 septembre au 31 août





H6153020 L'Agron à Verpel - 133 km²
 Zone hydrographique : H6153020 Altitude : 147 m Département : 08 Ardennes
 Producteur : DIREN Champagne-Ardenne Tél. : 3.26.64.69.04
 E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr



CRUCAL : débits instantanés de crue (1974 - 2010)

Période du 1 septembre au 31 août

Ajustement à une loi de GUMBEL sur 20 valeurs et 36 années

Xo : 15.400 m³/s

Gradex : 4.480 m³/s

QIX/QJ pour les 25 plus fortes crues : 1.51 [1.38 ; 1.80]

Débit (m³/s)

intervalle de confiance à 95 %

Cinquantennale	33.000 [28.000 ; 45.000]
Vicennale	29.000 [25.000 ; 38.000]
Décennale	25.000 [22.000 ; 33.000]
Quinquennale	22.000 [20.000 ; 27.000]
Biennale	17.000 [15.000 ; 20.000]

Maximum connu

Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité
2002	22 Déc. 2002	29.800	Estimé

Utilisation stations antérieures	Validité Année / Station	Année	Date	Débit (m ³ /s)	Validité	Origine	Fréq. Exp.	Fréquence Experimentale
Oui	Bonne	1975	29 Jan. 1975	10.700	Bon		0.08	PLUS QUE DECENNALE SECHE
Oui	Bonne	1976	13 Fév. 1976	10.700	Bon		0.03	PLUS QUE VICENNALE SECHE
Oui	Bonne	1977	20 Fév. 1977	11.000	Bon		0.13	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE SECHES
Oui	Bonne	1978	25 Mars 1978	14.400	Bon		0.33	TRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	1979	02 Fév. 1979	13.800	Bon		0.28	QUADRIENNALE SECHE
Oui	Bonne	1980	15 Juil 1980	13.500	Bon		0.18	QUINQUENNALE SECHE
Oui	Invalidée	1980	14 Déc. 1980	18.100	Bon		0.57	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
Oui	Invalidée	1981	31 Déc. 1981	24.200	Bon		0.77	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1982	20 Déc. 1982	20.600	Bon		0.72	QUADRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	1984	14 Jan. 1984	17.600	Bon		0.52	BIENNALE
	Bonne	1984	23 Nov. 1984	13.500	Bon		0.23	QUADRIENNALE SECHE
	Douteuse	2001	22 Mars 2001	29.500	Estimé		0.92	PLUS QUE DECENNALE HUMIDE
	Douteuse	2002	20 Mars 2002	24.200	Estimé		0.82	QUINQUENNALE HUMIDE
	Douteuse	2002	22 Déc. 2002	29.800	Estimé		0.97	PLUS QUE VICENNALE HUMIDE
	Douteuse	2005	12 Fév. 2005	17.200	Bon		0.48	BIENNALE
	Douteuse	2006	09 Mars 2006	24.900	Estimé		0.87	ENTRE QUINQ. ET DECENNALE HUMIDES
	Douteuse	2007	15 Fév. 2007	18.600	Bon		0.62	ENTRE BIENNALE ET TRIENNALE HUMIDE
	Douteuse	2008	01 Fév. 2008	16.600	Bon		0.43	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE
	Douteuse	2009	23 Jan. 2009	18.800	Bon		0.67	TRIENNALE HUMIDE
	Provisoire	2010	04 Fév. 2010	15.800	Bon		0.38	ENTRE BIENNALE et TRIENNALE SECHE

H6153020 L'Agron à Verpel - 133 km²

Altitude : 147 m

Département : 08 Ardennes



Zone hydrographique : H6153020

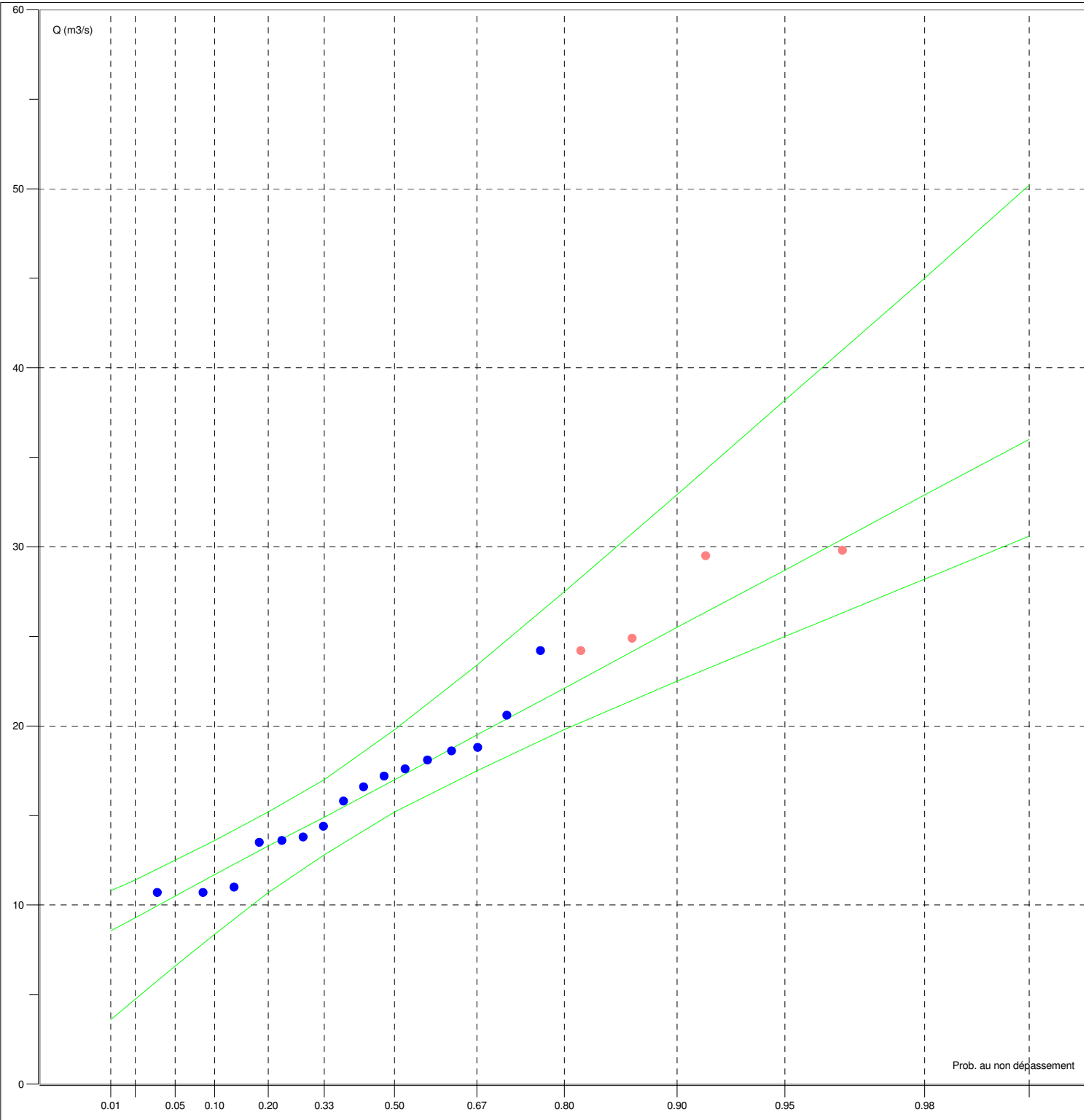
Producteur : DIREN Champagne-Ardenne

E-Mail : diren@champagne-ardenne.environnement.gouv.fr

Tél. : 3.26.64.69.04

CRUCAL : débits instantanés de crue (1974 - 2010)

Période du 1 septembre au 31 août

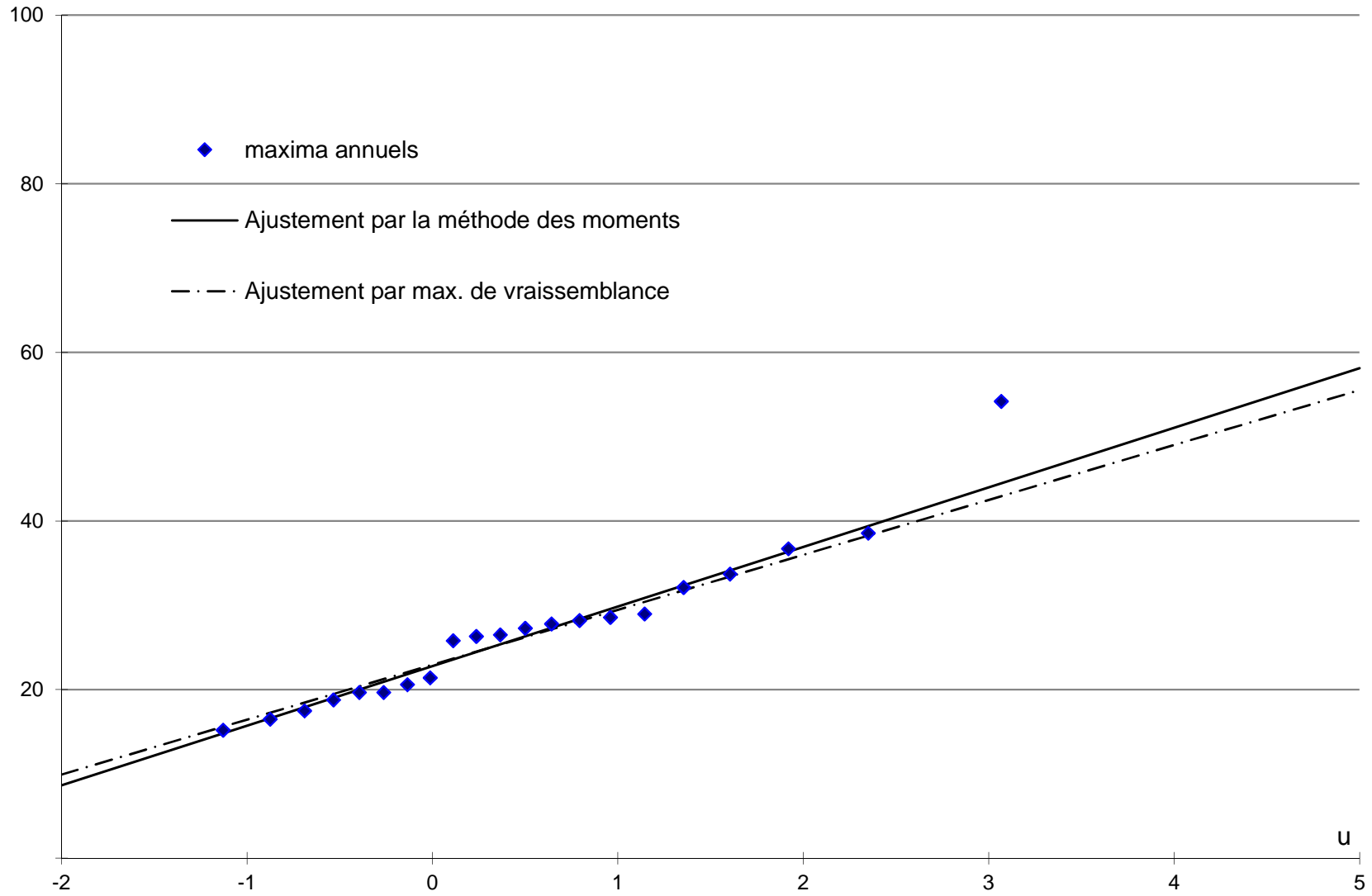


ANNEXE 2

Ajustements statistiques sur les pluies des crues historiques
d'hiver retenues

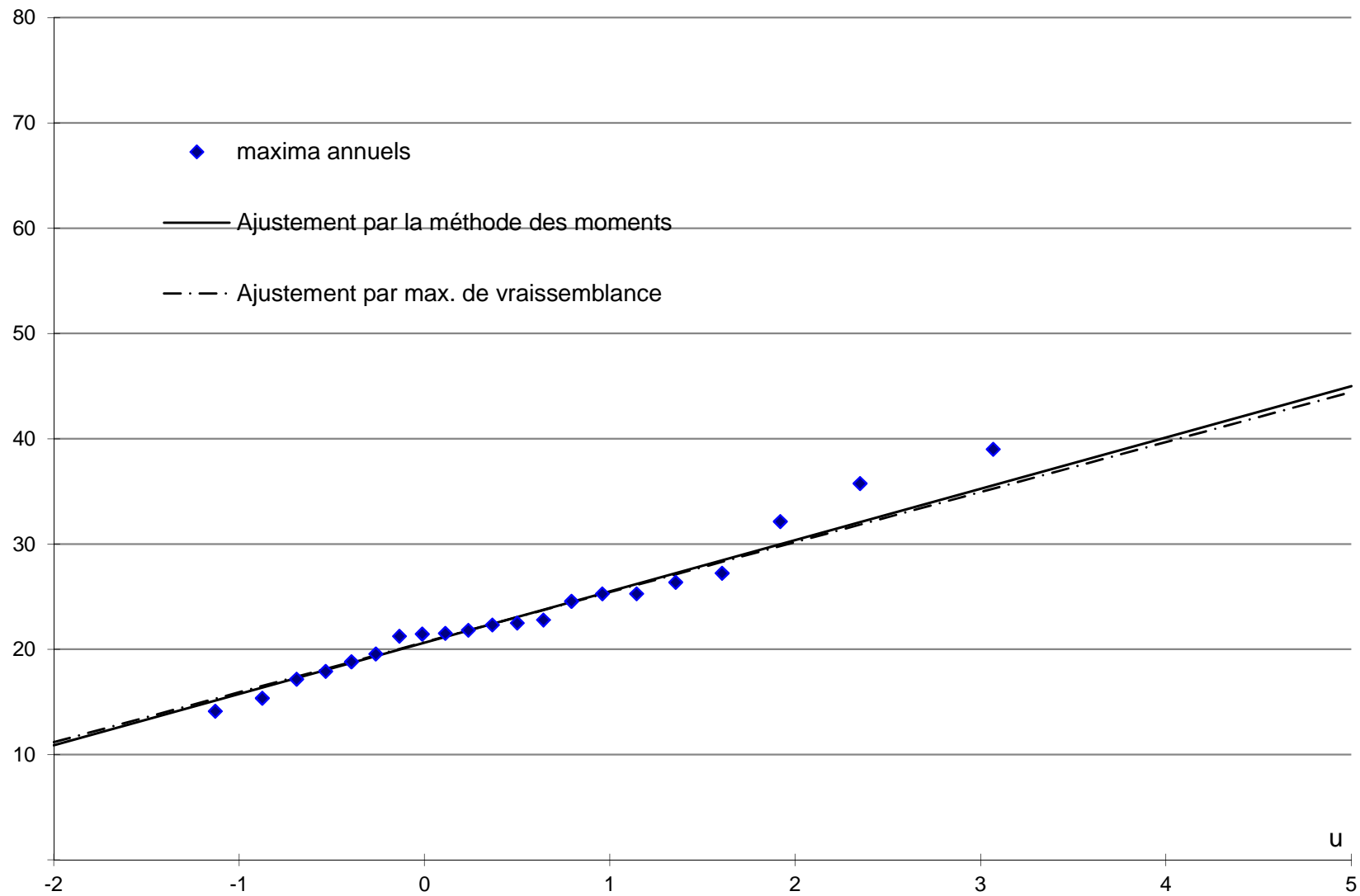
Hpluie (mm)

Zone Oise amont - Pluie 1 jour



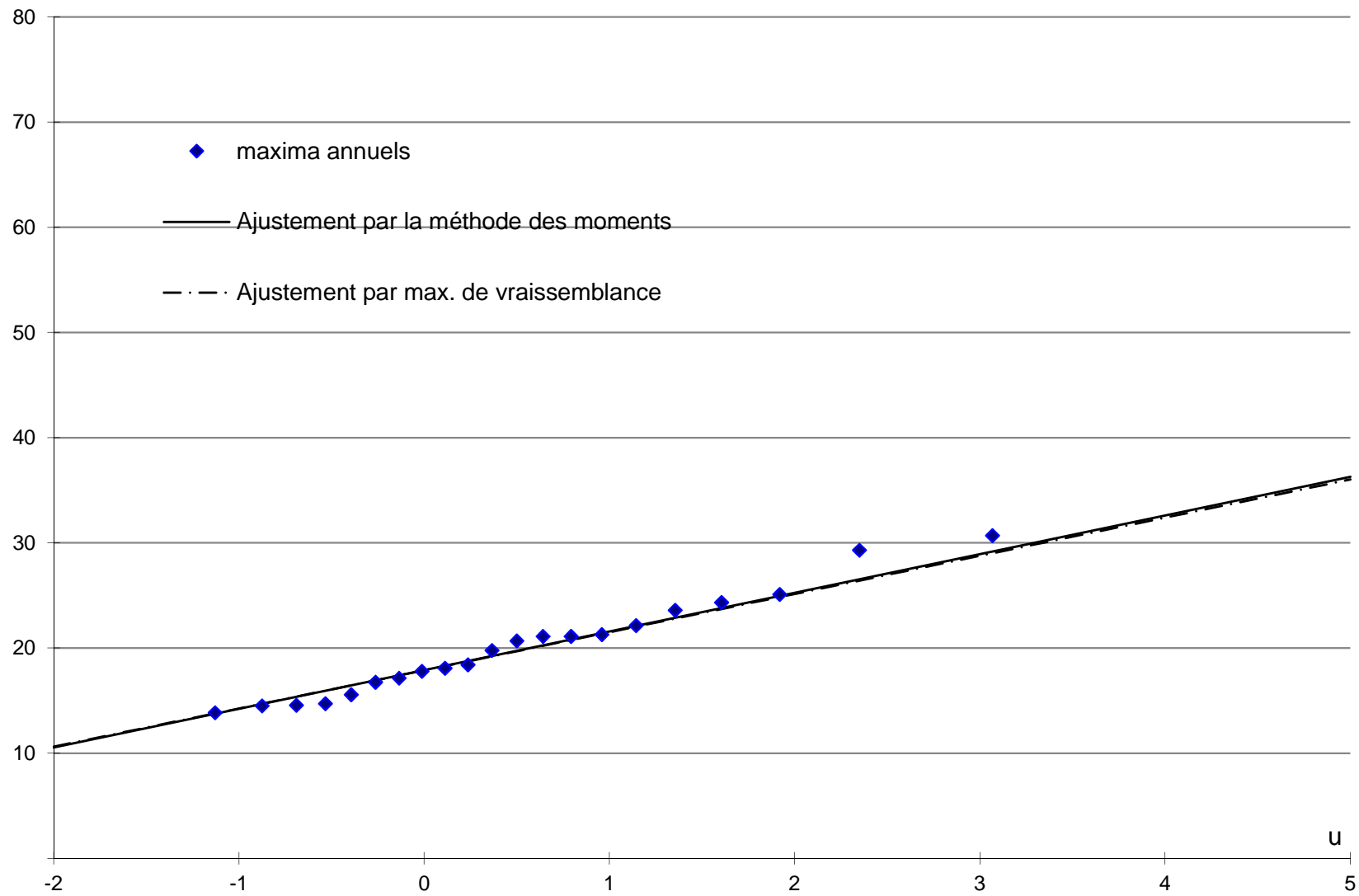
Hpluie (mm)

Zone Aisne amont - Pluie de durée 1 jour



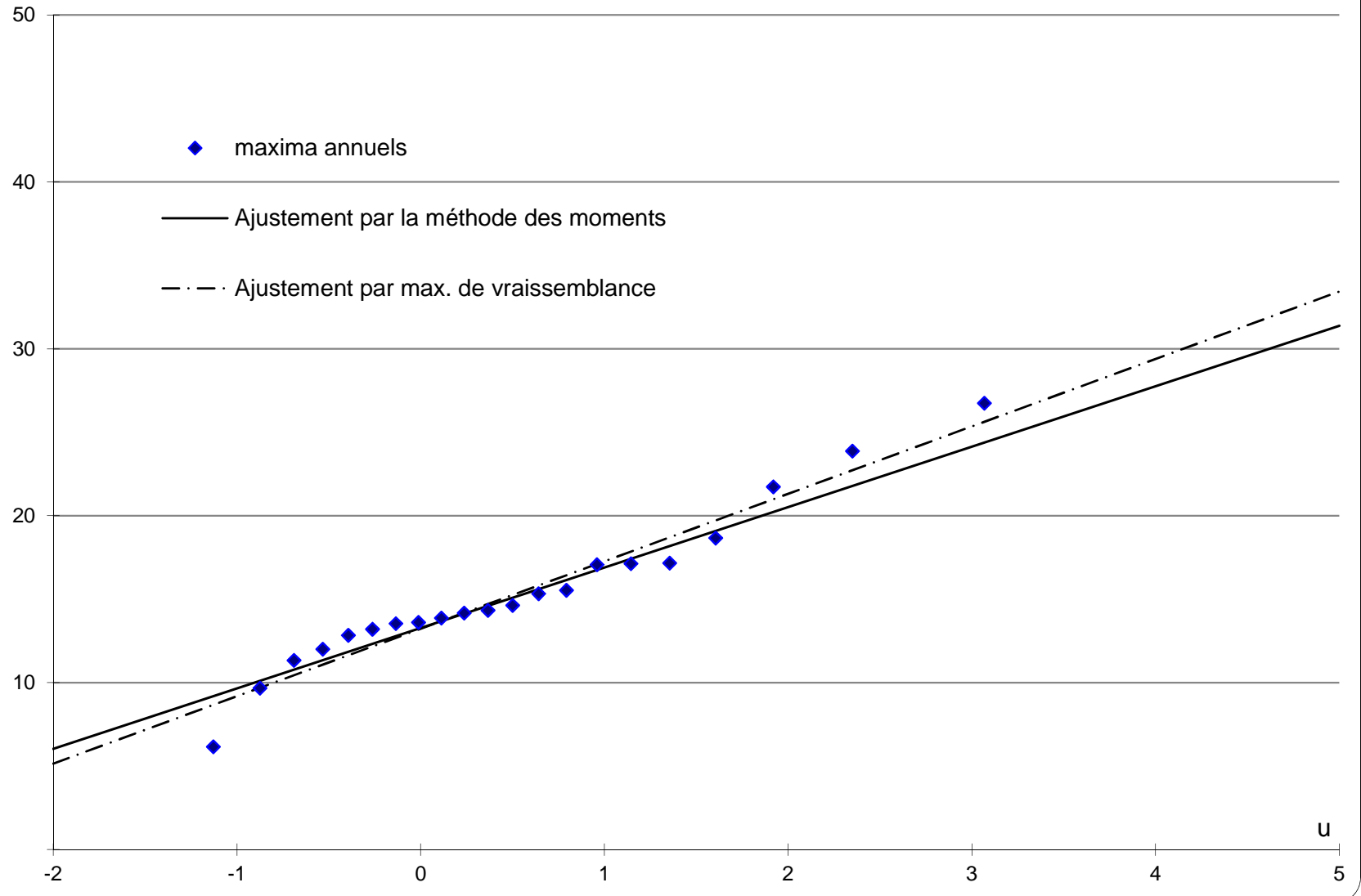
Hpluie (mm)

Zone Aisne intermédiaire - pluie 1 jour



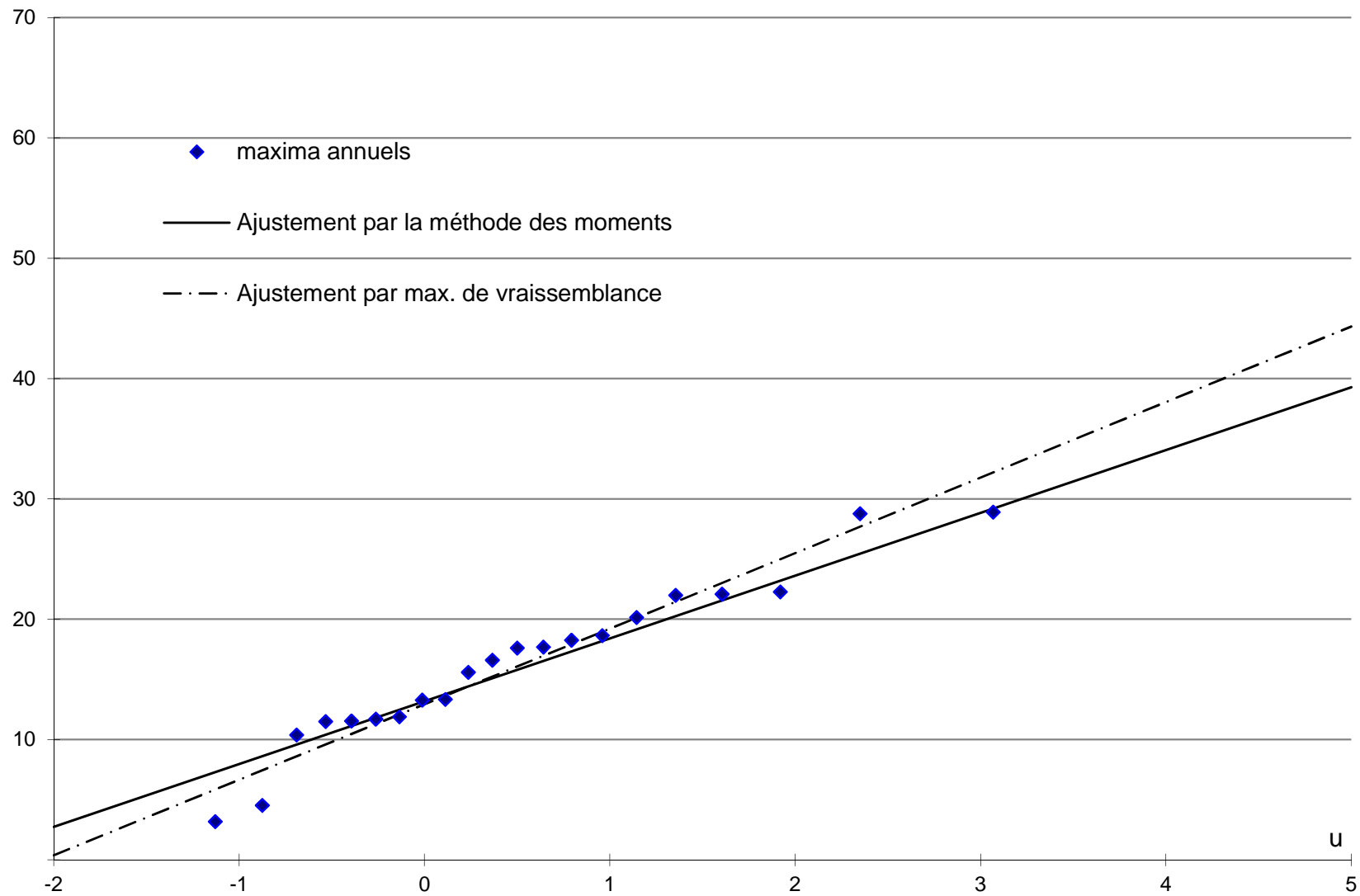
Hpluie (mm)

Zone Aisne Oise moyenne - Pluie 1 jour



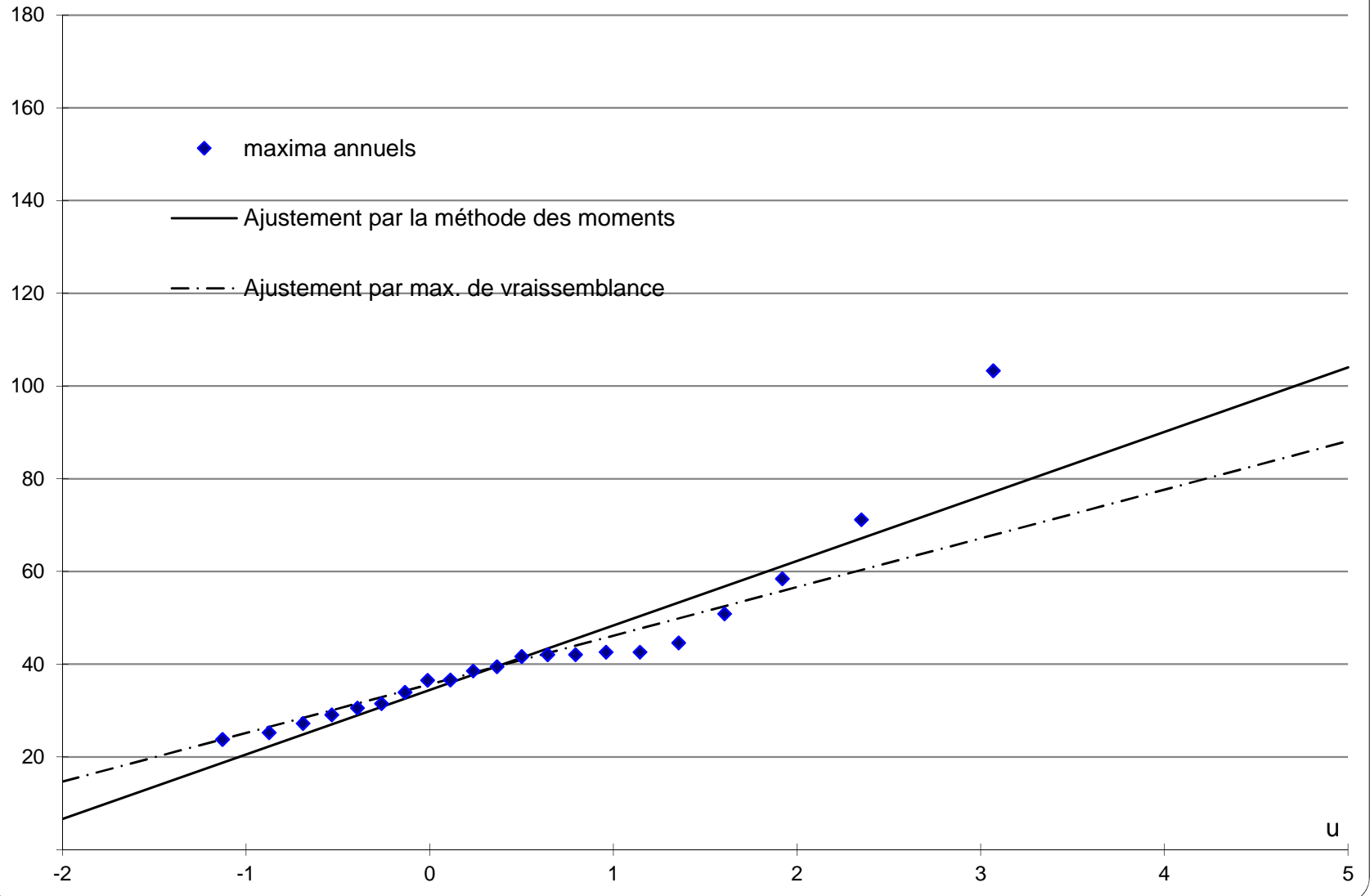
Hpluie (mm)

Zone Oise aval - Pluie 1 jour



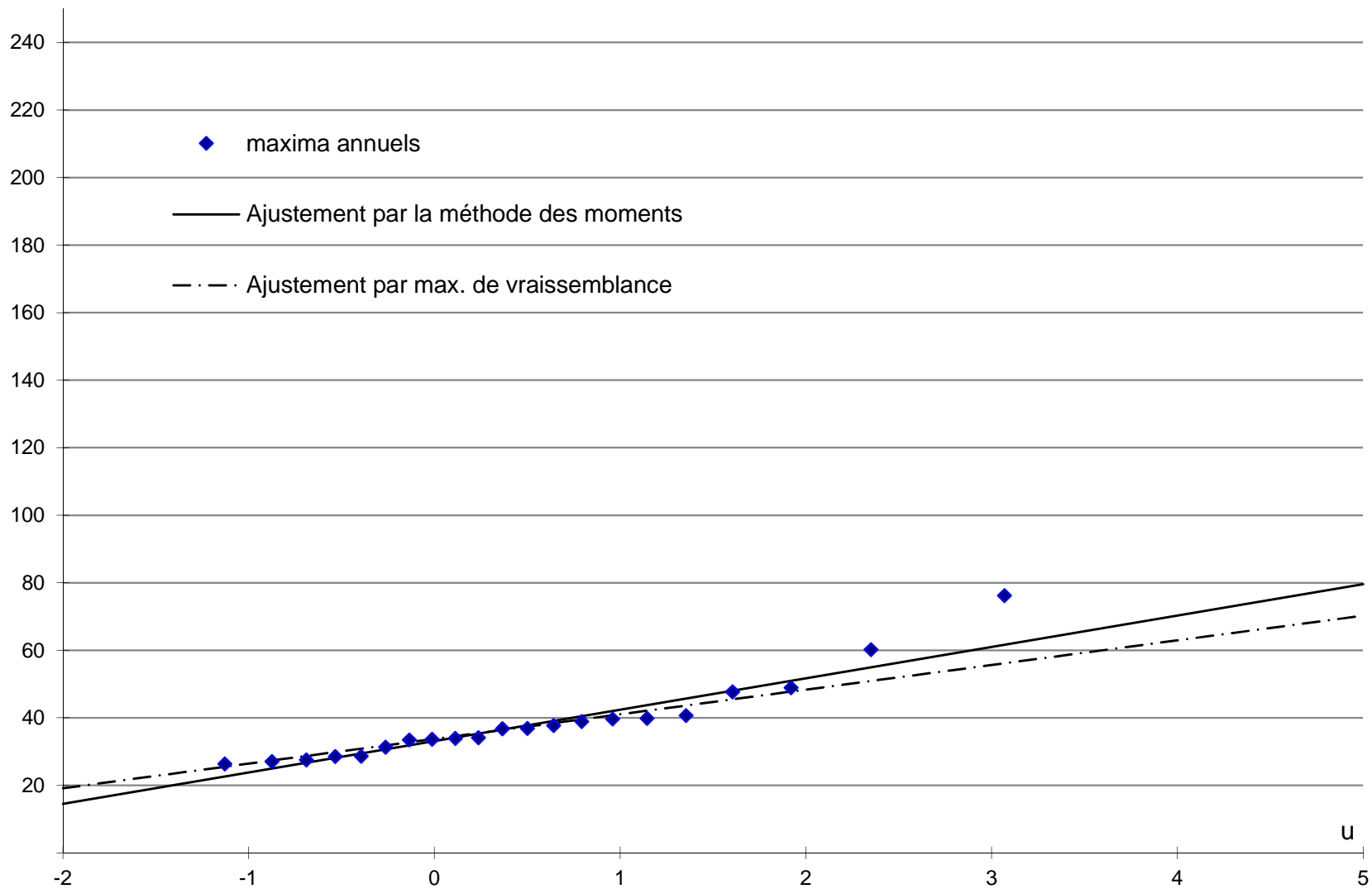
Hpluie (mm)

Oise amont - Pluie 2 jours



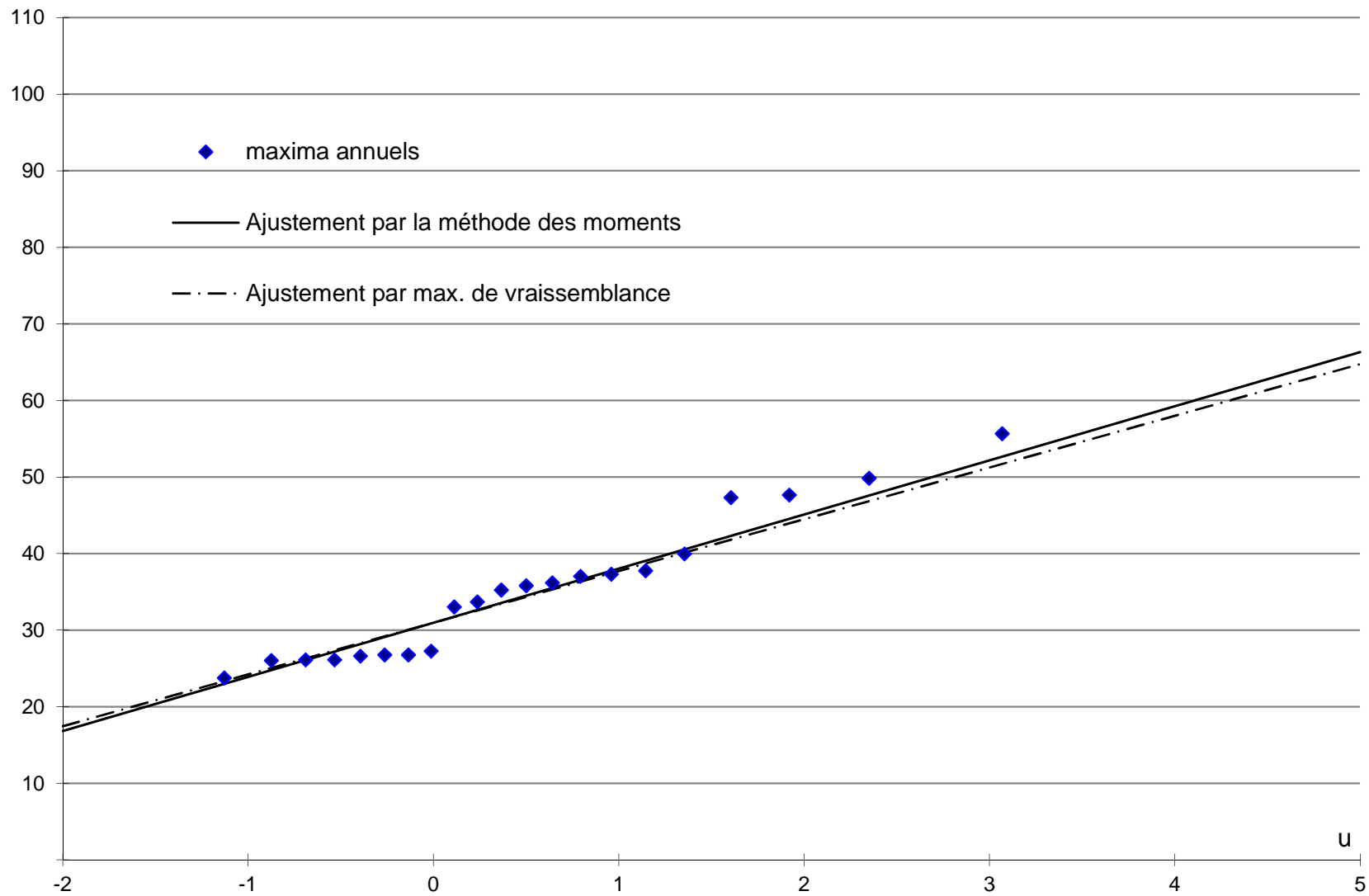
Hpluie en mm

Zone Aisne amont - Pluie 2 jours



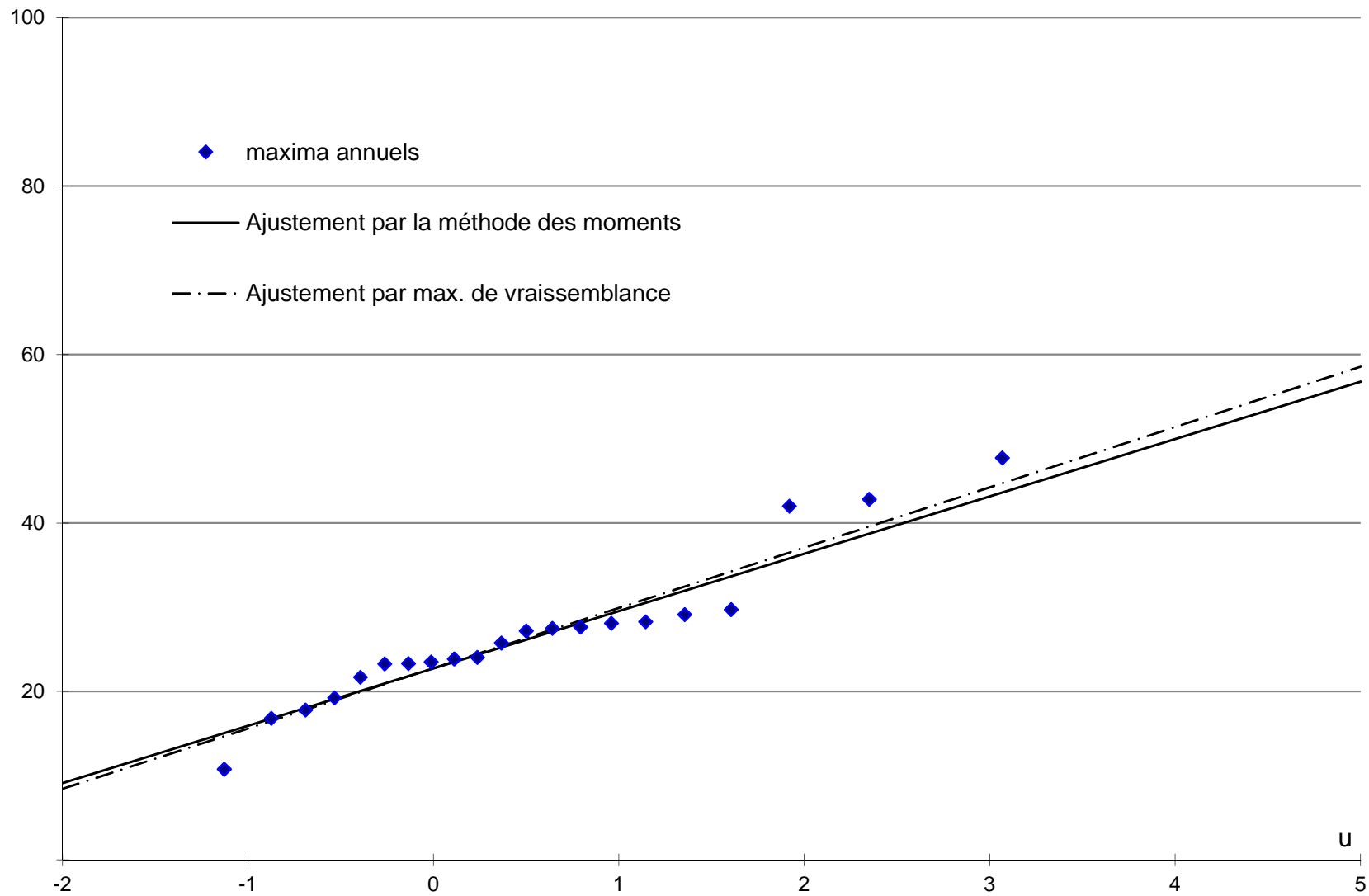
Hpluie (mm)

Zone Aisne intermédiaire - Pluie 2 jours



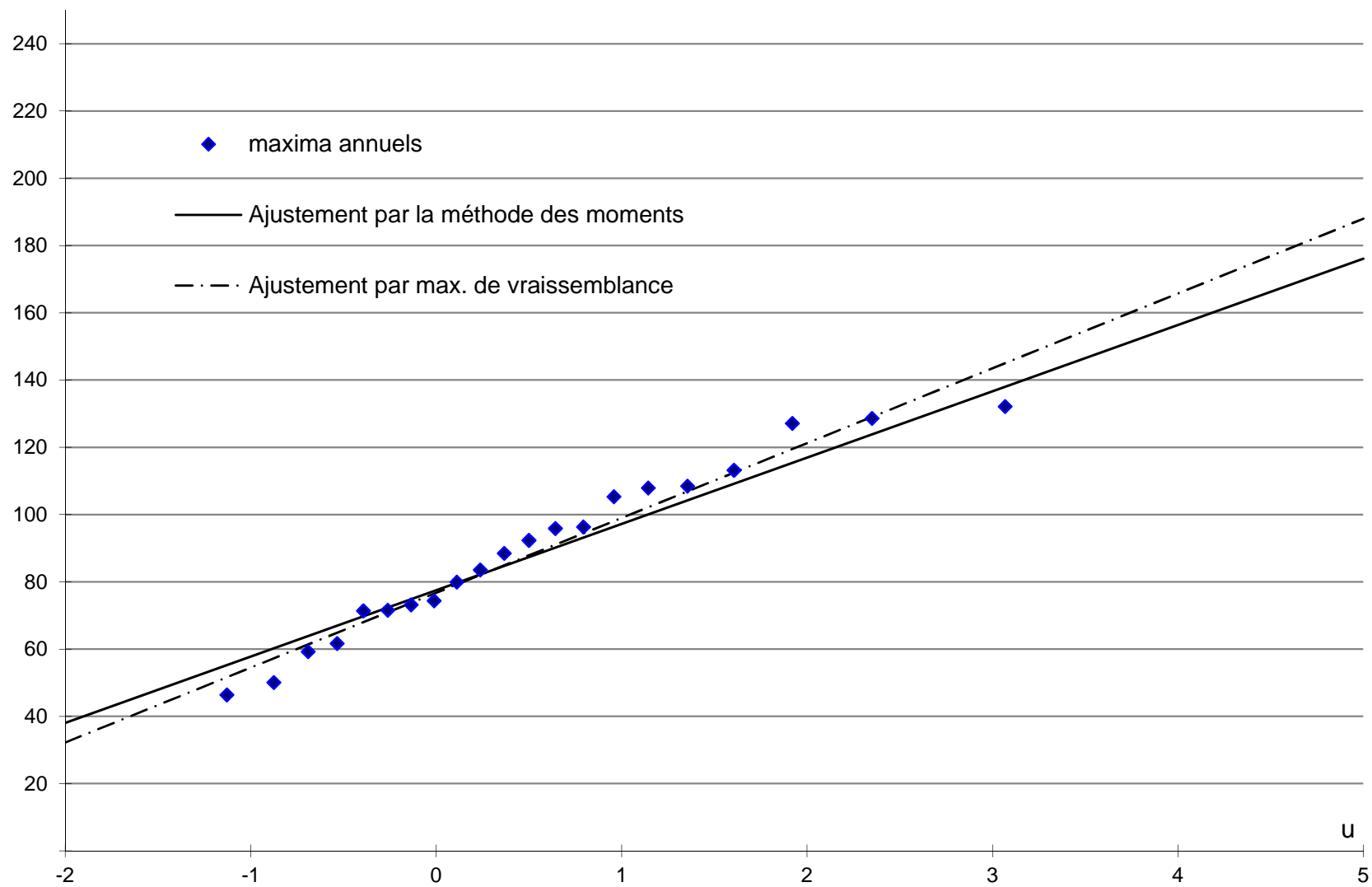
H pluie en mm

Zone Aisne Oise moyenne - Pluie 2 jours



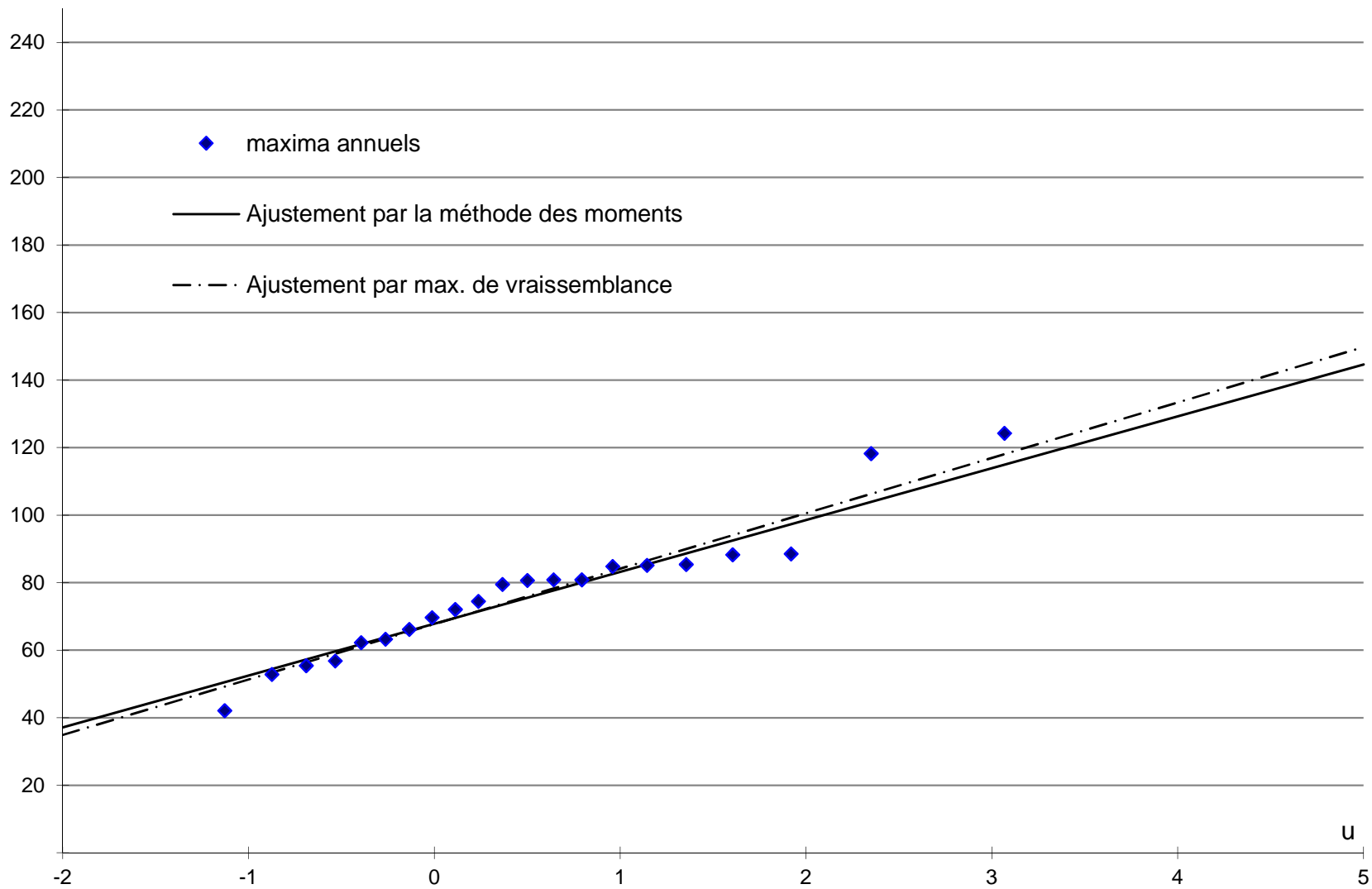
Hauteur de pluie en mm

Zone Oise amont - Pluie de durée 8 jours



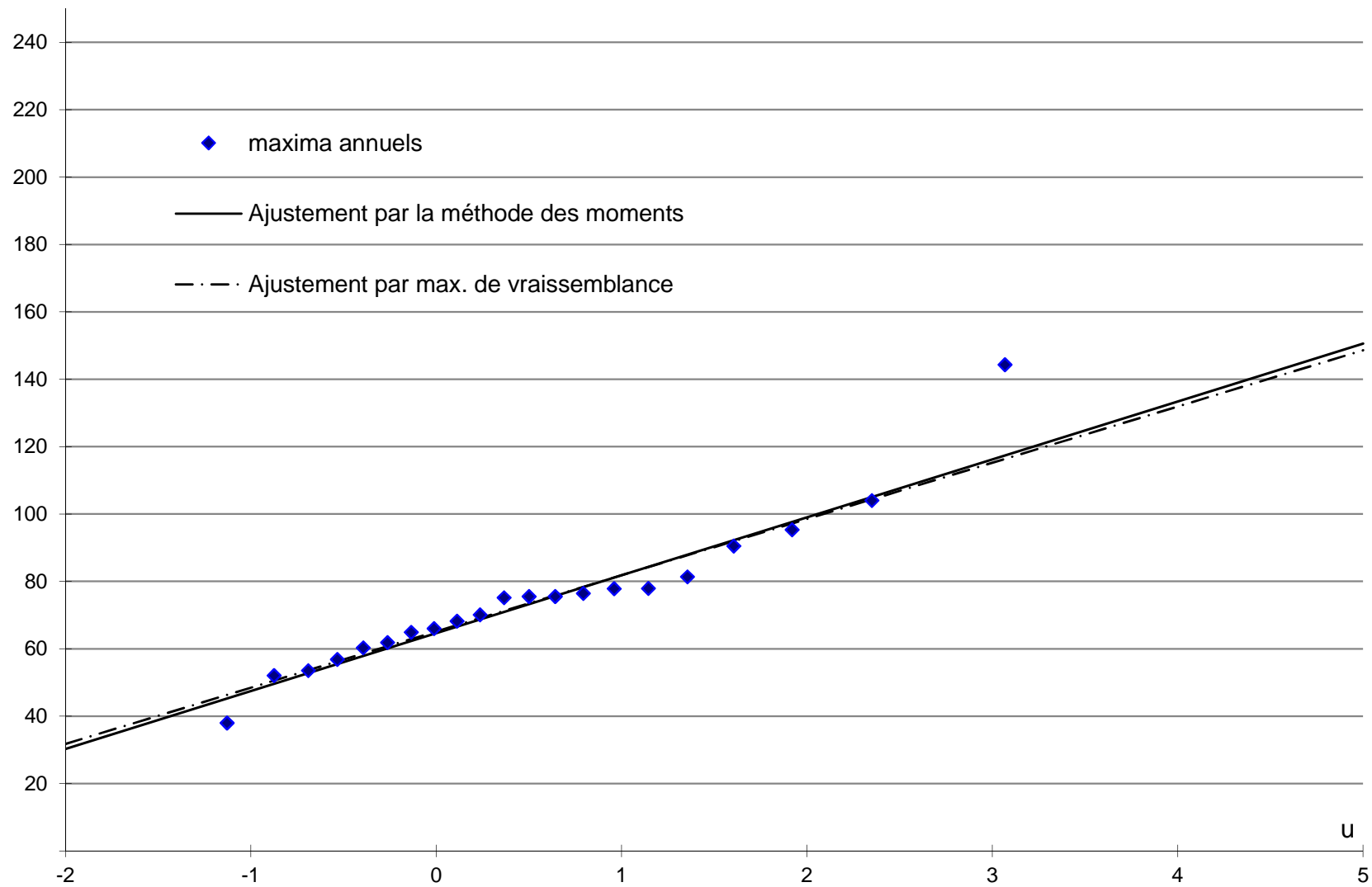
Hpluie en mm

Zone aïsne amont - pluie de durée 8 jours



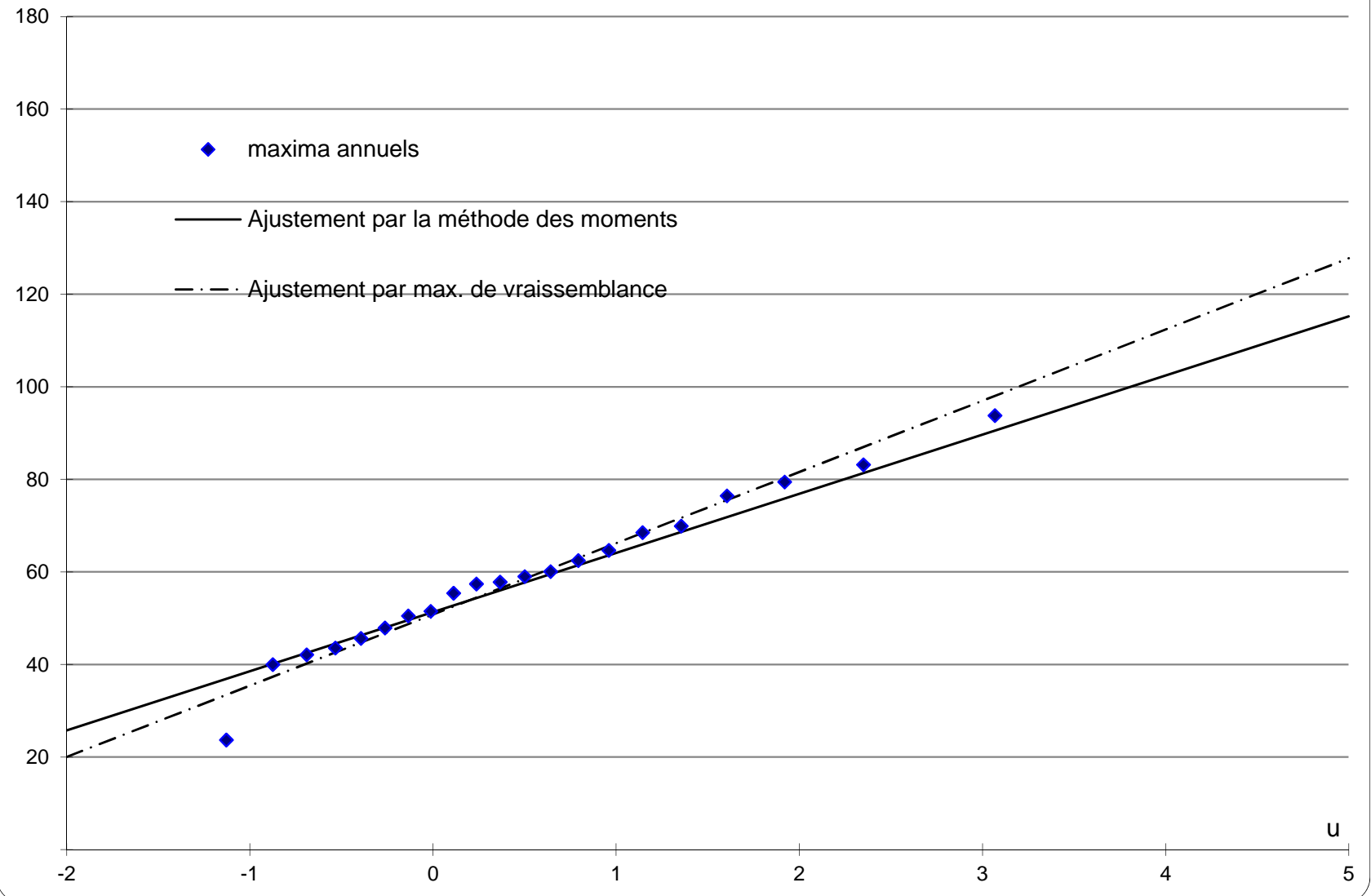
Hpluie (mm)

Zone aise intermédiaire - Pluie 8 jours



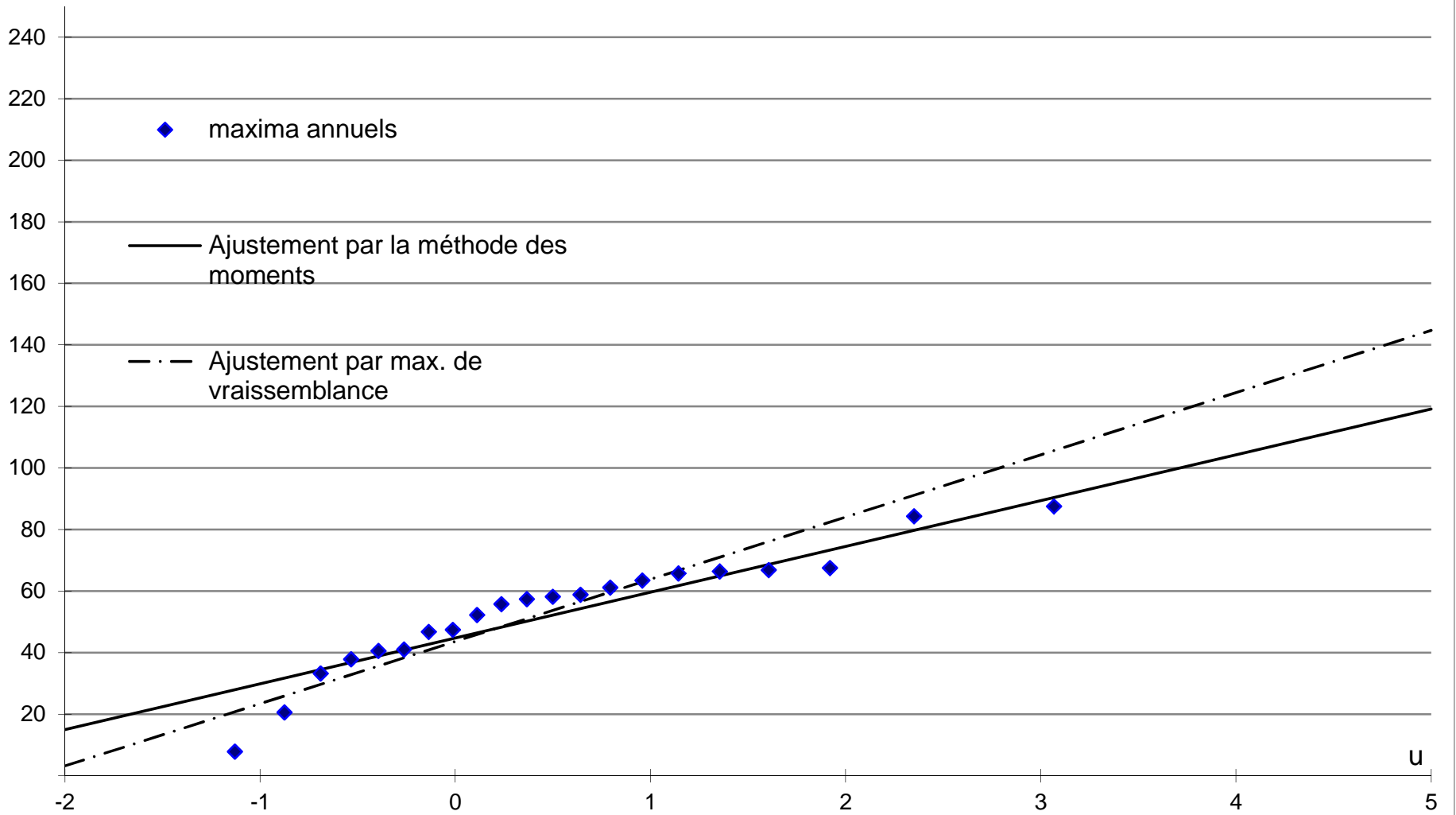
H pluie en mm

Zone Aisne Oise moyenne - Pluie 8 jours



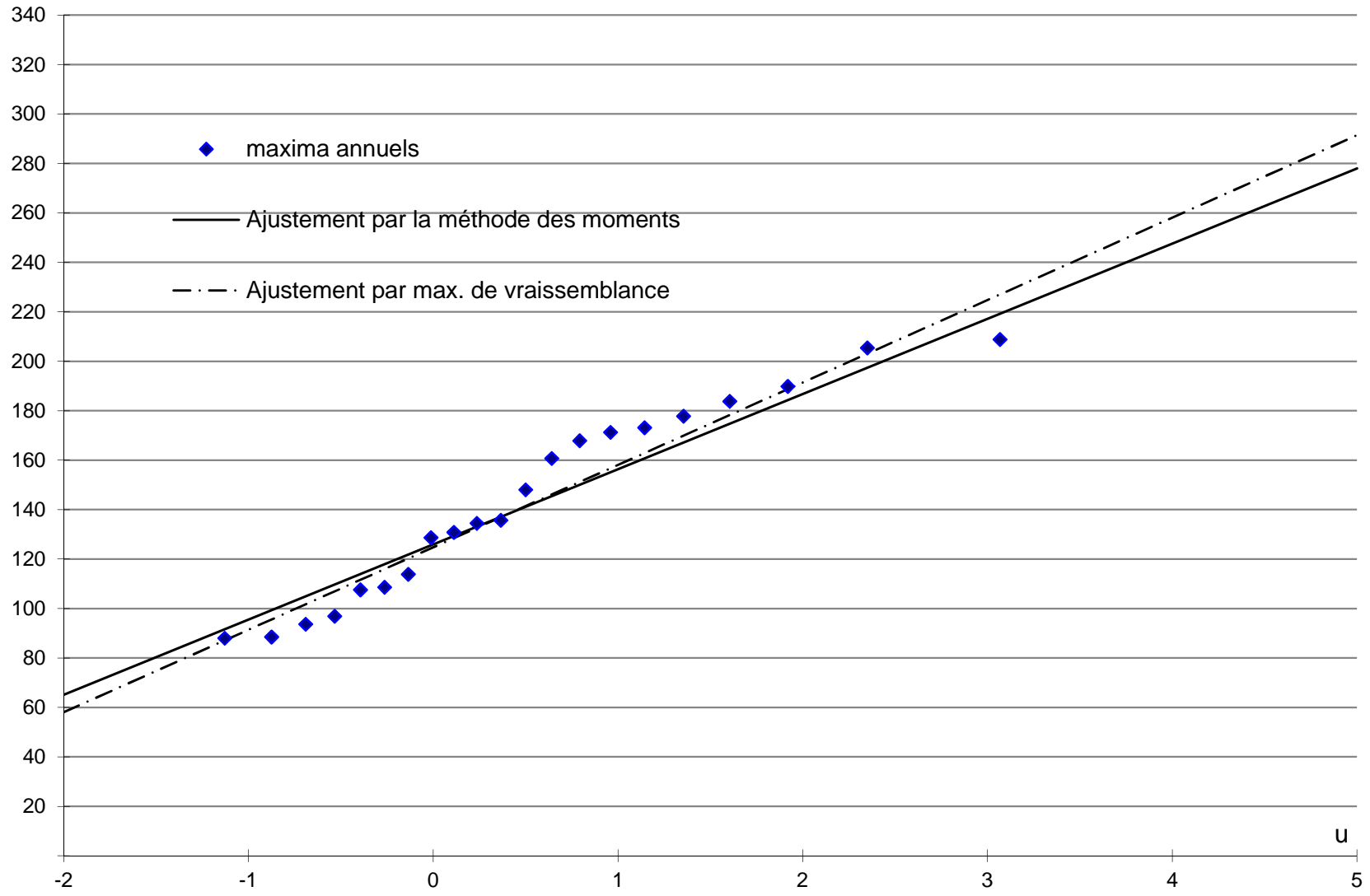
Hpluie en mm

Zone Oise aval - Pluie 8 jours



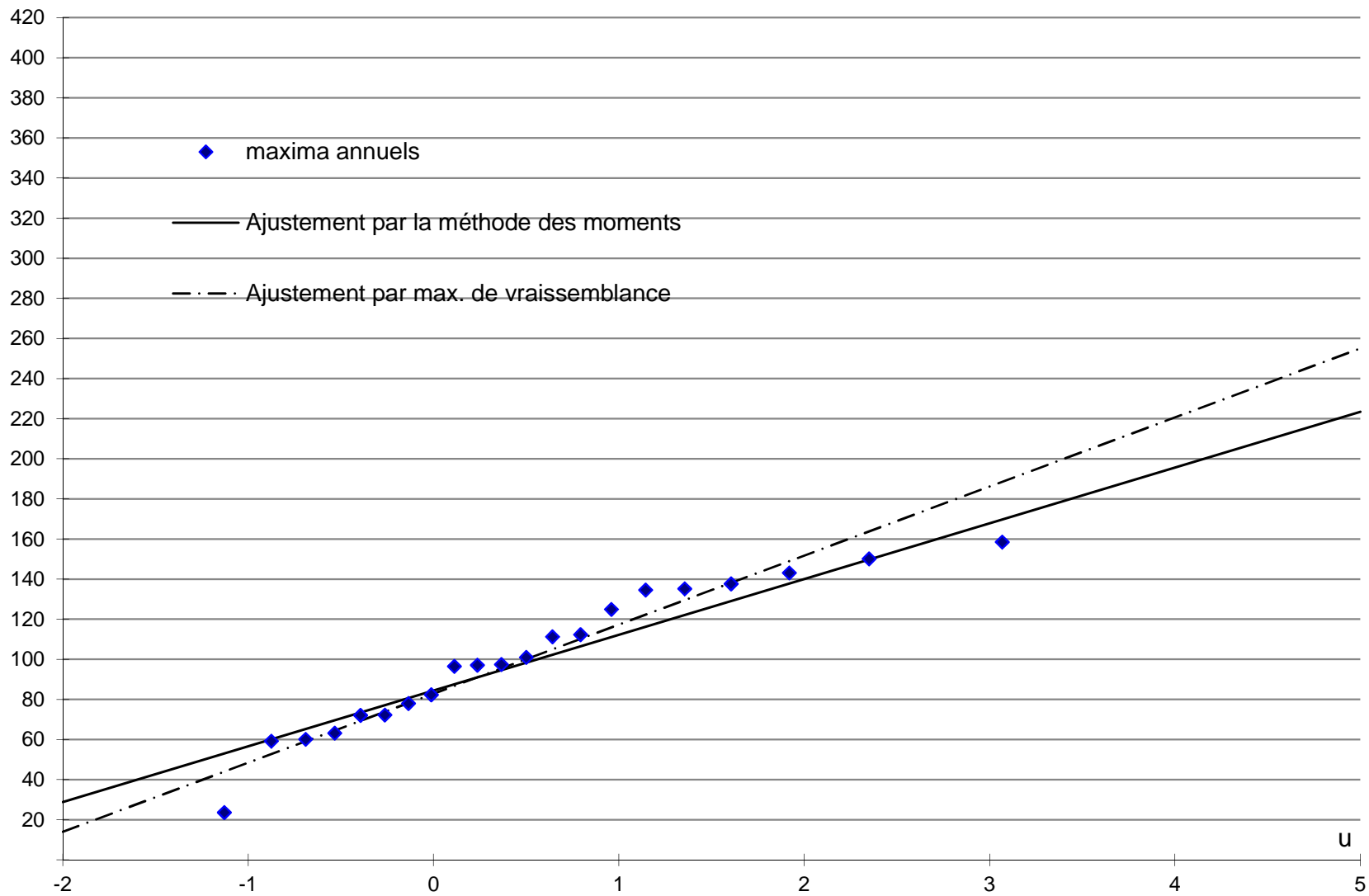
Hpluie (mm)

Zone Oise amont - Pluie de durée 25 jours



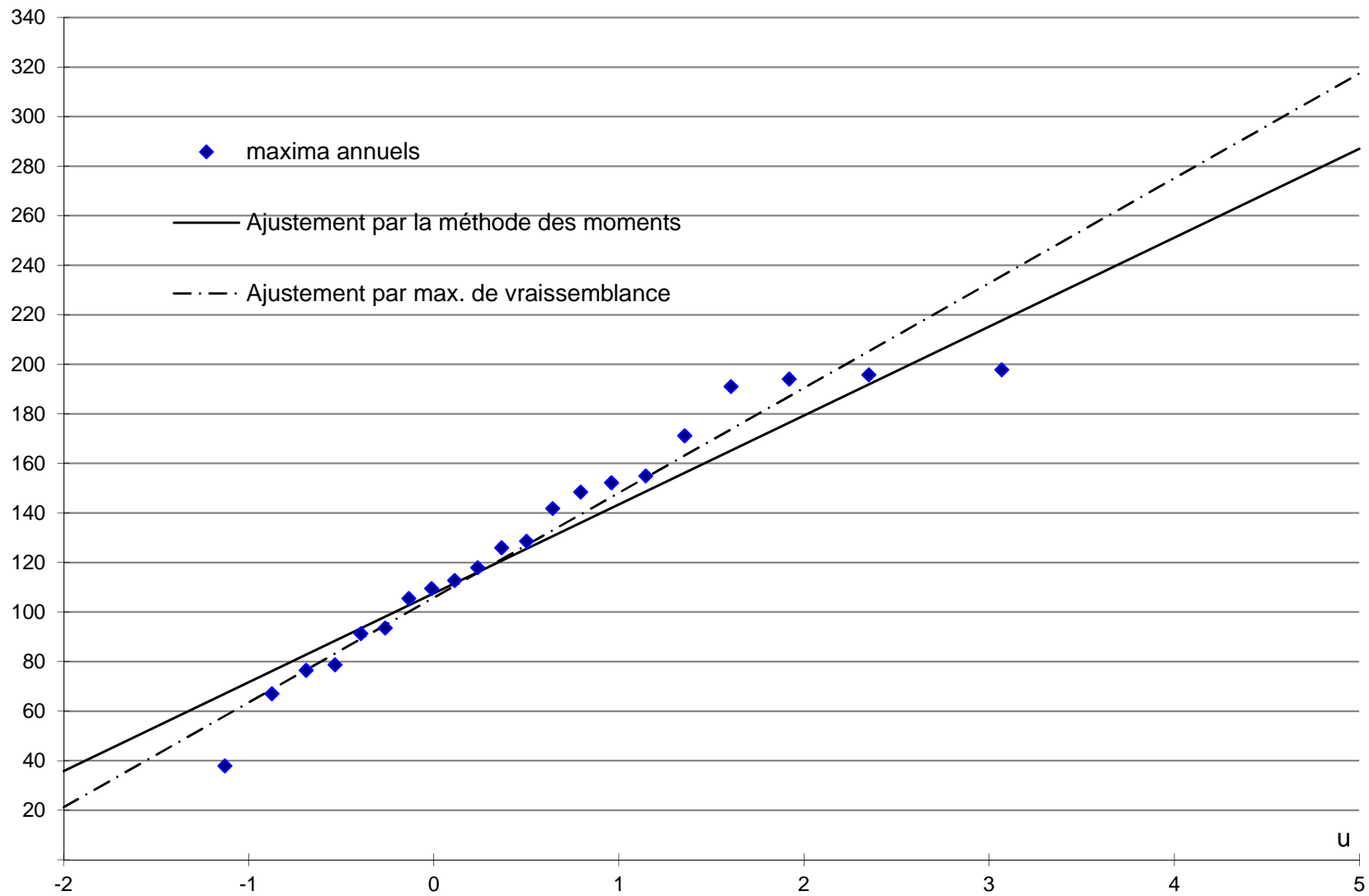
Hpluie en mm

Zone Aisne amont - Pluie 25 jours



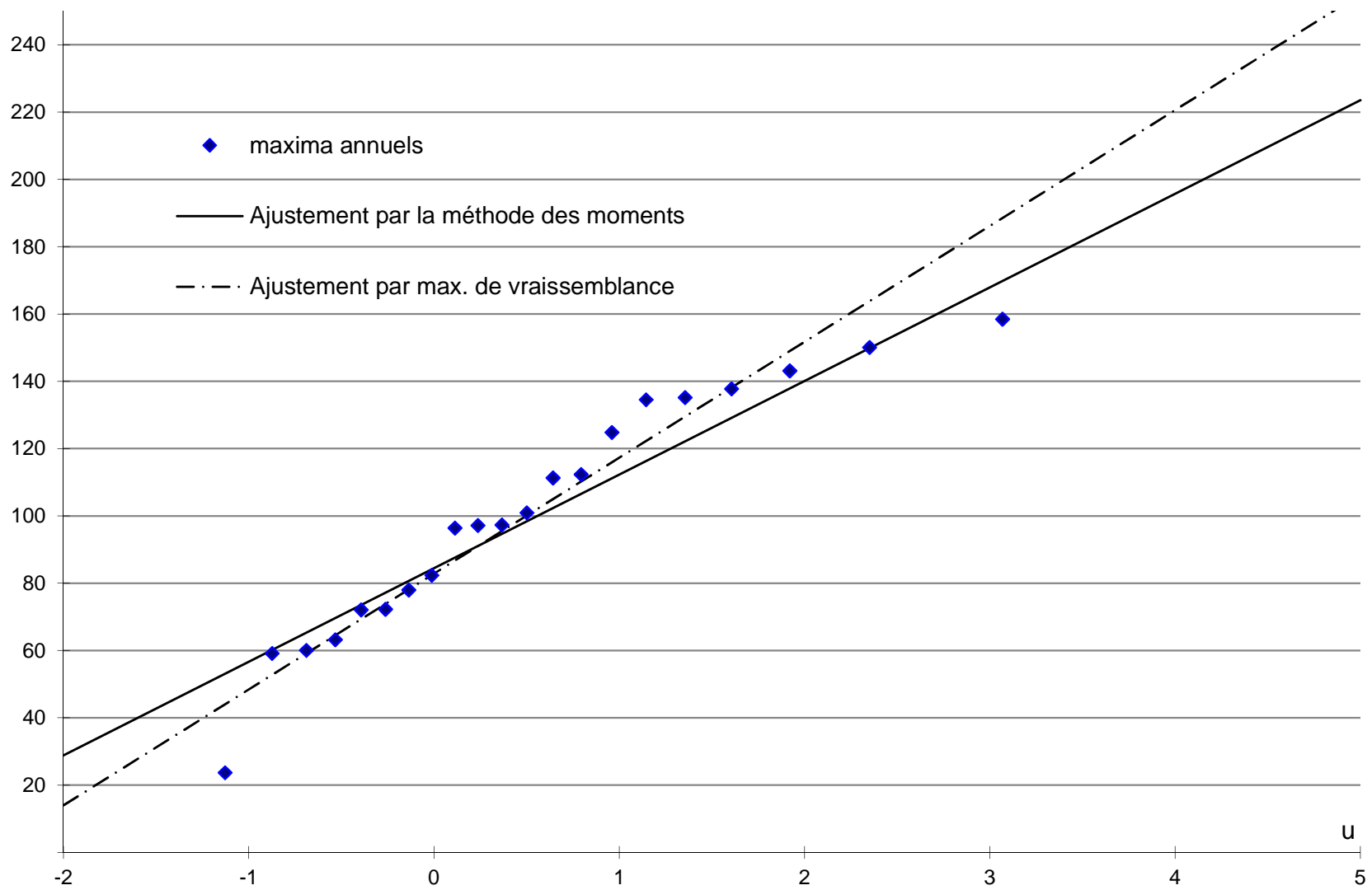
Hpluie(mm)

Zone Aisne intermédiaire - pluie 25 jours



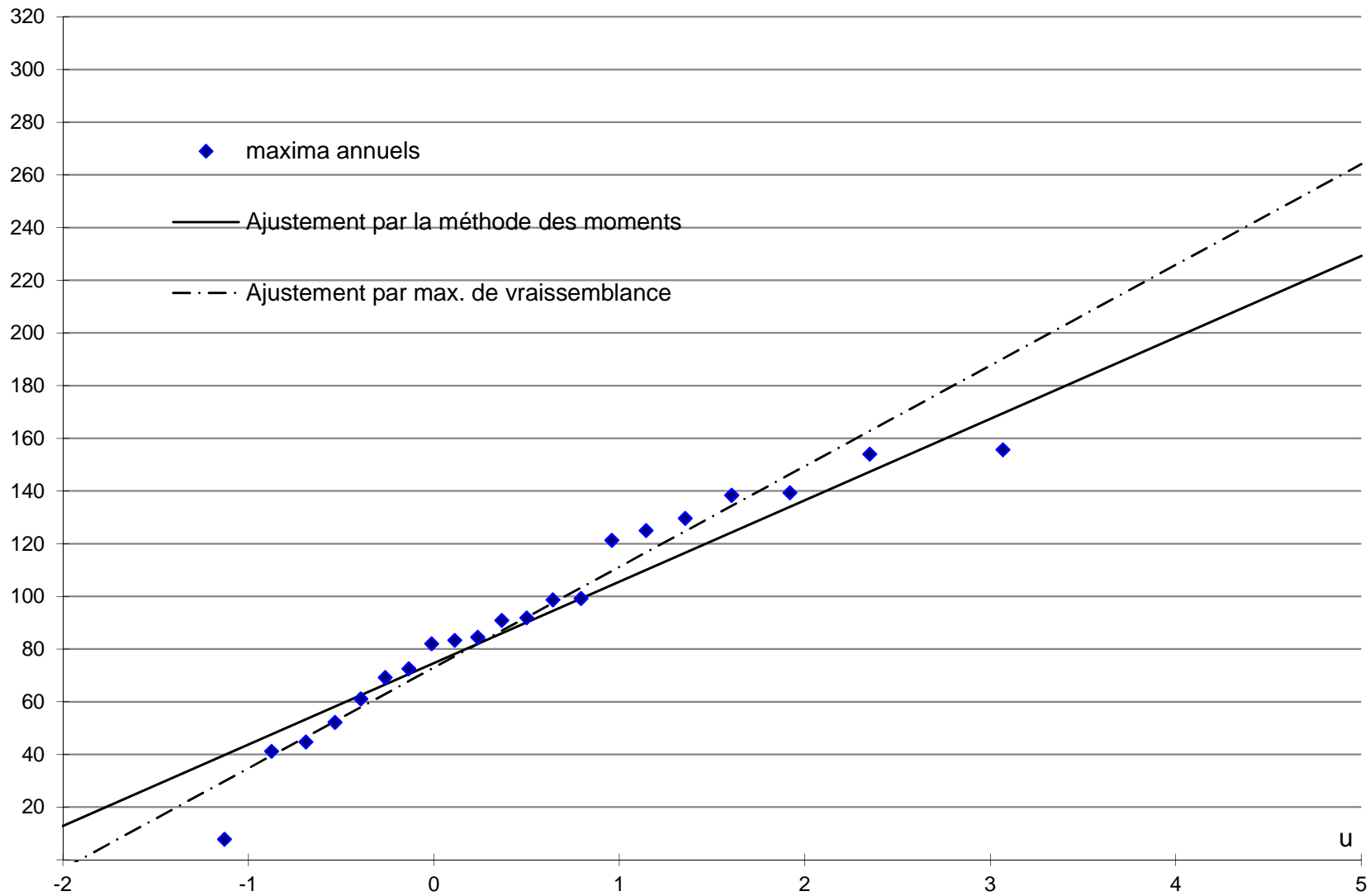
Hpluie en mm

Zone Aisne Oise moyenne - pluie 25 jours



Qix (m3/s)

Zone Oise aval - Pluie 25 jours

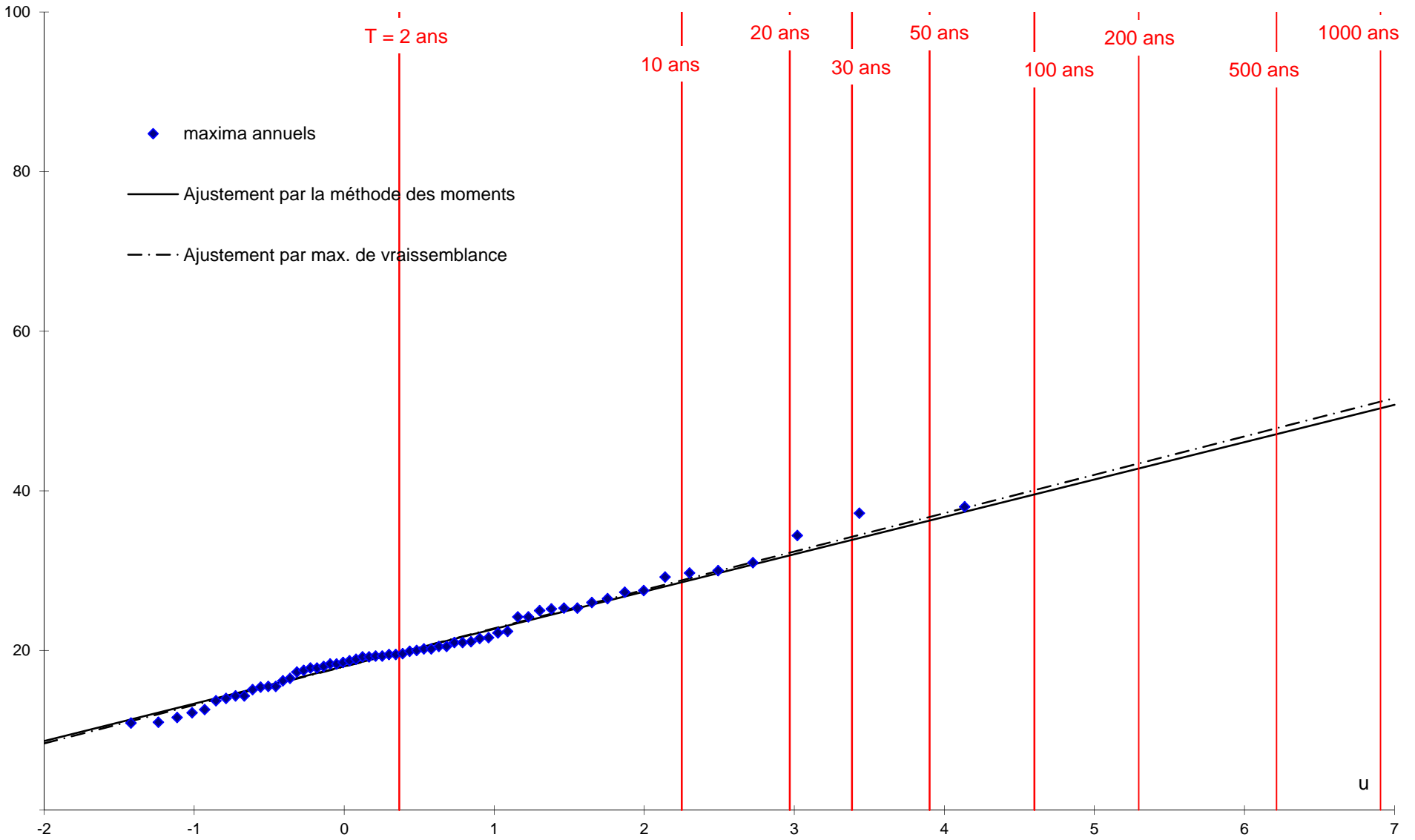


ANNEXE 3

Ajustements statistiques sur les pluies 1, 2, 8 et 25 jours aux
postes Météo-France

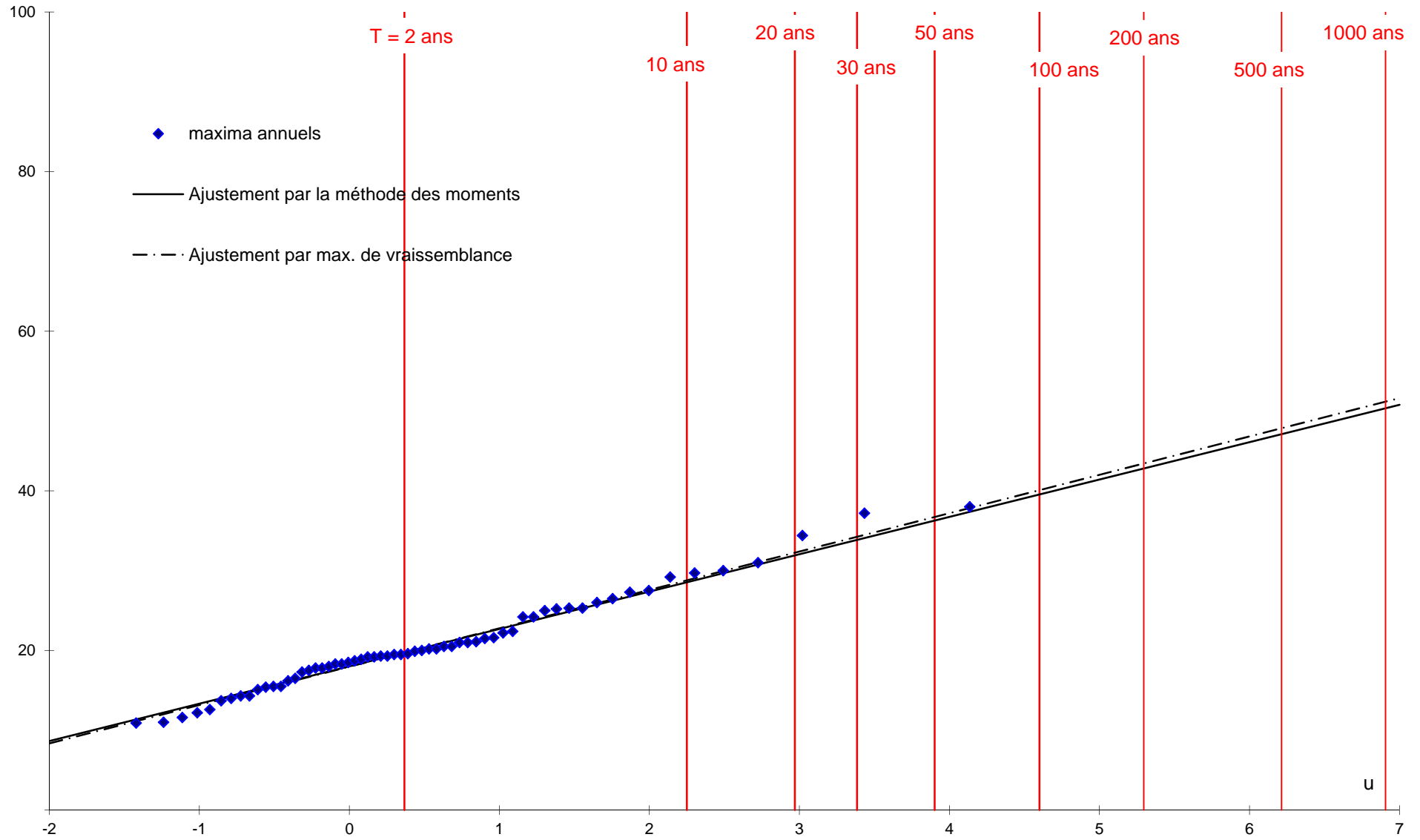
Hauteur en mm

Poste d'Hirson - Pluie de durée 1 jour



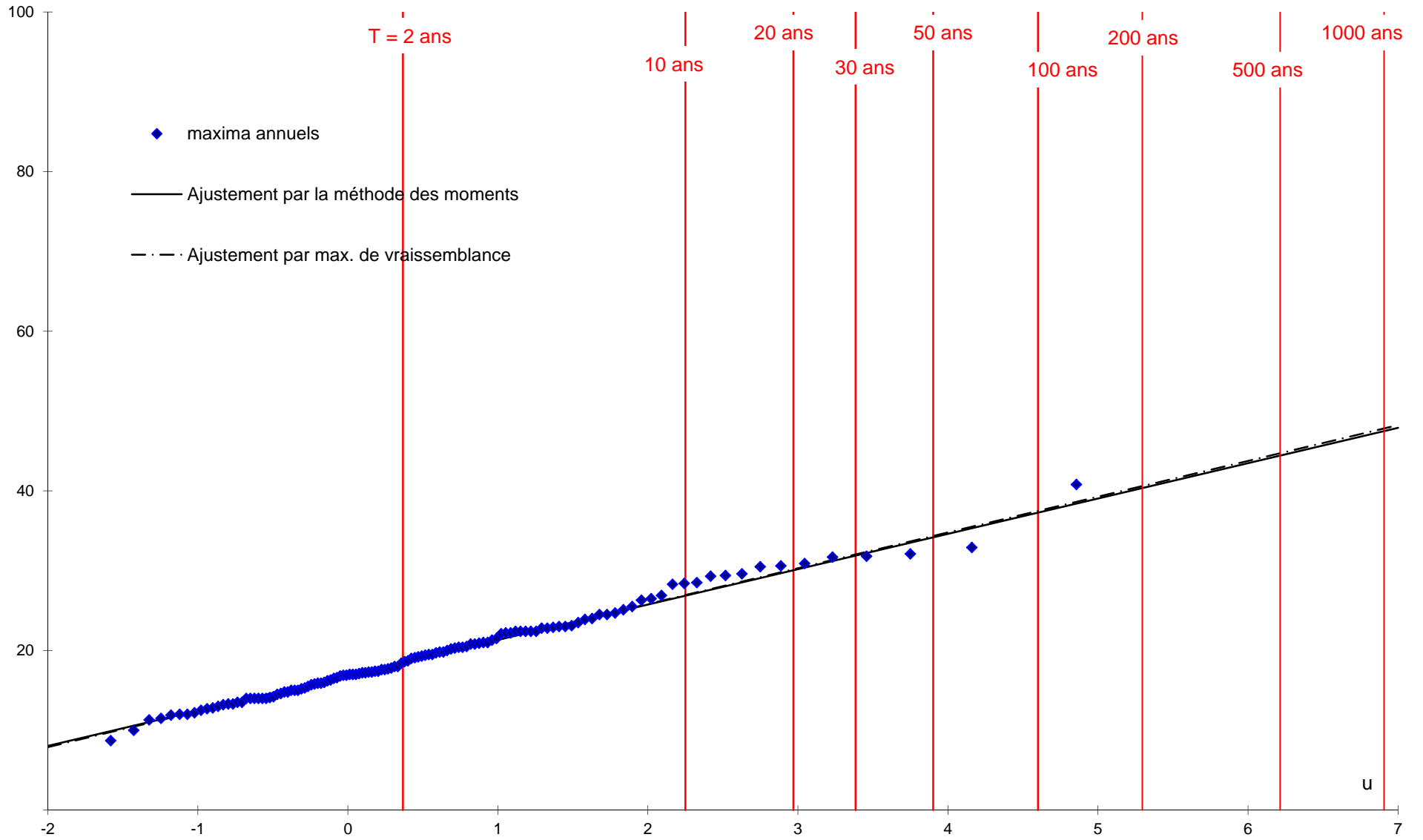
Hauteur en mm

Poste de Laon - Pluie de durée 1 jour



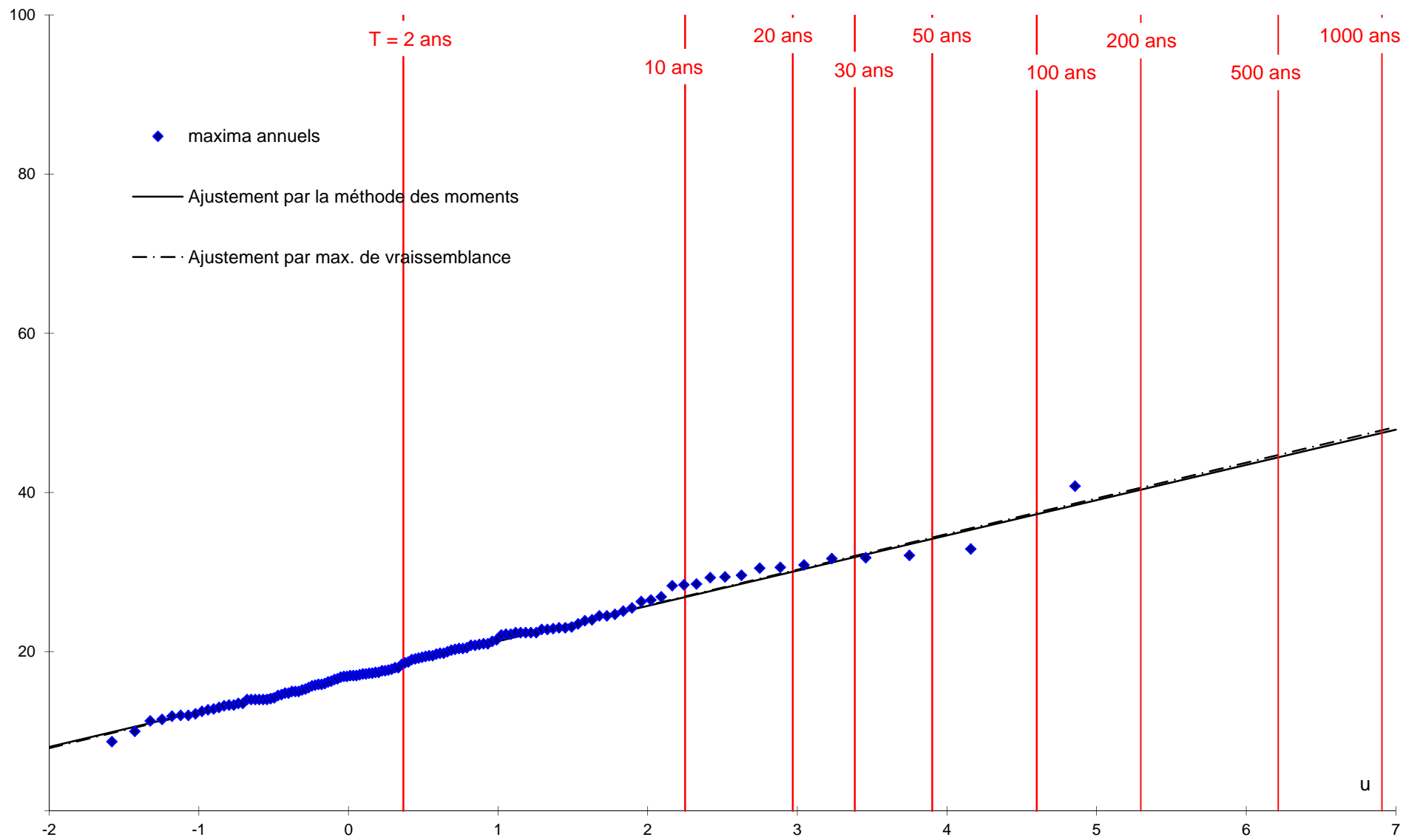
Hauteur en mm

Poste de Valmy - Pluie de durée 1 jour



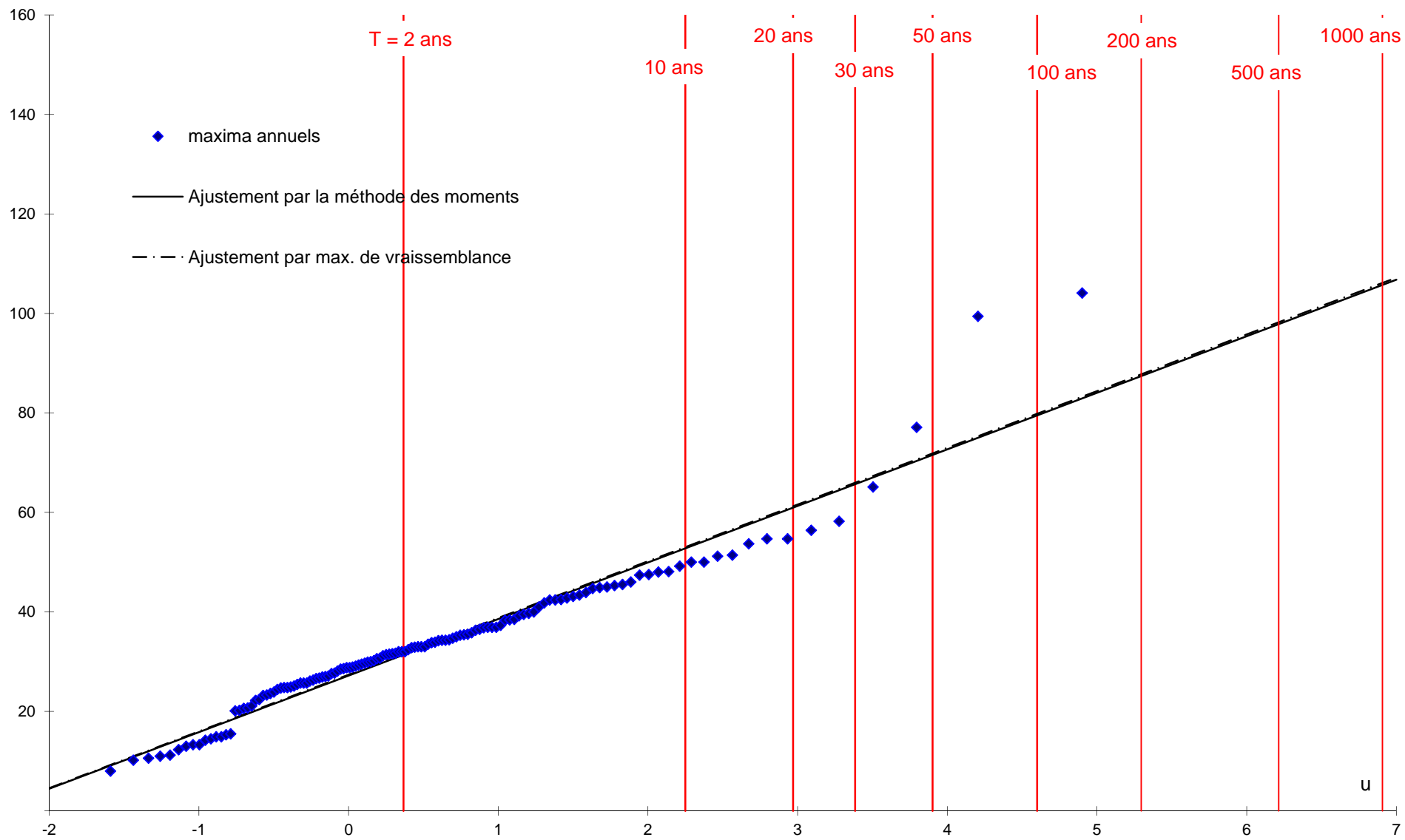
Hauteur en mm

Poste de Vouziers - Pluie de durée 1 jour



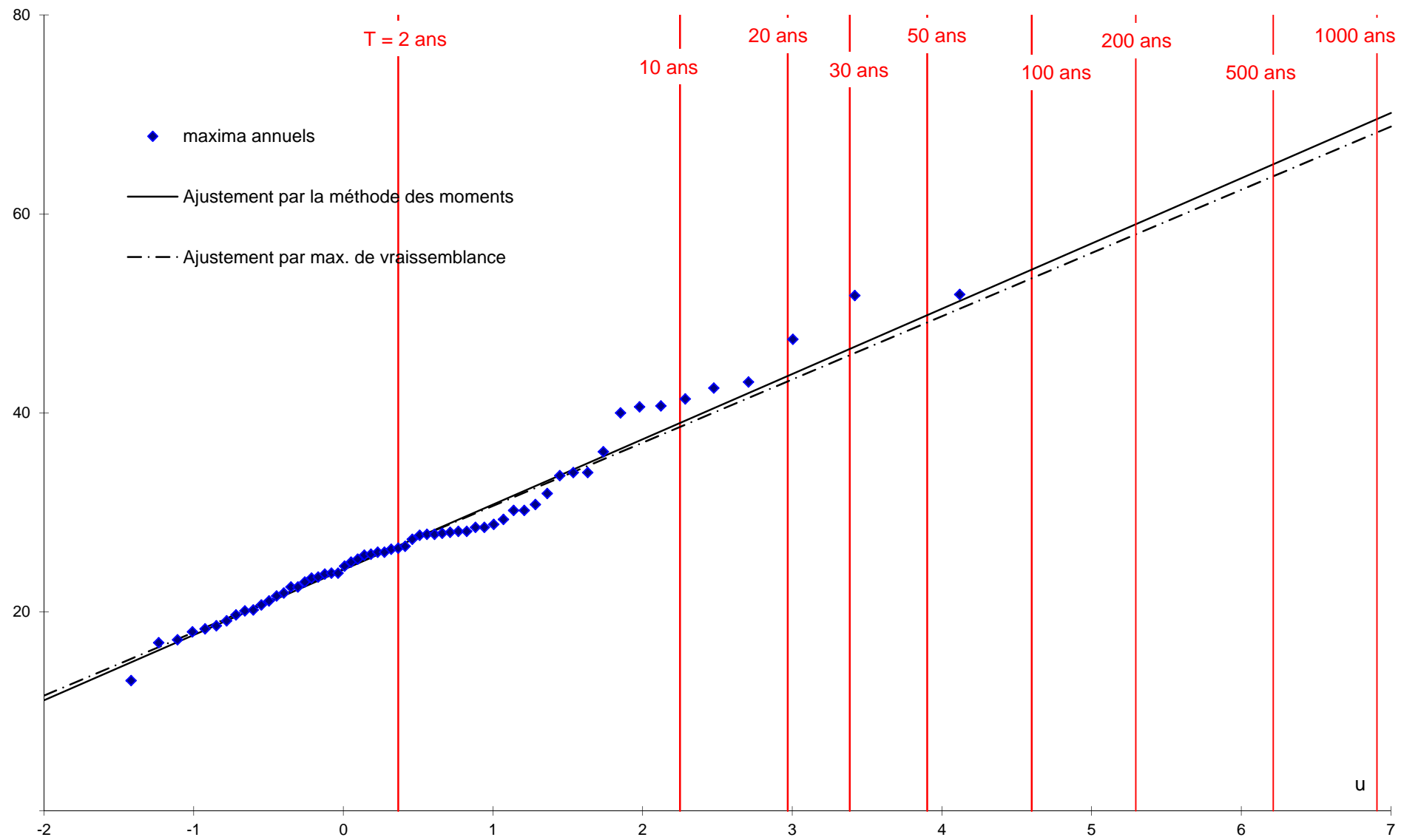
Hauteur en mm

Poste d'Hirson - Pluie de durée 2 jours



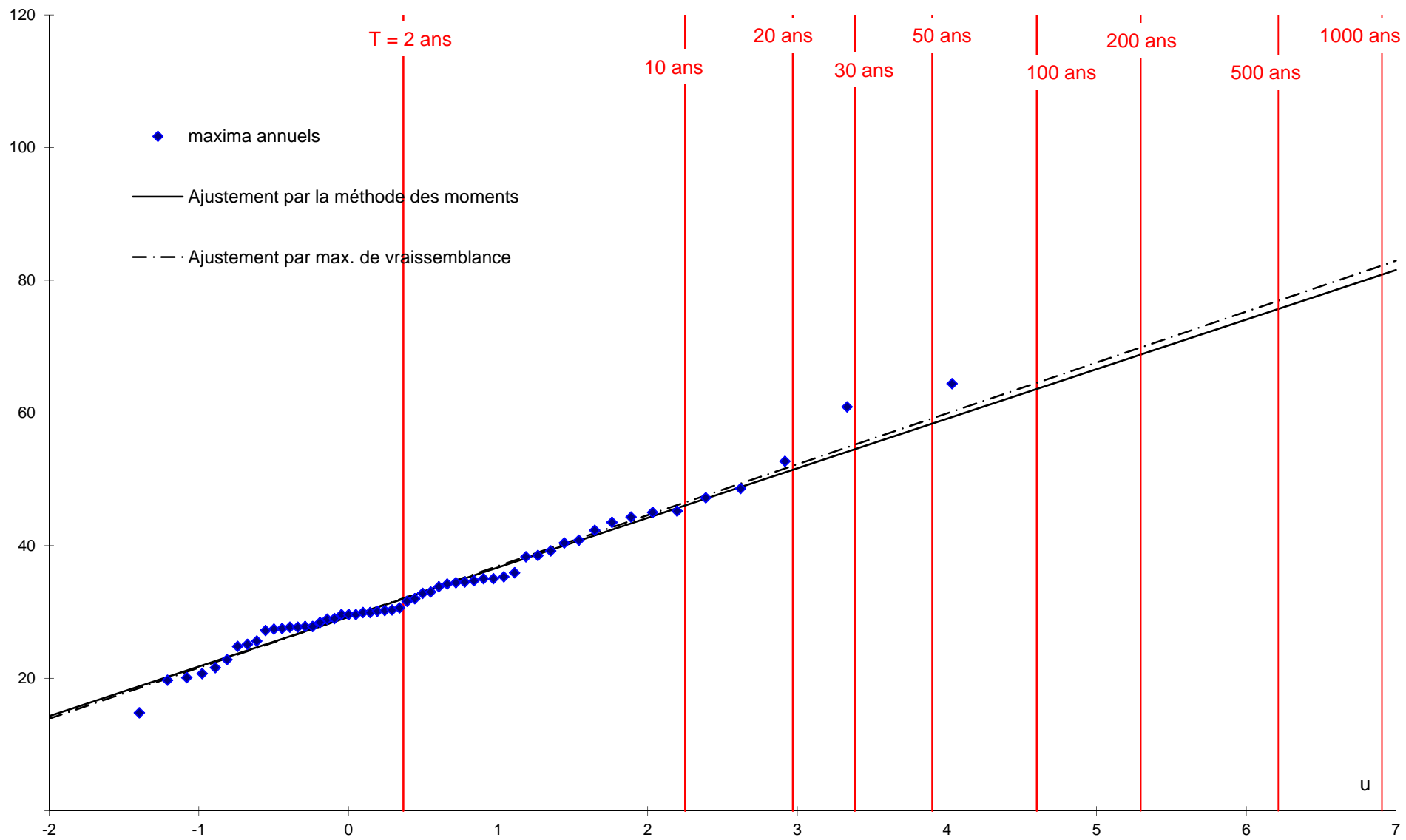
Hauteur en mm

Poste de Laon - Pluie de durée 2 jours



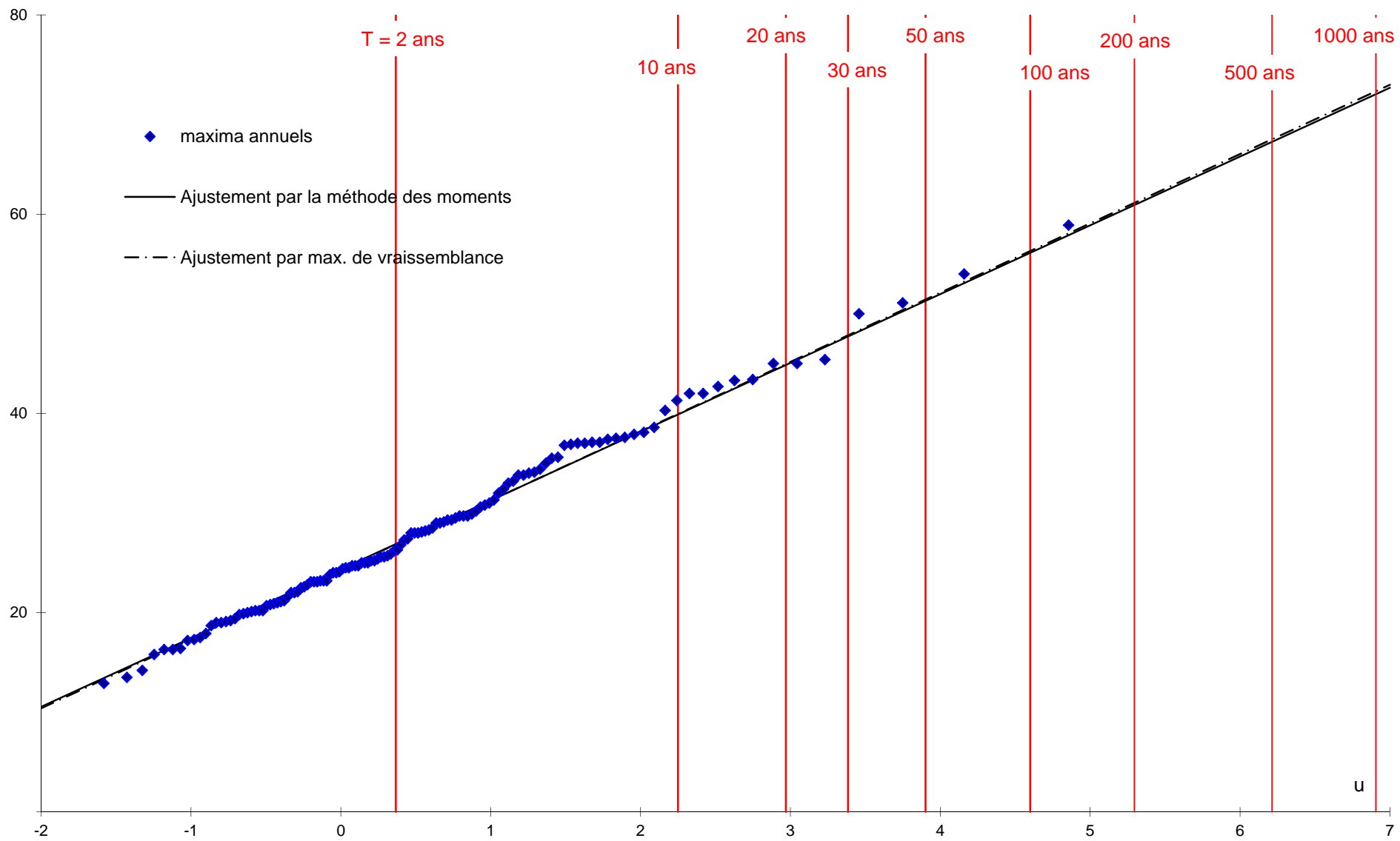
Hauteur en mm

Poste de Valmy - Pluie de durée 2 jours



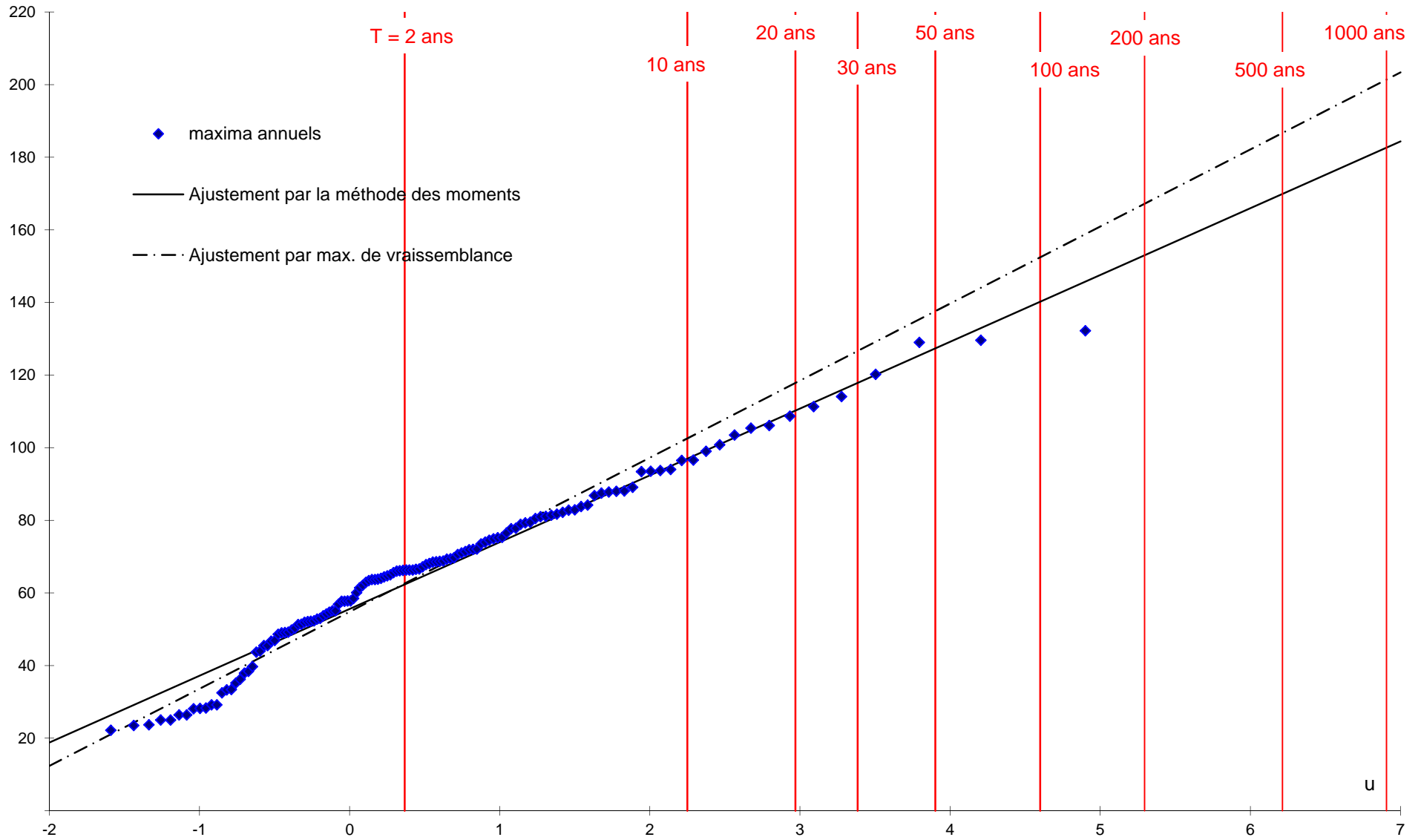
Hauteur en mm

Poste de Vouziers - Pluie de durée 2 jours



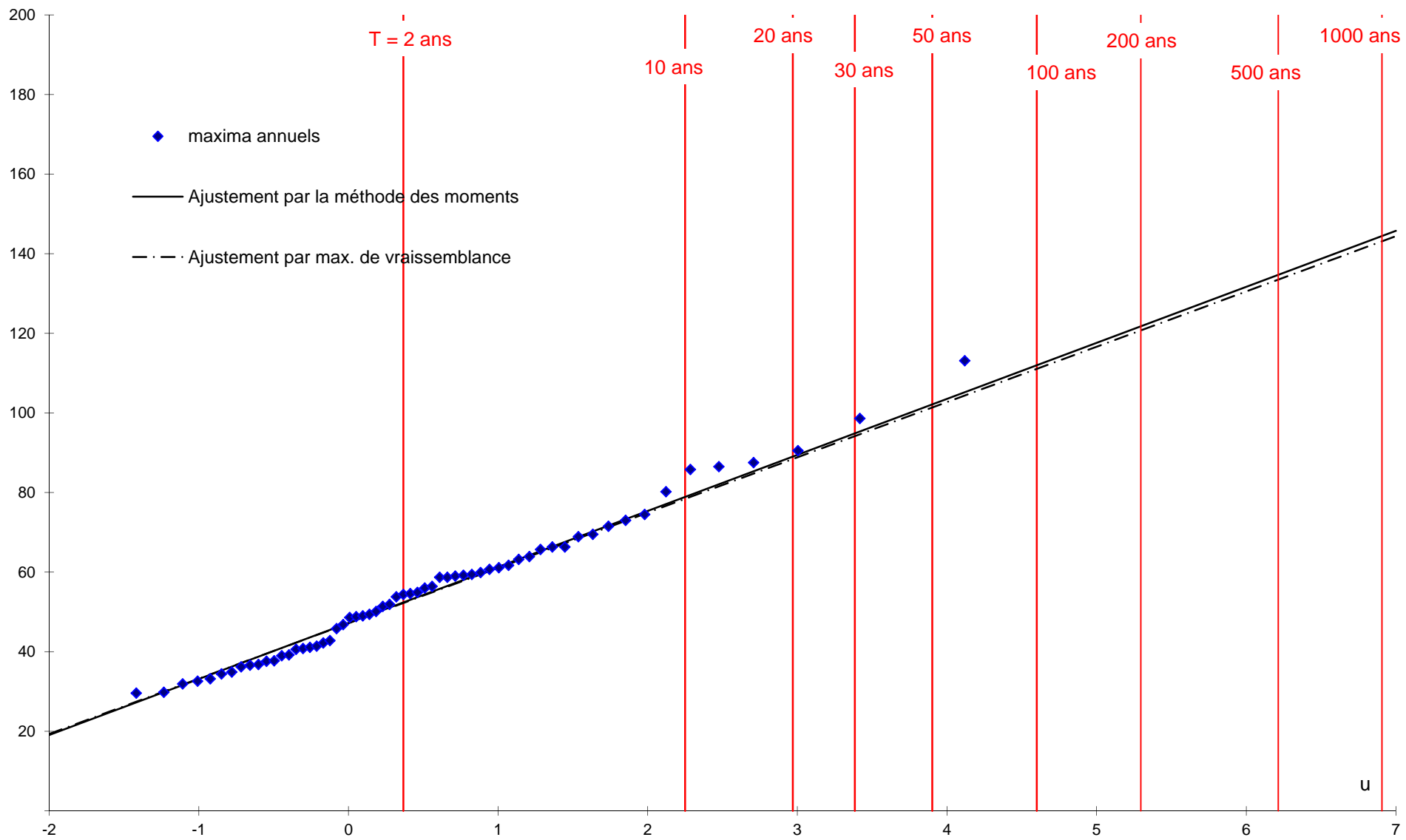
Hauteur en mm

Poste d'Hirson - Pluie de durée 8 jours



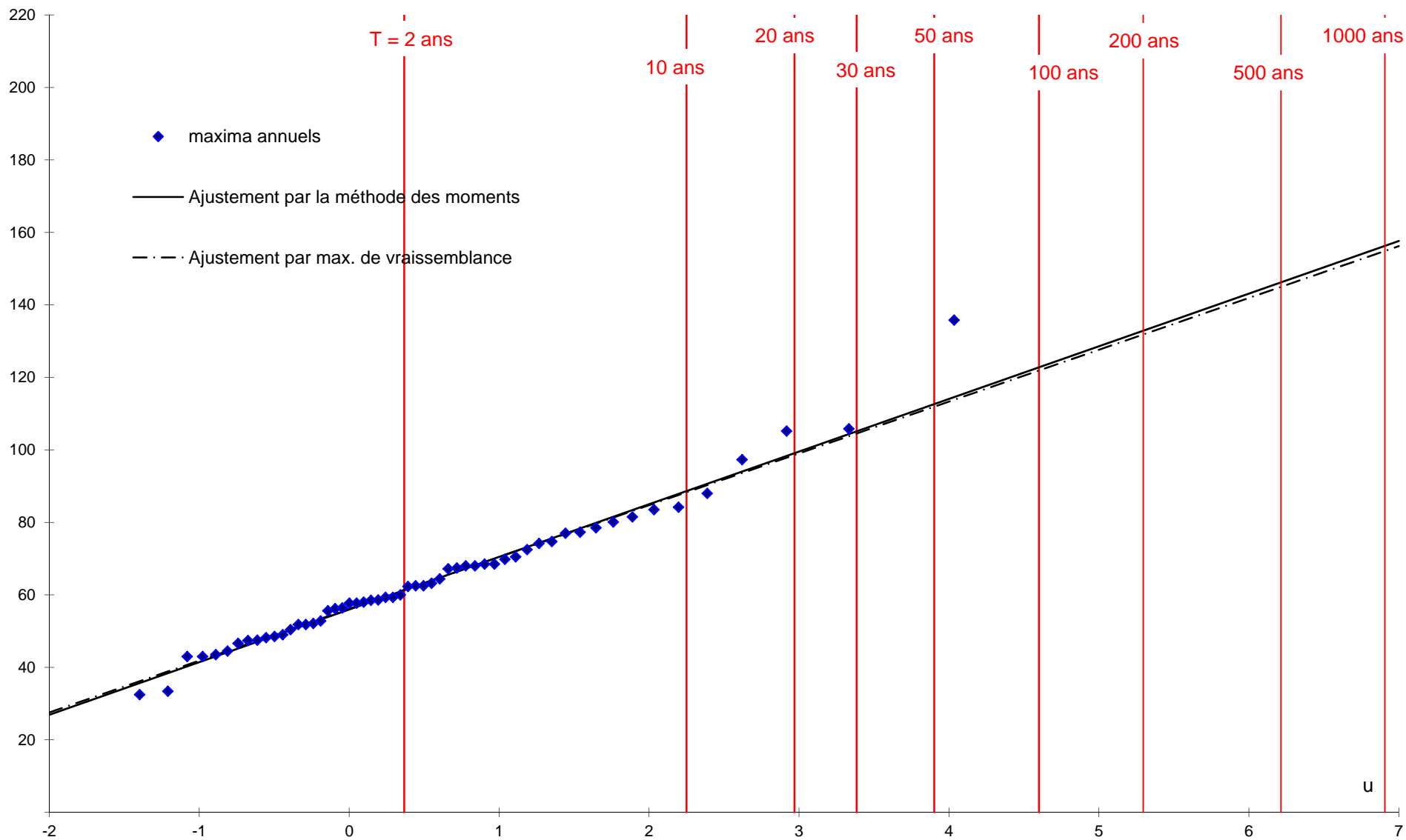
Hauteur en mm

Poste de Laon - Pluie de durée 8 jours



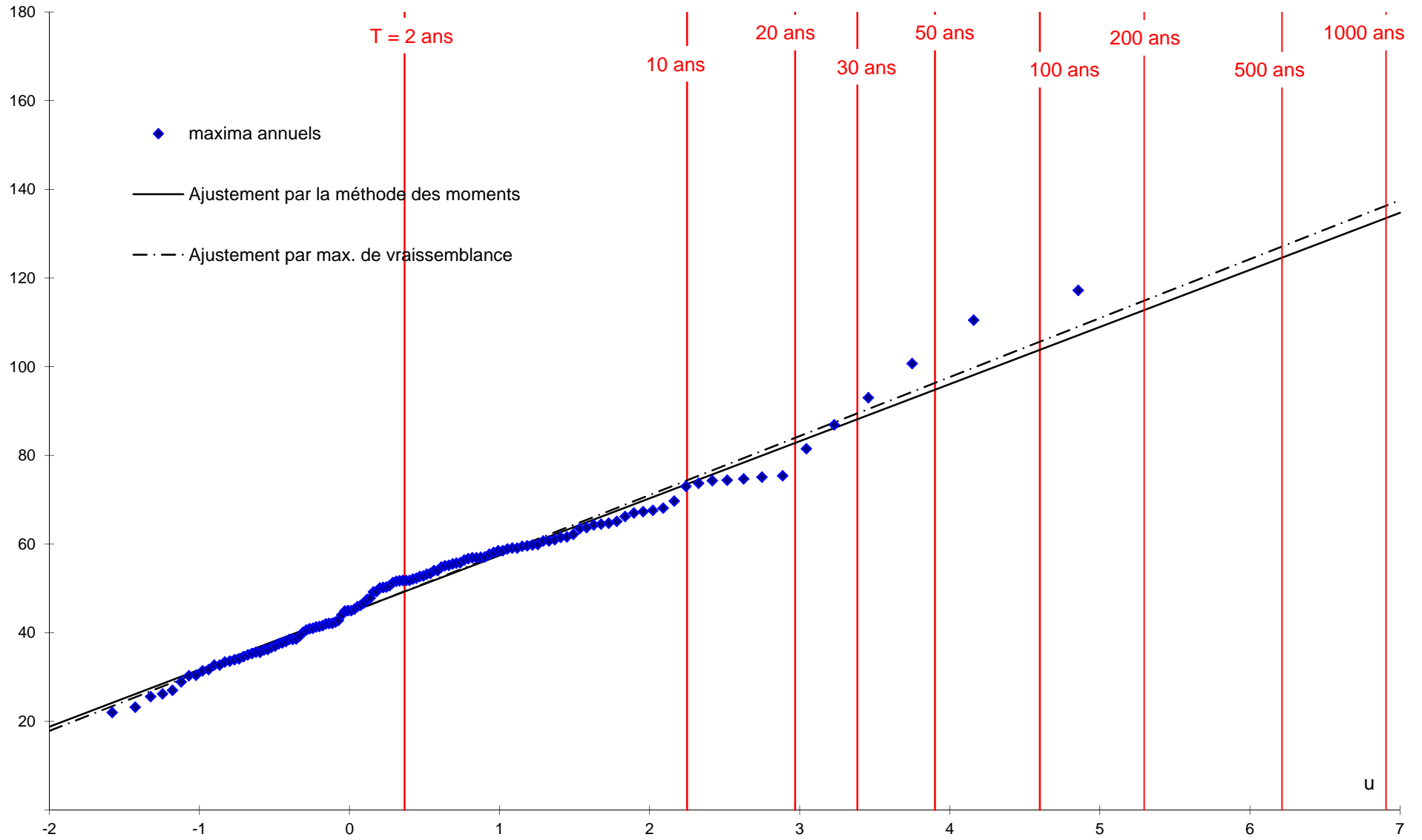
Hauteur en mm

Poste de Valmy - Pluie de durée 8 jours



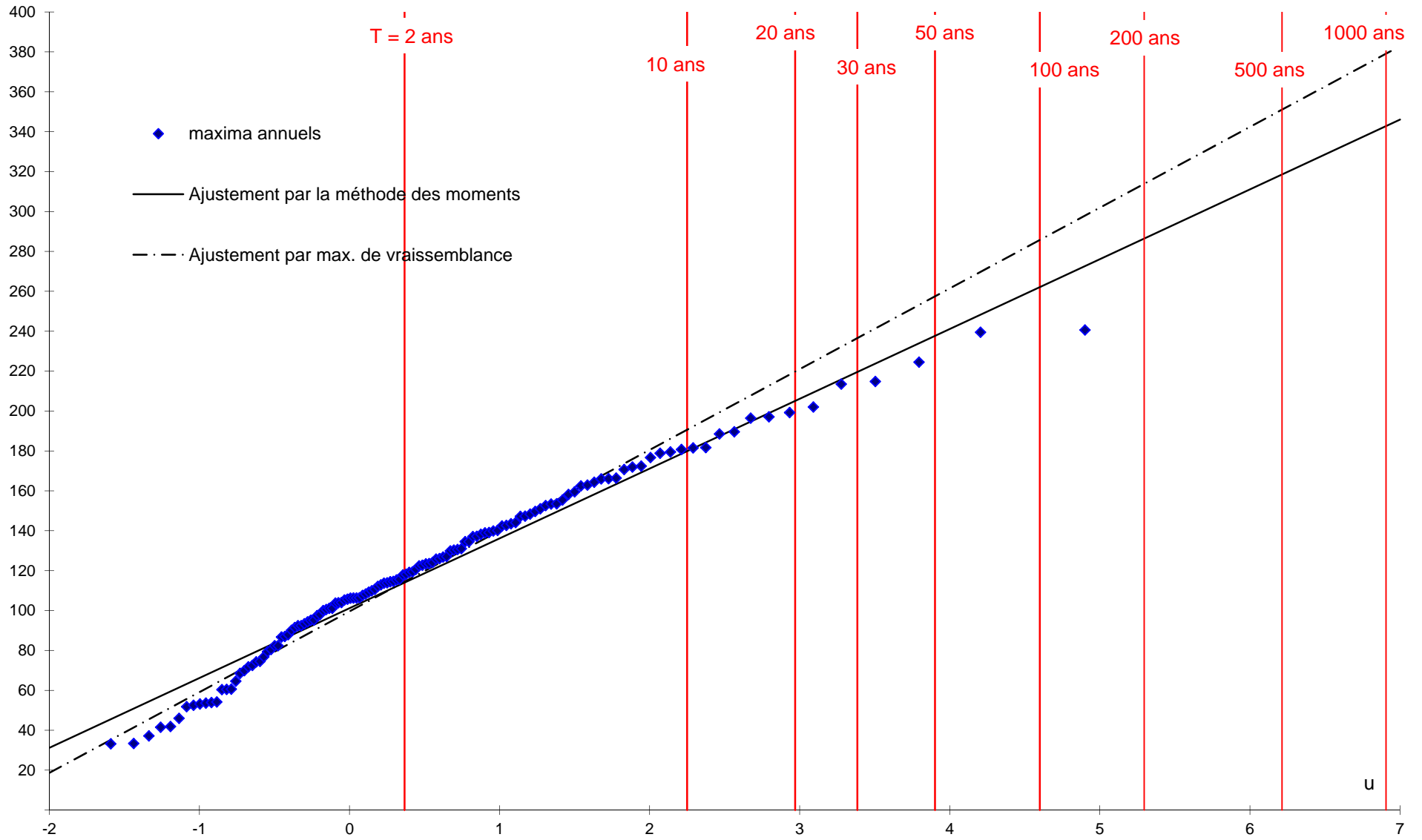
Hauteur en mm

Poste de Vouziers - Pluie de durée 8 jours



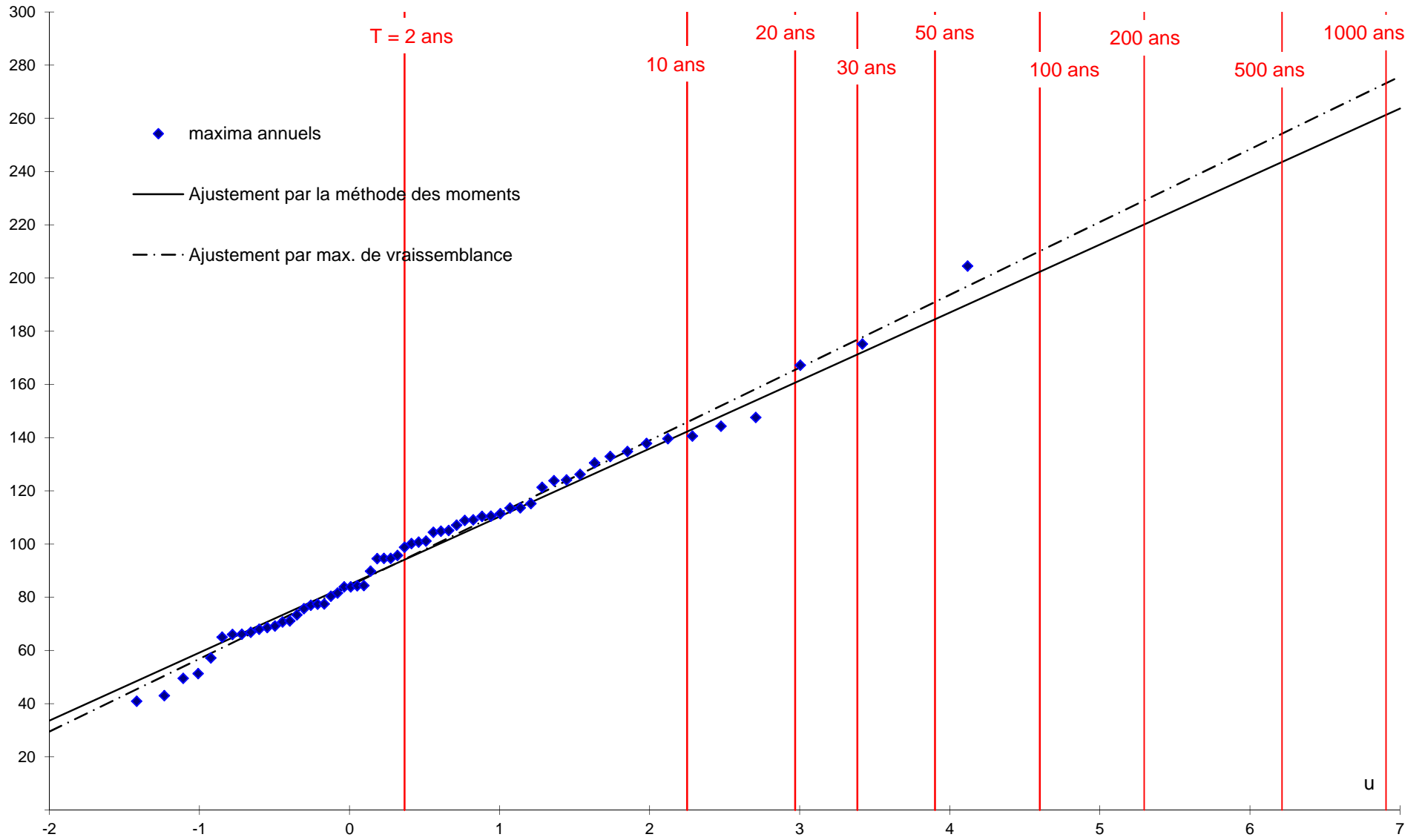
Hauteur en mm

Poste d'Hirson - Pluie de durée 25 jours



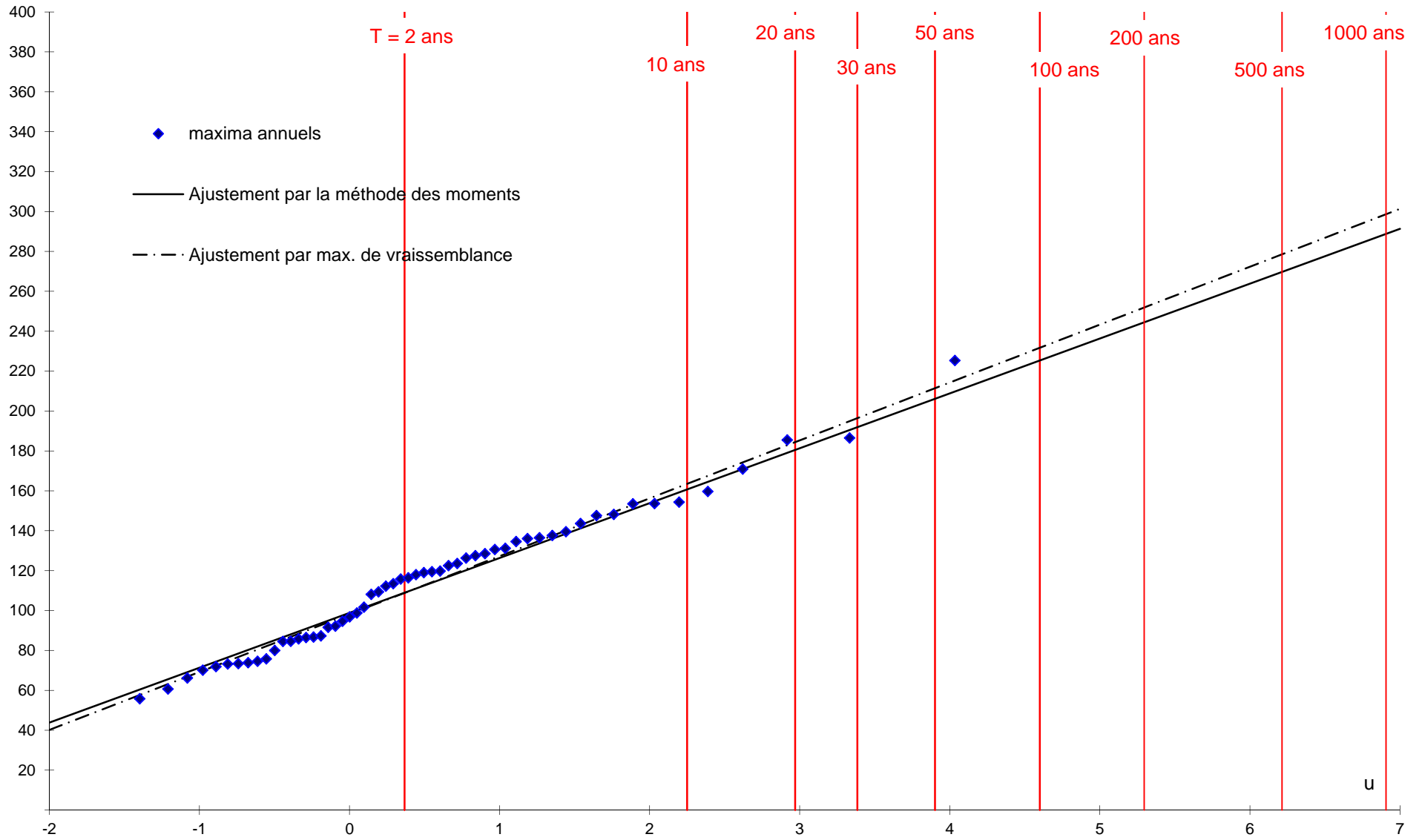
Hauteur en mm

Poste de Laon - Pluie de durée 25 jours



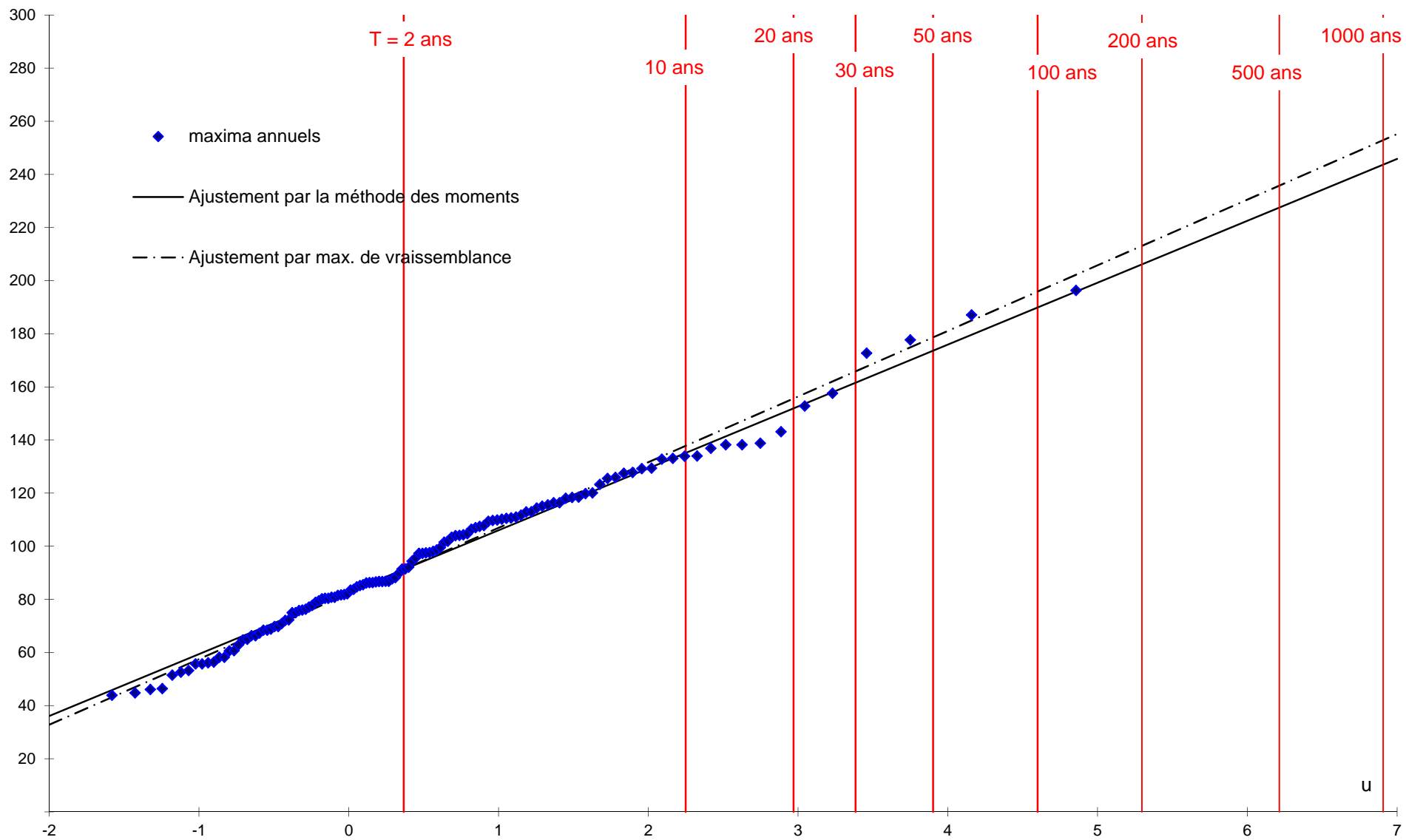
Hauteur en mm

Poste de Valmy - Pluie de durée 25 jours



Hauteur en mm

Poste de Vouziers - Pluie d'hiver de durée 25 jours



ANNEXE 4

Paramètres pris pour le modèle hydrologique

Sommaire

Contenu

1	THERAIN	4
2	LA SERRE	8
3	AISNE ET OISE	10

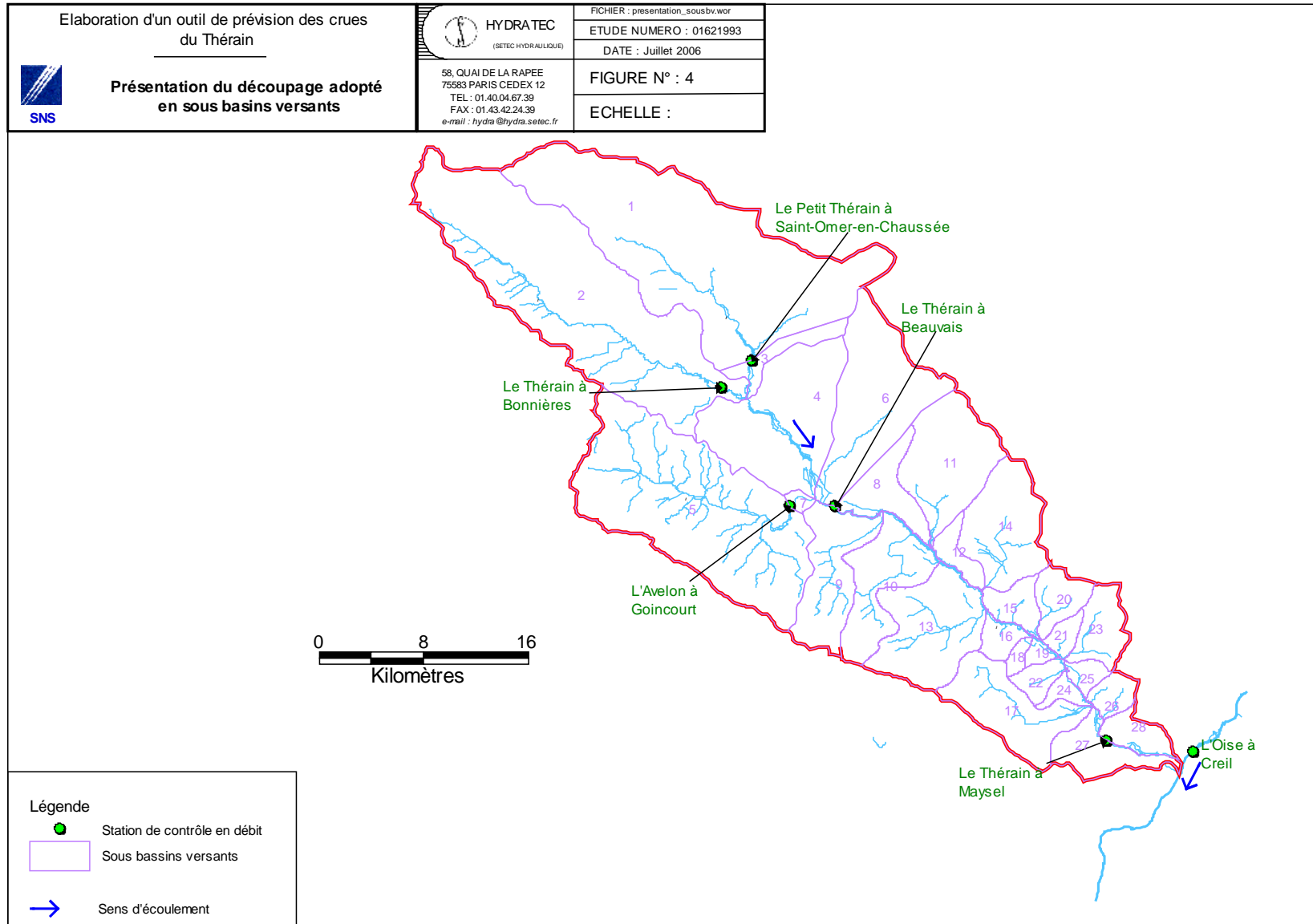
1 THERAIN

La liste des bassins versants ainsi que leur superficie est donnée dans le tableau présenté ci-dessous.

N°	Nom	Surface en km ²
1	stomer	210
2	bonniere	200
3	milly	12
4	troiss	82
5	goincou	165
6	liovet	74
7	avgoinc	3
8	wage	23
9	berneui	42
10	orguei	41
11	laversi	53
12	bailleu	9
13	sillet	56
14	trye	46
15	maladre	12
16	heilles	8
17	cires	43
18	stjean	3
19	mouy	3
20	thury	15
21	angy	6
22	mesnil	8
23	moineau	19
24	balagny	5
25	bury	6
26	claud	9
27	maysel	22
28	mello	12

Le découpage adopté est représenté sur la carte présentée page suivante.

Thérain : Présentation du découpage adopté en sous bassins versants



Chaque sous-bassin versant du Thérain a été découpé en 2 composantes :

- 1 composante de ruissellement représentée par le module SCP-PQ,
- 1 composante de nappe représentée par le module RSVL-PQ.

L'apport global du sous bassin versant étant la somme de la composante de nappe (identifiant commençant par n) et de celle de ruissellement (identifiant commençant par r).

Les tableaux présentés ci-après font mention des grandeurs retenues.

Module SCS-PQ							
Identif. Pluvio	Identif. Apport	Sbv (km ²)	rj0 (mm)	truis (j)	tres (j)	fo (mm/j)	rfu (mm)
pbonnier	rbonnier	20.0	40	1.2	40	0	0
pstomer	rstomer	10.0	30	0.9	50	0	0
ptroiss	rthroiss	3.9	30	0.3	50	0	0
pliovet	rliovet	3.5	30	0.5	50	0	0
pgoincou	rgoi2	75.0	50	1.4	40	0	20
pwage	rwage	1.1	30	0.3	50	0	0
plaversi	rlaversi	2.7	30	0.5	50	0	0
pbailleu	rbailleu	2.1	150	1.0	20	0	30
ptrye	rtrye	9.2	150	1.0	20	0	30
pmaladre	rmaladre	3.1	150	1.0	20	0	30
pthury	rthury	3.7	150	1.0	20	0	30
pmesnil	rmesnil	2.0	150	1.0	20	0	30
pclaud	rclaud	2.3	150	1.0	20	0	30
pmaysel	rmaysel	5.4	150	1.0	20	0	30
pmello	rmello	3.1	150	1.0	20	0	30
pbury	rbury	1.4	150	1.0	20	0	30
pberneui	rberneui	16.8	50	0.8	40	0	20
porguei	roguei	14.5	50	0.6	40	0	10
psillet	rsillet	11.2	150	1.0	20	0	30
pheilles	rheilles	2.1	150	1.0	20	0	30
pstjean	rstjean	0.8	150	1.0	20	0	30
pmouy	rmouy	0.9	150	1.0	20	0	30
pbalagny	rbalagny	1.3	150	1.0	20	0	30
pcires	rcires	9.5	150	1.0	20	0	30
pangy	rangy	1.5	150	1.0	20	0	30
pmoineau	rmoineau	4.8	150	1.0	20	0	30

Module RSVL - PQ				
Identif. Pluvio	Identif. Apport	Sbv (km ²)	rfu (mm)	tres (j)
pbonnier	nbonnier	180.0	150	170
pstomer	nstomer	200.0	250	240
ptroiss	ntroiss	78.5	250	240
pliovet	nliovet	70.8	250	240
pgoincou	ngoi2	90.3	200	205
pwage	nwage	21.5	250	240
plaversi	nlaversi	50.3	250	240
pberneui	nberneui	25.2	200	205
porguei	norguei	26.9	200	205
pbailleu	nbailleu	7.0	200	205
ptrye	ntrye	36.8	200	205
psillet	nsillet	44.7	200	205
pcires	ncires	33.8	200	205
pmaysel	nmaysel	16.2	200	205
pmaladre	nmaladre	9.2	150	170
pthury	nthury	11.0	150	170
pmesnil	nmesnil	6.0	150	170
pclaud	nclaud	6.8	150	170
pmello	nmello	9.4	150	170
pbury	nbury	4.3	150	170
pheilles	nheilles	6.2	150	170
pstjean	nstjean	2.5	150	170
pmouy	nmouy	2.5	150	170
pbalagny	nbalagny	3.8	150	170
pangy	nangy	4.5	150	170
pmoineau	nmoineau	14.4	150	170

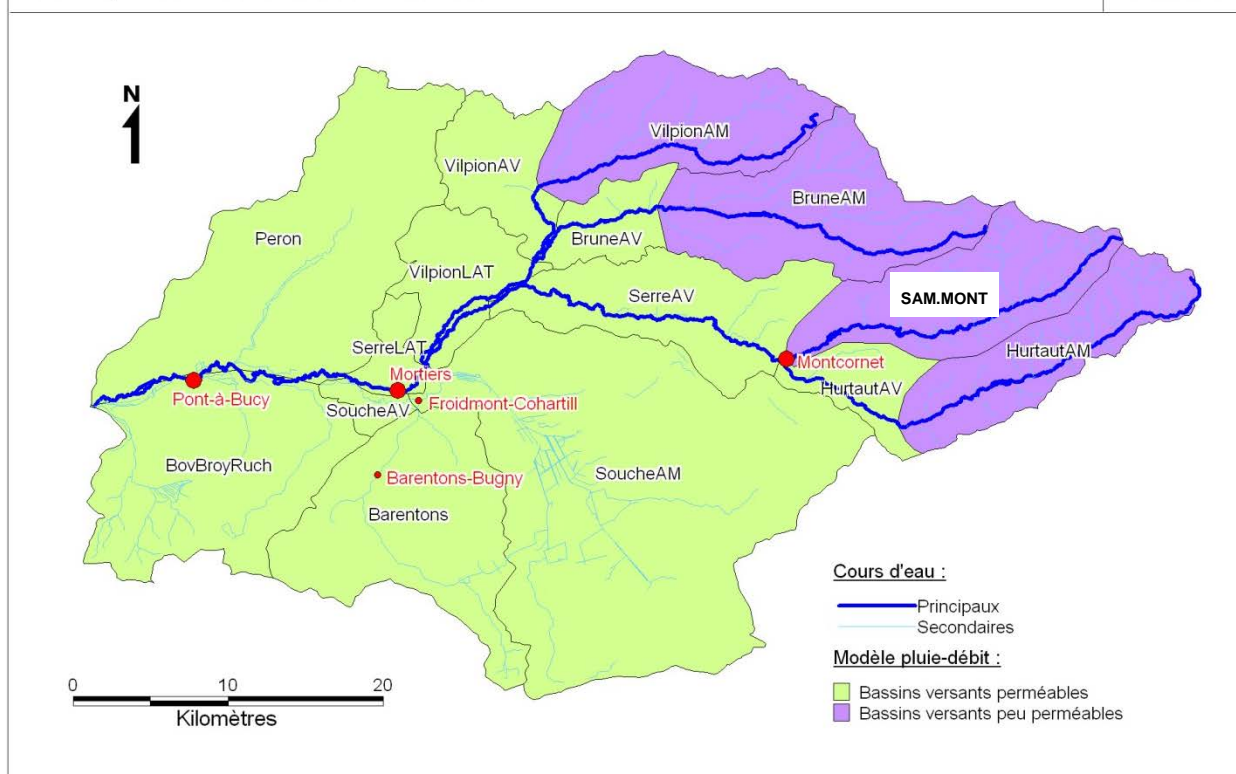
Nota : les bassins versants milly et avgoinc (S1) sont déterminés par corrélation débit-débit (facteur de puissance : 0.8 – $Q_{S1}=Q_{S2} \cdot (S1/S2)^{0.8}$) par rapport respectivement, aux bassins versants de St-Omer et Goincourt (S2).

2 LA SERRE

Le tableau ci-après précise les hydrogrammes injectés dans les deux sous modèles SAM et SAV.

Hydrogrammes	Modèle	Source
SAM.MONT	SAM	Modèle pluie débit corrigé sur mesures temps réel (Montcornet)
SerreAV	SAM	Modèle pluie débit*
BruneAM	SAM	Corrélation débit / débit avec SAM.MONT
BruneAV	SAM	Modèle pluie débit*
HurtautAM	SAM	Corrélation débit / débit avec SAM.MONT
HurtautAV	SAM	Modèle pluie débit*
VilpionAM	SAM	Corrélation débit / débit avec SAM.MONT
VilpionAV	SAM	Modèle pluie débit*
VilpionLAT	SAM	Modèle pluie débit*
SoucheAM	SAM	Modèle pluie débit*
Barentons	SAM	Modèle pluie débit*
SAM.MOR1	SAV	Sortie modèle SAM (RAC SAM.MOR1) corrigé sur mesures temps réel (Mortiers)
SAM.MOR2	SAV	Sortie modèle SAM (RAC SAM.MOR2) ; débordements contournant la station de Mortiers par la vallée de la Souche
SoucheAV	SAV	Modèle pluie débit*
SerreLAT	SAV	Modèle pluie débit*
BovBroyRuch	SAV	Modèle pluie débit*
Peron	SAV	Modèle pluie débit*

* ces hydrogrammes pourront à terme être définis par corrélation avec les hydrogrammes mesurés à Froidmont Cohartille.



Module SCS-PQ						
Identif. Apport	Sbv (km ²)	rj0 (mm)	truis (j)	tres (j)	fo (mm/j)	rfu (mm)
Sam.mont	114	105	0.66	45	0	60

Module RSVL - PQ			
Identif. Apport	Sbv (km ²)	rfu (mm)	tres (j)
Hurtauav	21	110	160
Serreav	63	110	160
BruneAV	20	110	160
VilpionAV	32	110	160
VilpionLAT	34	110	160
SerreLAT	12	110	160
SoucheAM	244	110	160
Barentons	90	80	160
SoucheAV	6	110	160
BovBroyRuch	100	110	160
Peron	134	110	160

Transformation QQ - Bassin versant de la Serre

N°	Nom cours d'eau	Surface totale km ²	Nom station de base	Surface station de base km ²	Rapport en Débit	Décalage en temps (h)
1	Hurtauam	91	Serre à Montcornet	114	0.80	0
2	Bruneam	130	Serre à Montcornet	114	1.06	0
3	Vilpionam	110	Serre à Montcornet	114	0.94	0

3 AISNE ET OISE

Localisation des bassins versants représentés en pluie-débit (pour la serre et le Thérain le découpage adopté a été précisé ci-avant).

- Calage des bassins versants par la méthode SCS « modifiée »

Cours d'eau	Station DIREN (et superficie en km ²)	Superficie « effective » de bassin versant ¹ (km ²)	J (mm)	RFU (mm)	K (j)	Tr (j)	f ₀ (mm/j)
Oise	Hirson (315)	315	45	70	0.5	2	0
Aire	Amblaincourt (285)	280	190	80	0.35	5	0.5
Aisne	Verrières (390)	150	450	40	1.3	3	0.9
		235	310	20	1.3	12	0.9
Thon	Origny (258)	258	160	60	1.1	40	0
Ailette	Chavignon (119)	40	200	22	1.3	40	0
Divette	Passel (72)	43	105	45	1.2	40	0
Automne	Saintine (279)	65	210	25	0.7	40	0
La Vaux	Ecly (316)	316	25	25	1	30	0
Vesle ²	Braine (1440)	1 000	385	165	2.8	100	0
		230	70	20	1.7	40	0
La Crise	Soissons (118)	25	100	40	0.9	40	0
Le Sausseron	Nesles (101)	15	70	0	1.2	40	0
La Nonette	Courteil (338)	40	70	0	2	40	0
L'Ysieux	Viarnes (57)	10	70	0	1	40	0
L'Esches ²	Bornel (106)	20	960	1	1.9	300	0
		7	5	0	0.5	120	0

¹ : Pour certains bassins versants la superficie prise pour le calage du modèle est plus faible que la superficie réelle mesurée sur une carte. Ainsi, une part du bassin versant ne participe pas à l'écoulement (perte définitive dans les couches profondes).

² : Ces bassins versants ont été découpés en 2 modules distinctes : un ayant pour fonction de retrouver la réponse au ruissellement, l'autre destiné à retrouver une réponse à l'écoulement de type nappe. L'hydrogramme calculé à l'exutoire est la somme des 2 modules.

- Calage des bassins versants par la méthode du réservoir linéaire

Cours d'eau	Station DIREN	Superficie de bassin versant (km ²)	Débit de base (m3/s)	RFU (mm)	Tress (j)
Les Barentons	Barenton	90	0.1	80	160
L'Aronde	Clairoix	284	0.9	80	300

La Retourne	Houdilcourt	322	0.8	110	160
La Suipe	Orainville	802	2	110	160

Sont donnés ci-après les sous bassins versants entièrement définis par une relation débit-débit

Transformation QQ - Bassin versant de l'Aisne

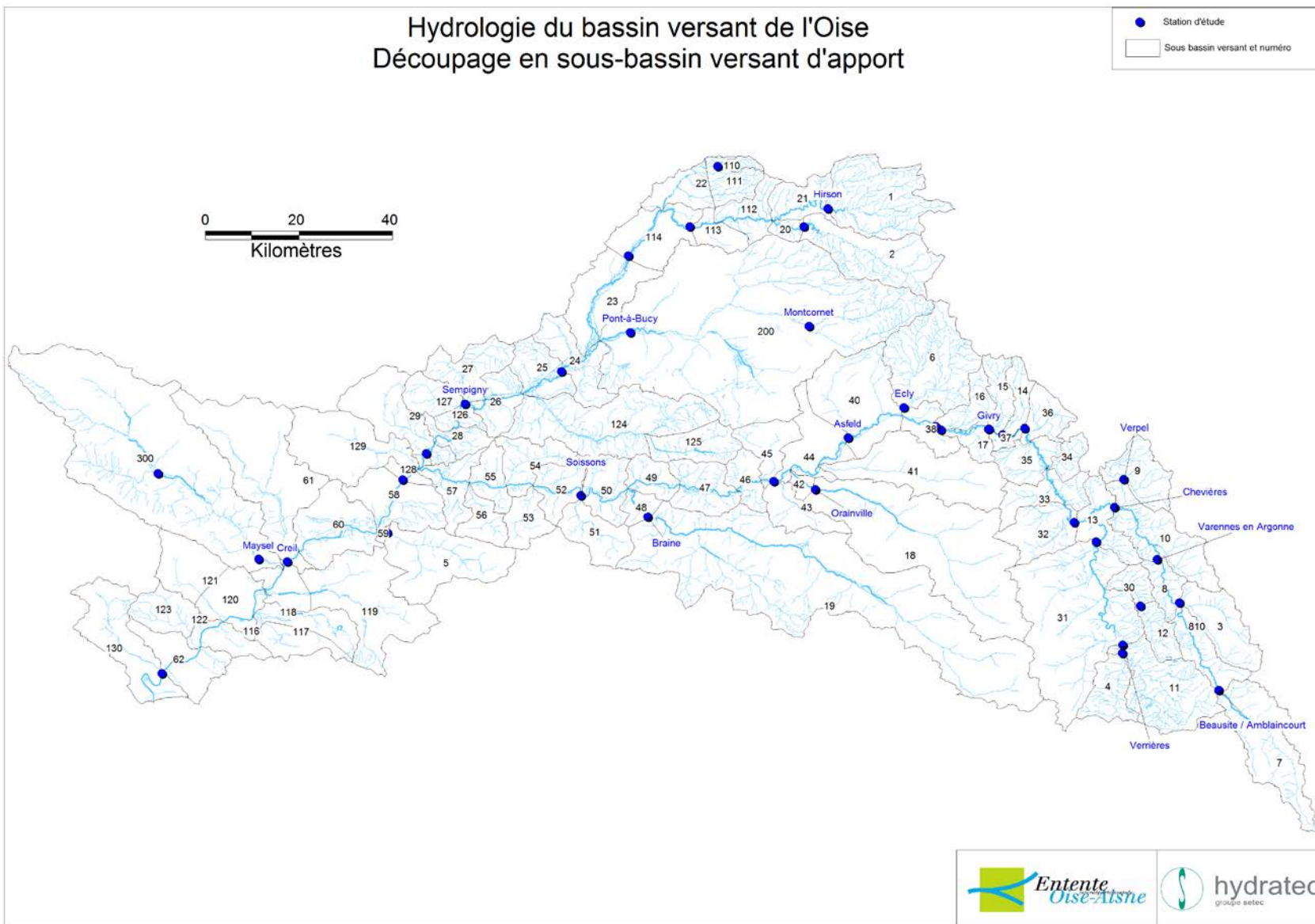
N°	Nom cours d'eau	Surface totale km ²	Nom station de base	Surface station de base km ²	Rapport en Débit	Décalage en temps (h)
32	Alain	162.22	La Suipe à Orainville	802	0.28	0
33	Indre	119.83	La Vaux à Ecly	316	0.46	5
34	La Fournelle	47.25	La Vaux à Ecly	316	0.22	1.1
35	La Loire	102.05	La Suipe à Orainville	802	0.19	0
36	6b	87.4	La Vaux à Ecly	316	0.58	16
15	foivre	75	La Vaux à Ecly	316	0.32	16
14	lambert	62	La Vaux à Ecly	316	0.27	16
37	lambfoi	18.5	La Vaux à Ecly	317	0.10	17
17	Les Saulces Champenoises	53.05	La Suipe à Orainville	802	0.11	0
16	Saulces	80.08	La Vaux à Ecly	316	0.33	9
38	Bourgeron	77.3	La Suipe à Orainville	802	0.15	0
6	La Vaux	329.28	La Vaux à Ecly	316	1.03	-0.2
40	Fergbar	314.21	La Suipe à Orainville	802	0.47	0
44	Bbar	162	La Suipe à Orainville	802	0.28	0
41	Retourne	334.86	La Retourne à Houdilcourt	322	1.03	0
18-42	Suippes	893.85	La Suipe à Orainville	802	1.09	0
43	La Loivre	103.01	La Vesle à Braine	1440	0.12	4
45	La Miette	106.24	La Vesle à Braine	1440	0.12	4
46	Le Bouffignereux	76.95	La Crise à Soissons	118	0.71	0.75
47	Le Tordoir	137	La Crise à Soissons	118	1.13	-0.25
49	Tutifile	78.5	La Crise à Soissons	118	0.72	1
19-48	La Vesle	1479.55	La Vesle à Braine	1440	1.02	0
50	Jocienne	117.19	La Crise à Soissons	118	0.99	0
51	La Crise	128.56	La Crise à Soissons	118	1.07	-0.1
52	Juvigny	108.16	La Crise à Soissons	118	0.93	0.2
53	Retz	88.09	La Crise à Soissons	118	0.79	0.5
54	Hozien	118.97	La Crise à Soissons	118	1.01	0
55	Bitry	82.26	La Crise à Soissons	118	0.75	0.7
56	Vandy	79.64	La Crise à Soissons	118	0.73	1
57	Berne	106.19	La Crise à Soissons	118	0.92	0.1
810	air_lat1	117	L'Aire à Amblaincourt	285	0.41	6
3	Cousances à Aubreville	170	L'Aire à Amblaincourt	285	0.66	4
8	air_lat2	68	L'Aire à Amblaincourt	285	0.24	8
10	air_lat3	225	L'Aire à Amblaincourt	285	0.79	2
9	l'Agron à Verpel	136	L'Aire à Amblaincourt	285	0.48	4
4	Ante à Chatrices	110	L'Aisne à Verrieres	390	0.28	12
12	La Biesme à Claon	71	L'Aire à Amblaincourt	285	0.33	9
30	La Biesme aval	54	L'Aire à Amblaincourt	285	0.26	10
31	Aisn_lat1	710	retourne houdilcourt	322	1.607	0
13	Aisn_lat2	121	L'Aisne à Verrieres	390	0.15	15

Transformation QQ - Bassin versant de l'Oise

N°	Nom cours d'eau	Surface totale km ²	Nom station de base	Surface station de base km ²	Rapport en Débit	Décalage en temps (h)
02-20	Le Thon	291.16	Le Thon à Origny	258	1.10	-1
21	La Librette	101.99	Le Thon à Origny	258	0.48	5.5
112	Le Lerzy	98.14	Le Thon à Origny	258	0.46	6
113	Les Fonds1	65	Barenton à Barenton	90	0.77	0
110	Ancienne Sambre - Nouvion	21	Le Thon à Origny	258	0.090	18
111	Le Noirieu (1)	143.04	Barenton à Barenton	90	1.45	0
22	Le Noirieu (2)	100.96	Le Thon à Origny	258	0.47	5
114	Vallée de la Capelle	128.65	Barenton à Barenton	90	1.33	0
23	Le Puisieux	216.11	Barenton à Barenton	90	2.02	0
200	La Serre	1742.64	La Serre à Nouvion	1630	1.05	-0.7
24	Le Rieu	150.2	La Divette à Passel	72	1.80	-4
25	Le Helot	117.96	La Divette à Passel	72	1.48	-3
124-125	L'Ailette	558.5	L'Ailette à Chavignon	119	3.44	-8
26	Le Camelin	103.16	La Divette à Passel	72	1.33	-2
27	La Verse	145.43	La Divette à Passel	72	1.76	-4
127-126	La Divette	122.93	La Divette à Passel	72	1.53	-3
28	Le Saint Léger	64.71	La Divette à Passel	72	0.92	0
29	Le Matz	215	La Divette à Passel	72	2.40	-6
129-128	L'Aronde	318	L'Aronde à Clairoux	284	1.09	0
58	Les Planchettes	215.23	L'Automne à Saintines	279	0.81	0.5
05-59	L'Automne	299.4	L'Automne à Saintines	279	1.06	-0.1
60	La Frette	220	L'Automne à Saintines	279	0.83	0.15
61	La Brèche	505	Le Thérain à Maysel	1200	0.50	0
300	Thérain	1200	Thérain à Maysel	1200	1.00	0
119-118	La Nonette	438.7	La Nonette à Courteuil	338	1.23	0
117-116	La Theve	205.3	L'Ysieux à Viarmes	57	2.79	0
121-120	L'Esches	274.5	L'esches à Bornel	106	2.14	0
123-122	Le Sausseron	192.3	Le Sausseron à Nesles	101	1.67	0
62	Sauss28	156.4	Le Sausseron à Nesles	101	1.42	0
130	La Viosne	250	Le Sausseron à Nesles	101	2.06	0

La carte donnée ci-après permet de localiser ces sous-bassins versants.

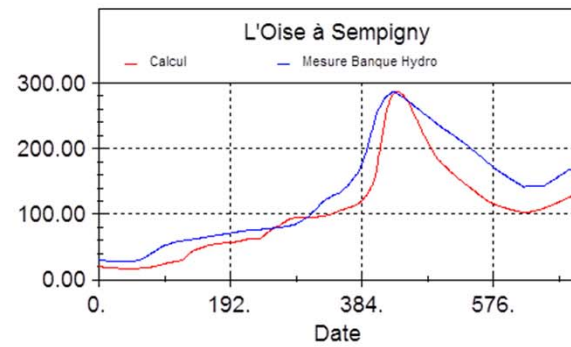
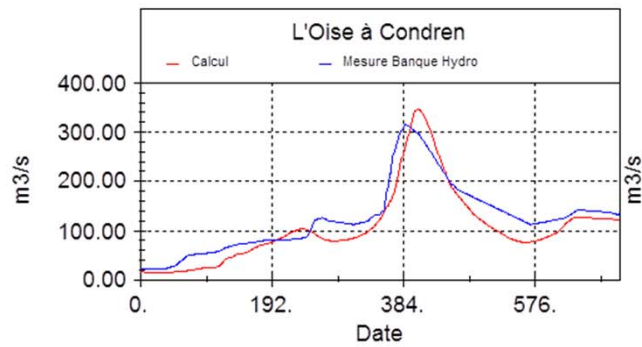
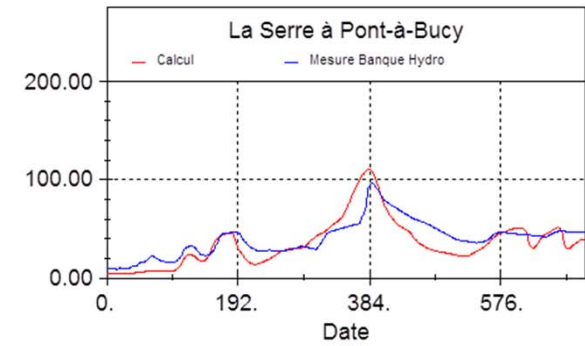
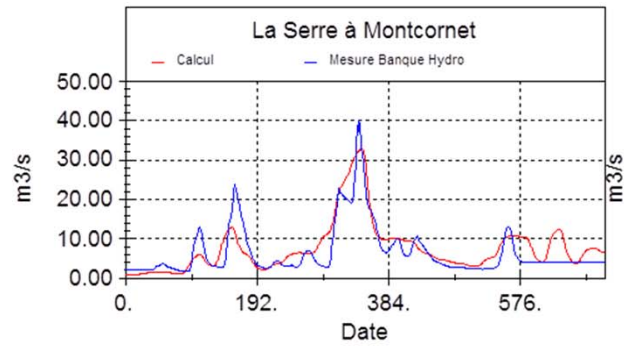
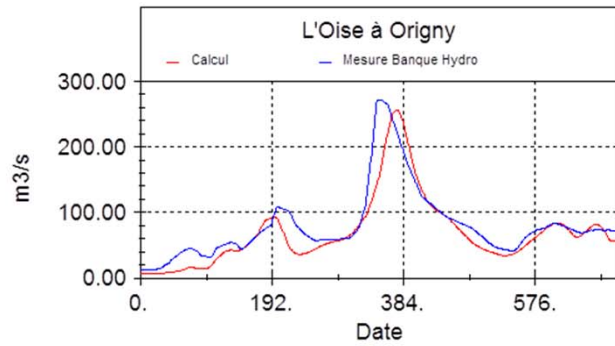
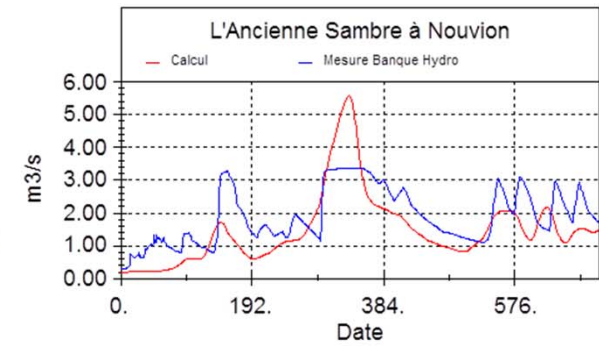
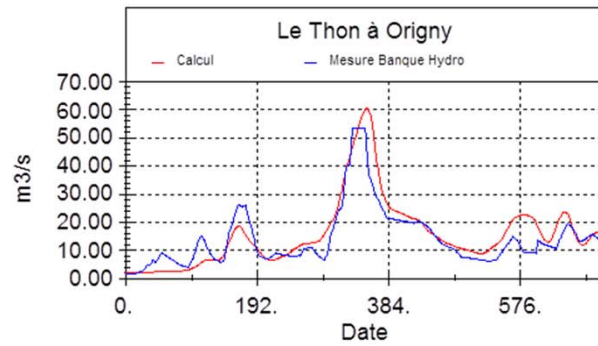
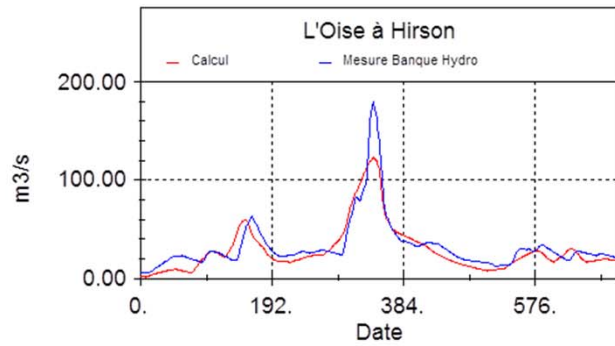
Hydrologie du bassin versant de l'Oise Découpage en sous-bassin versant d'apport



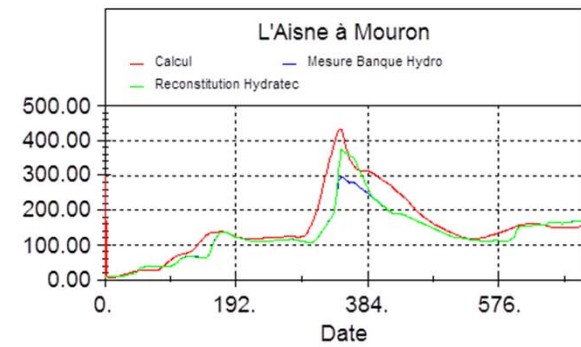
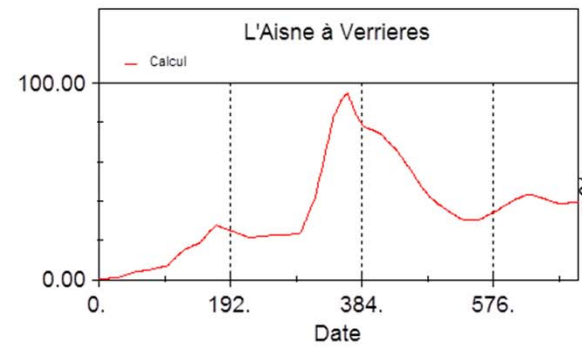
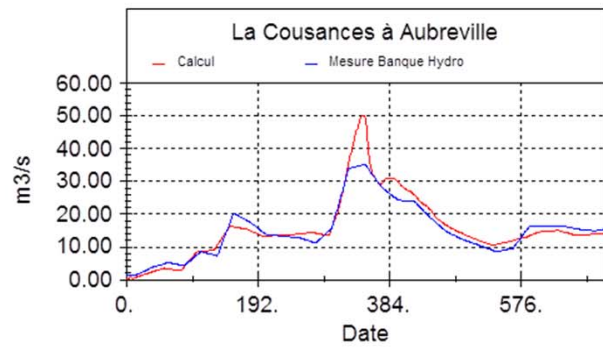
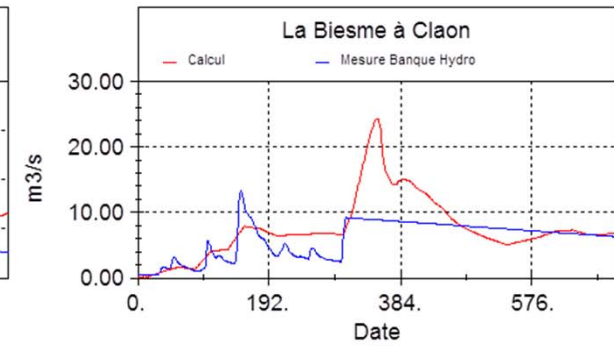
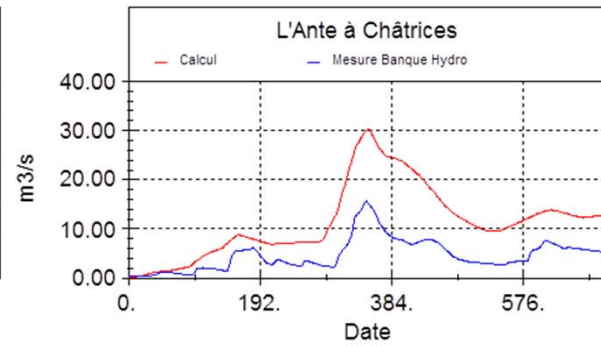
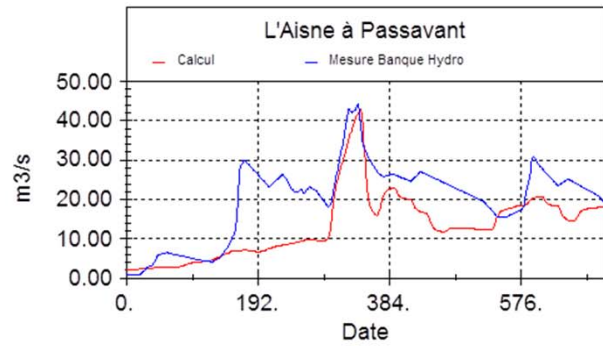
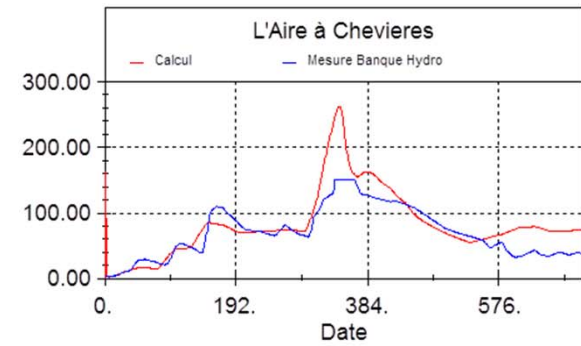
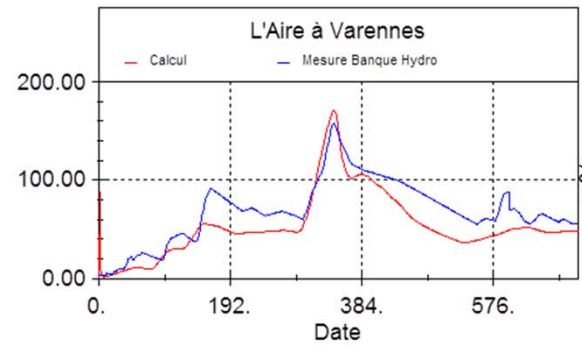
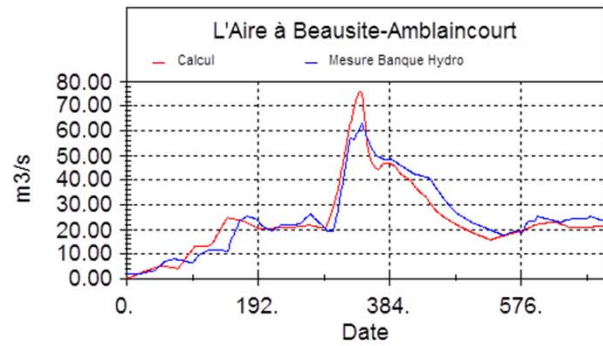
ANNEXE 5

Comparaison entre débits calculés et mesurés pour les crues
de décembre 1993 et janvier 1995

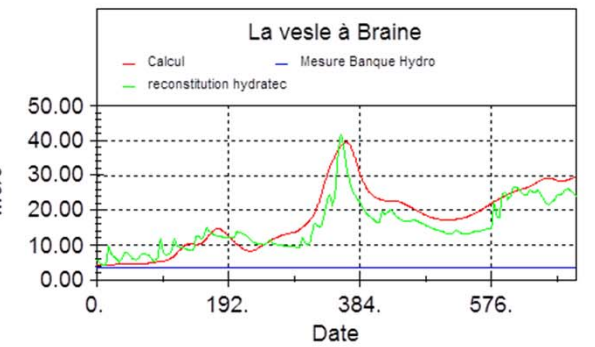
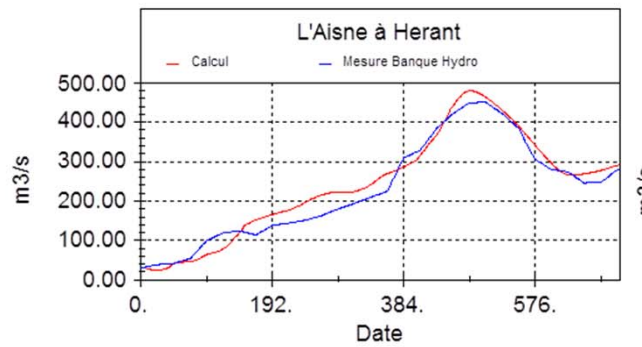
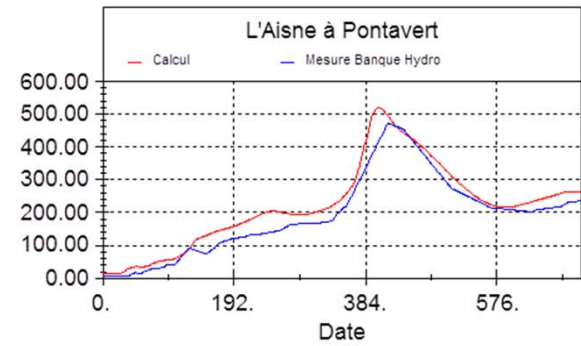
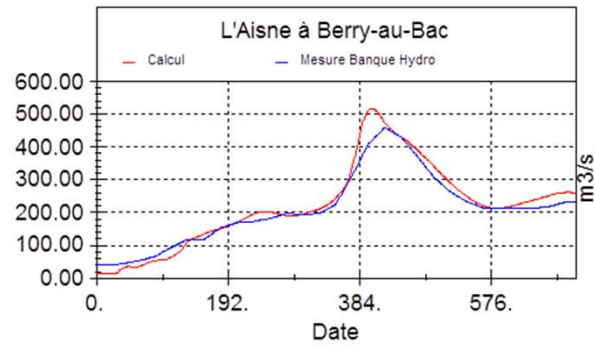
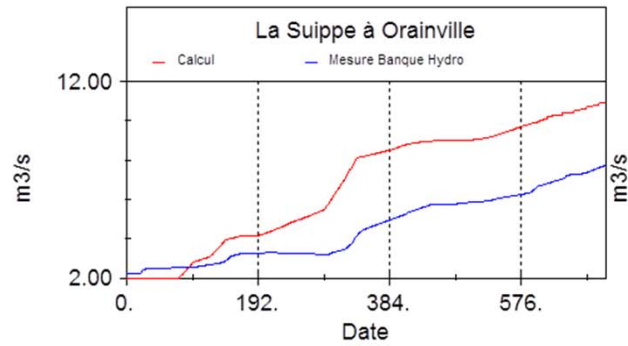
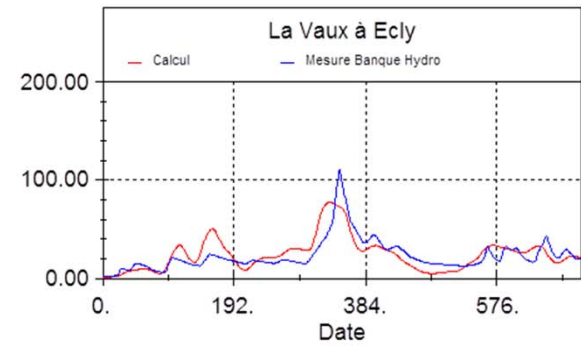
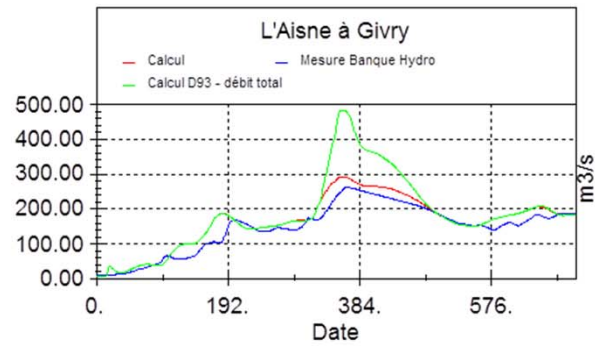
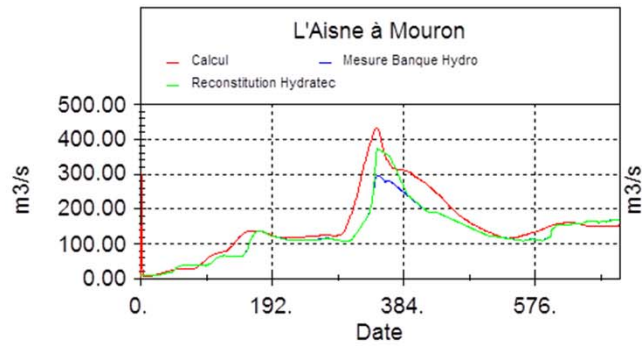
Crue D93 - L'Oise amont



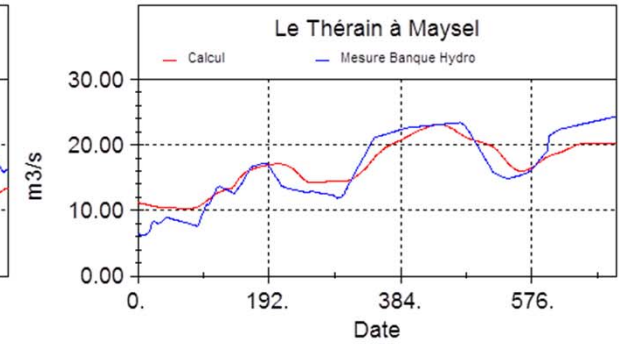
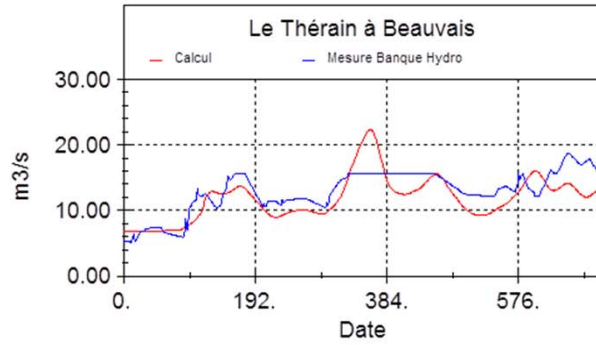
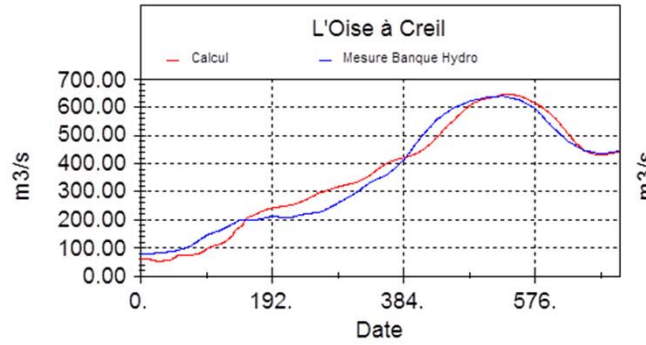
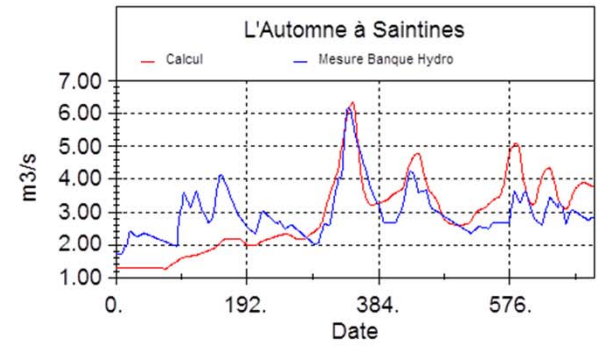
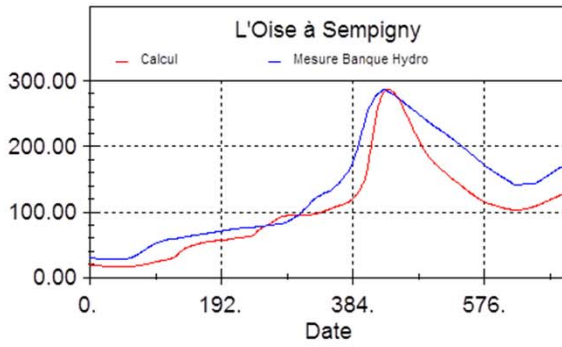
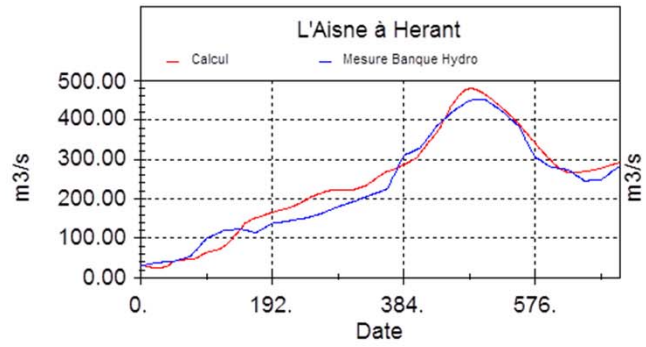
Crue D93 - Aire et Aisne en amont de Mouron



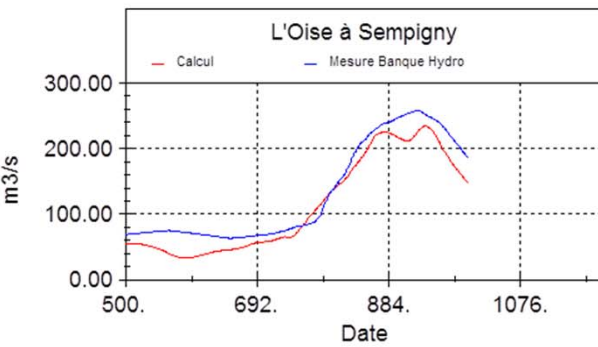
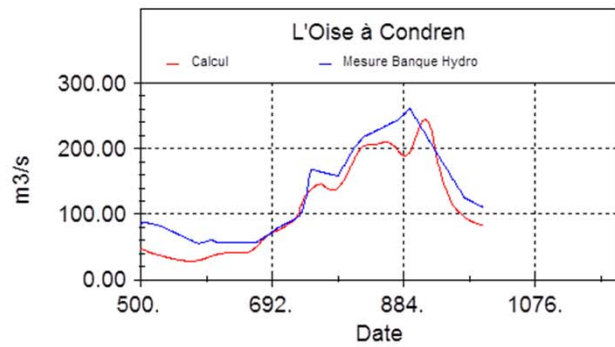
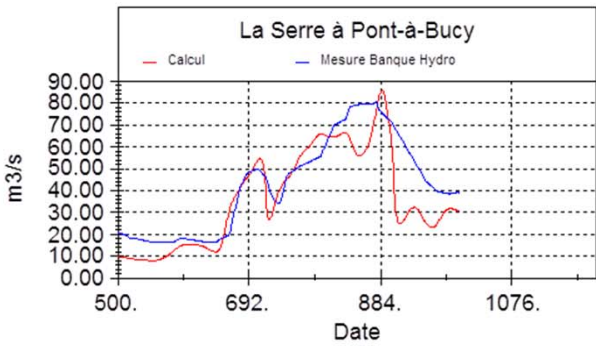
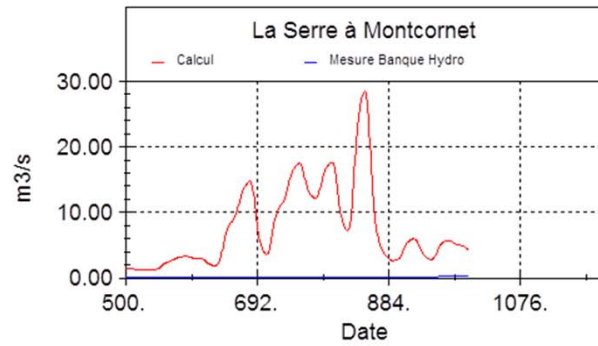
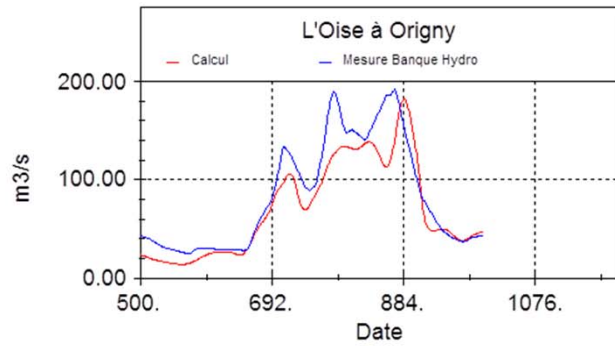
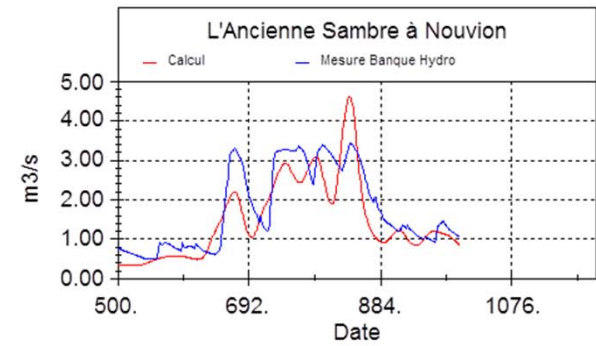
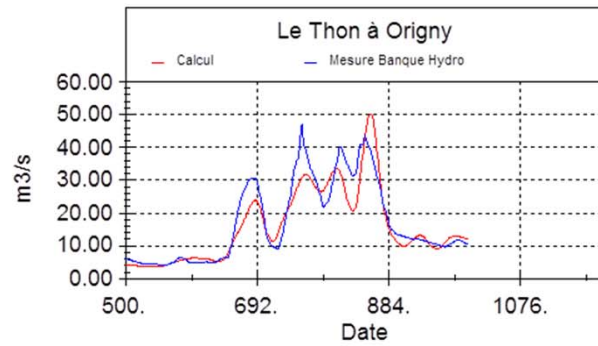
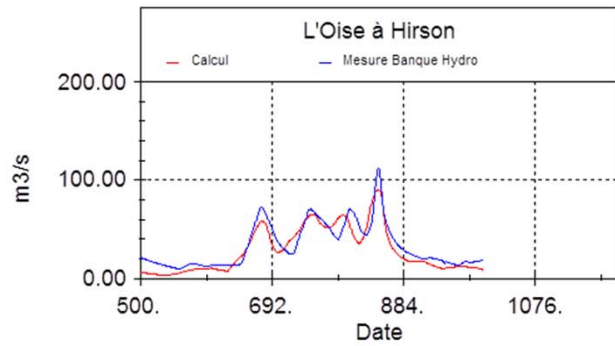
Crue D93 - Aisne aval



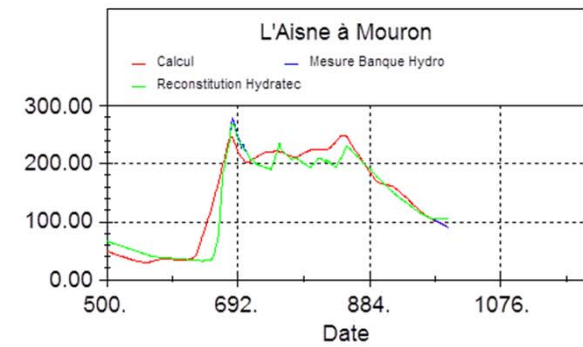
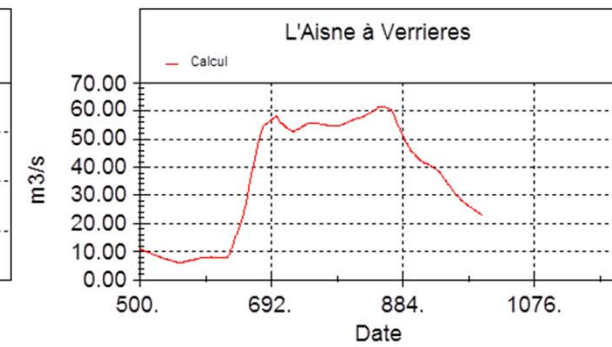
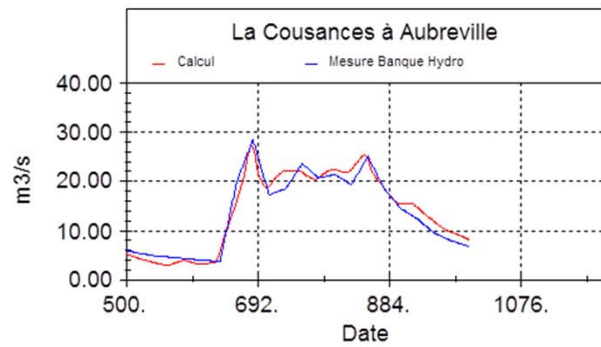
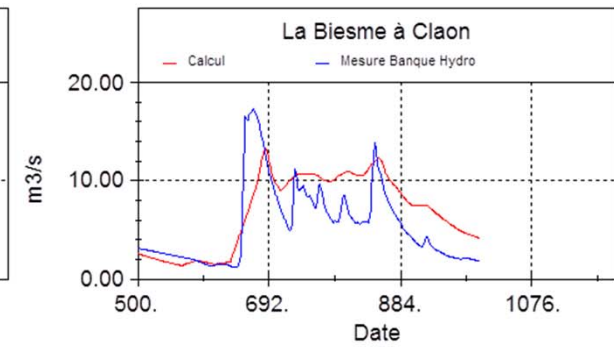
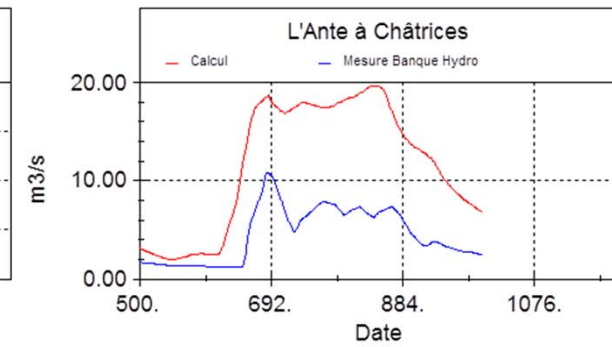
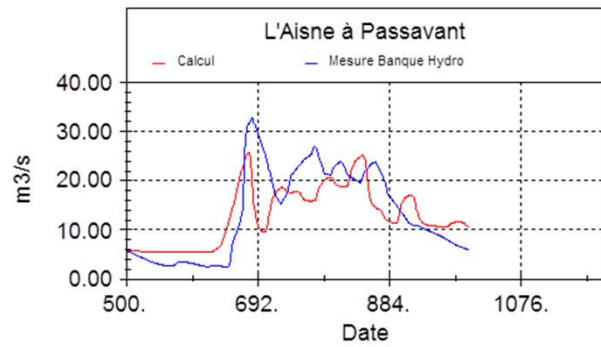
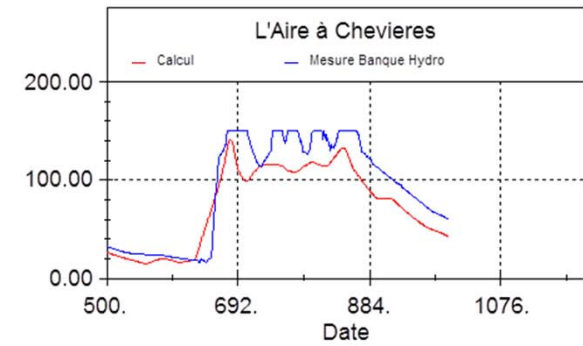
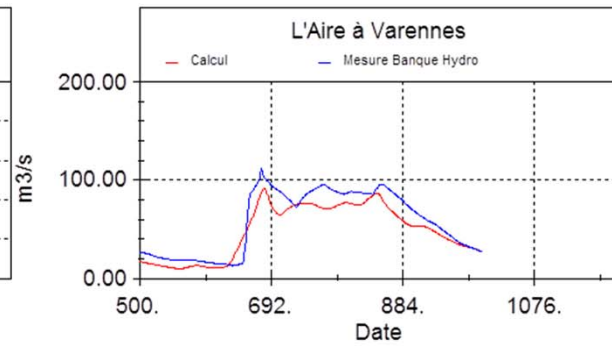
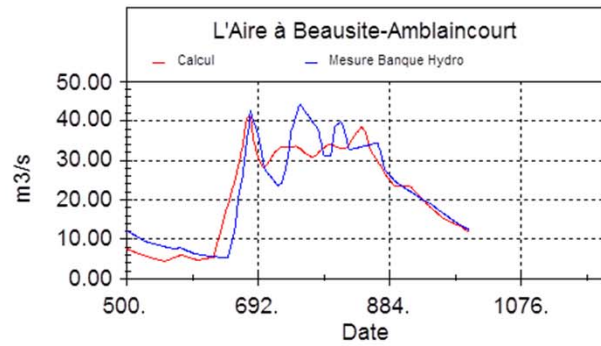
Crue D93 - Oise aval



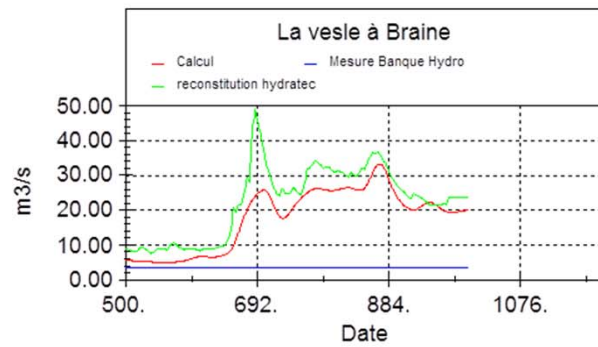
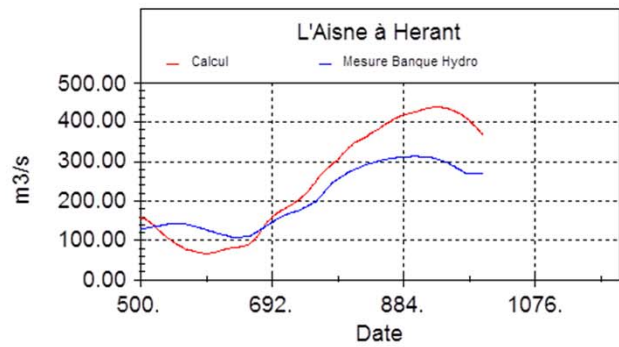
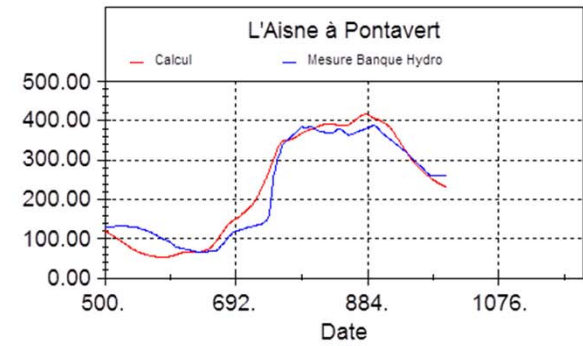
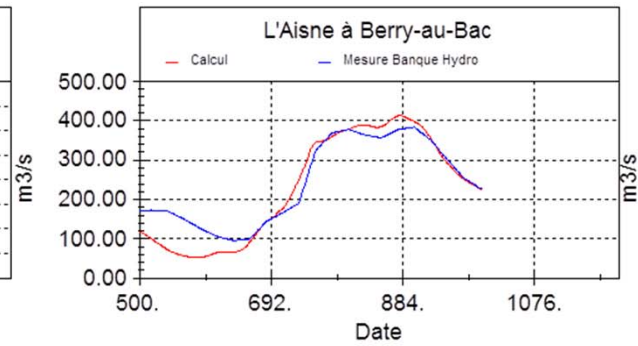
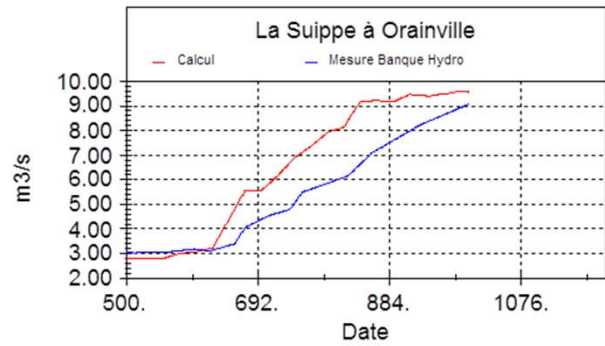
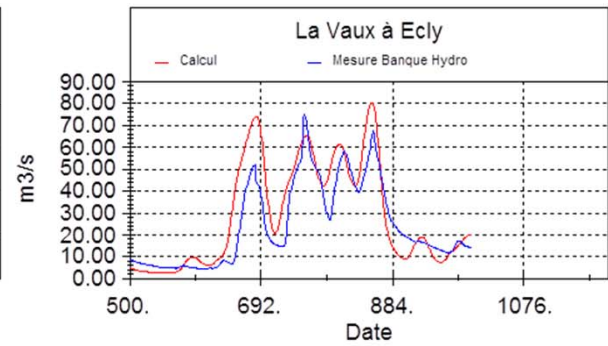
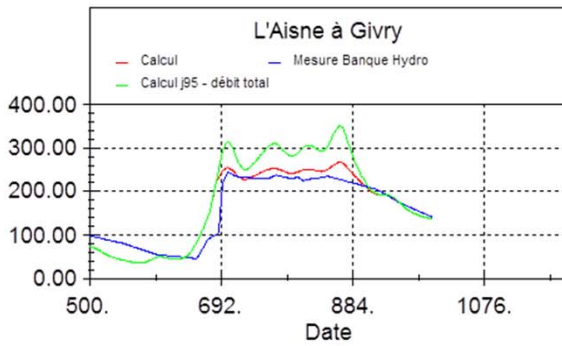
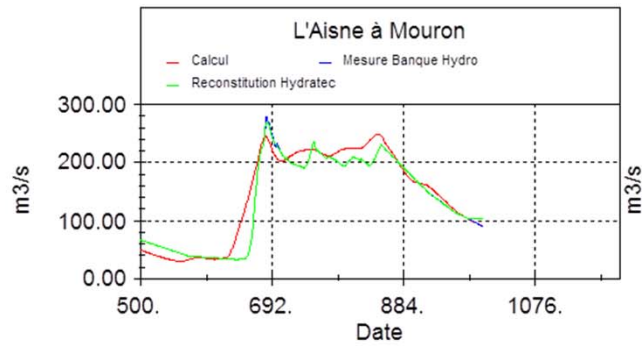
Crue j95 - L'Oise amont



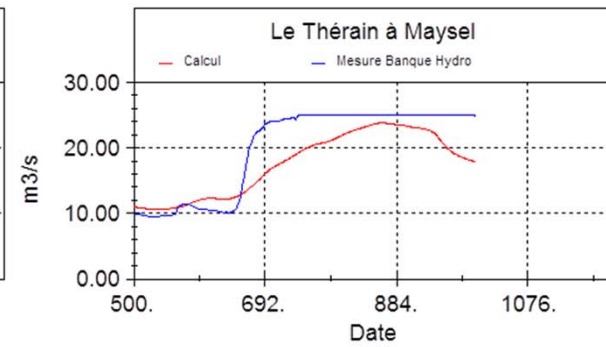
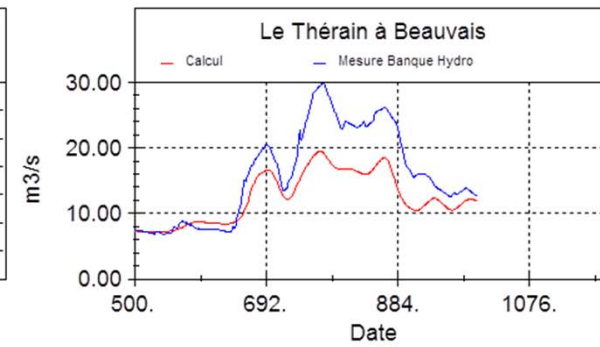
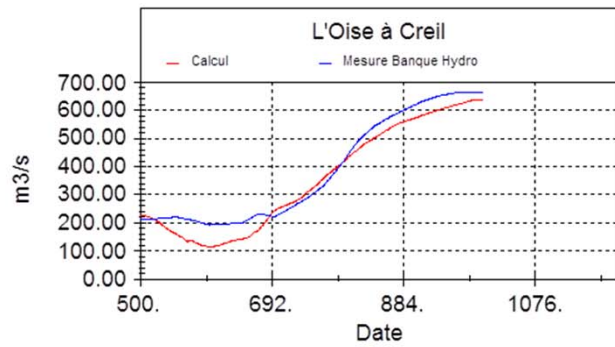
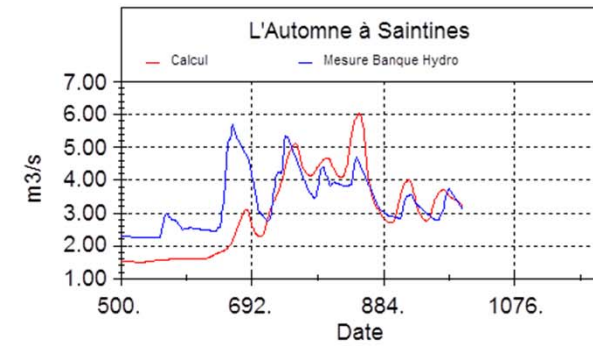
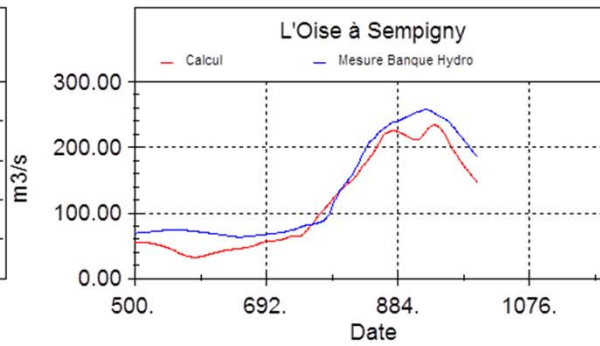
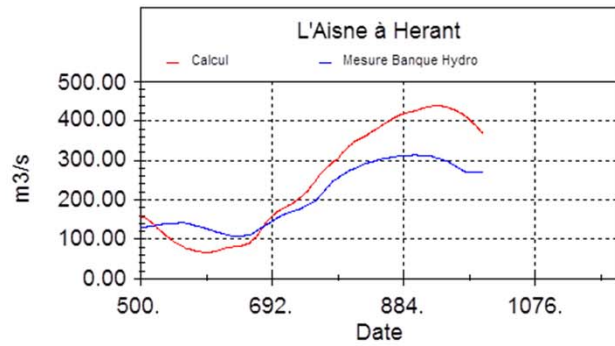
Crue j95 - Aire et Aisne en amont de Mouron



Crue j95 - Aisne aval



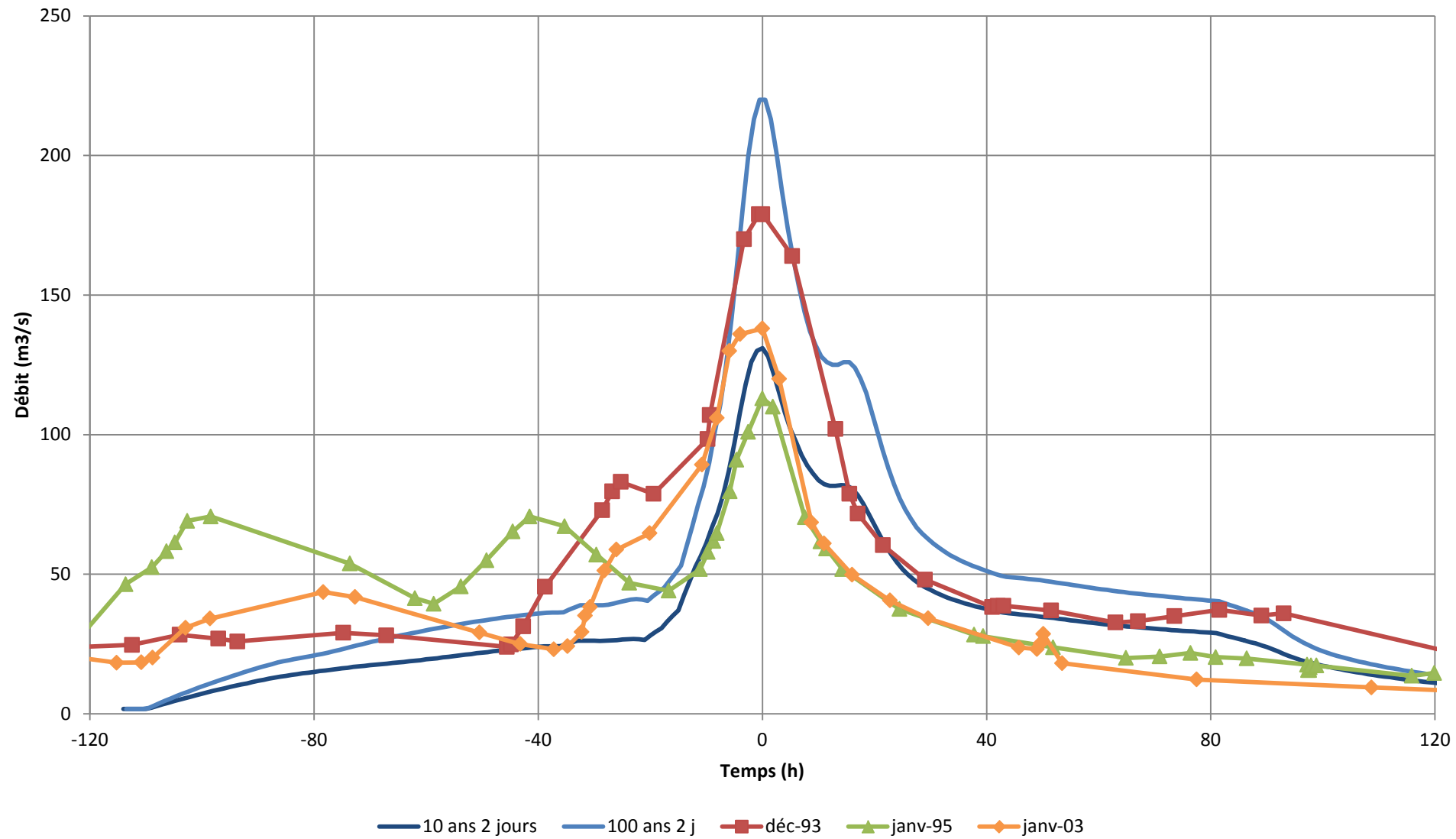
Crue j95 - Oise aval



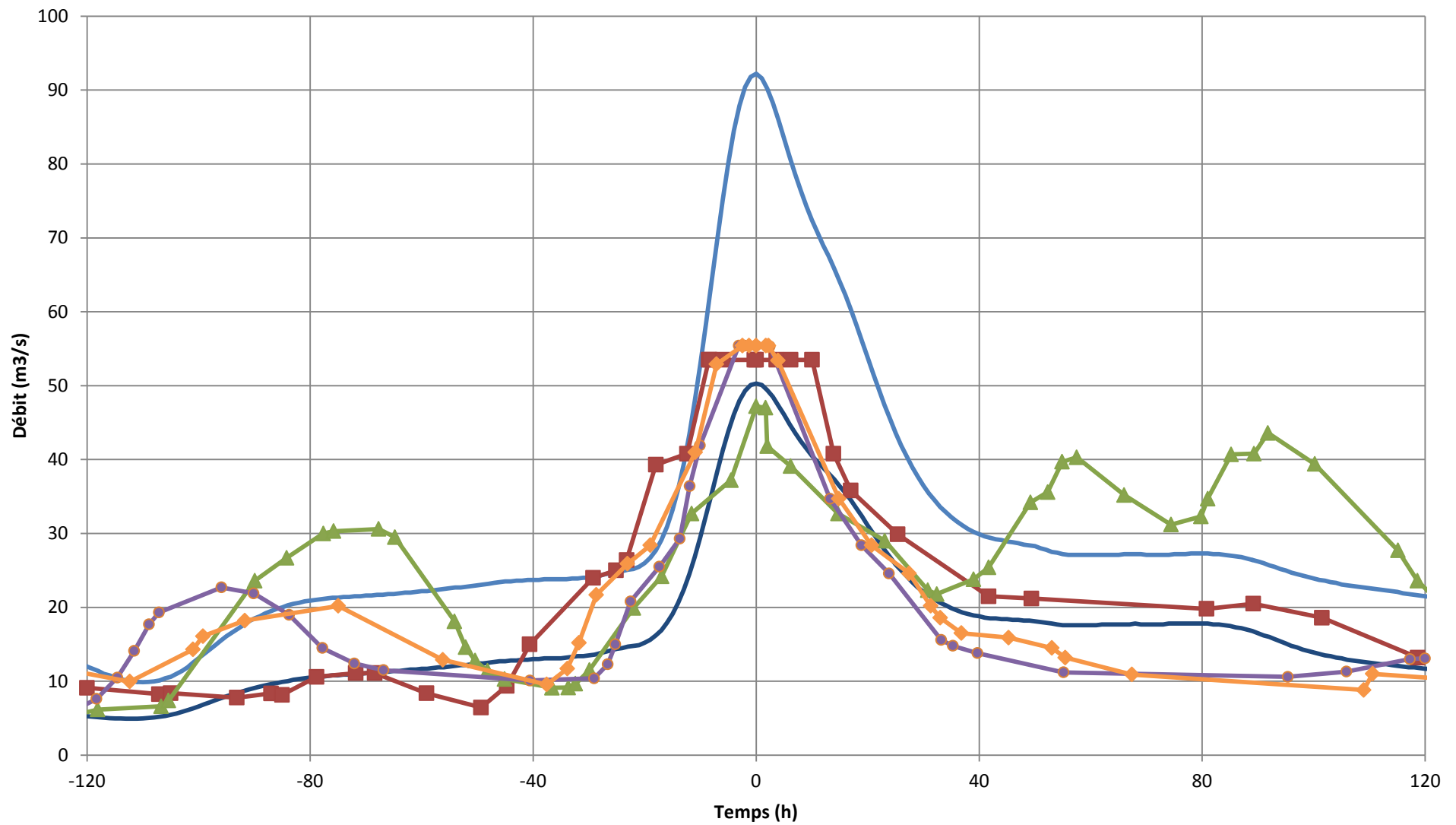
ANNEXE 6

Comparaison entre les hydrogrammes synthétiques calculés pour 10 et 100 ans et les hydrogrammes mesurés (source Banque hydro) pour 4 crues historiques marquantes

Oise à Hirson - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

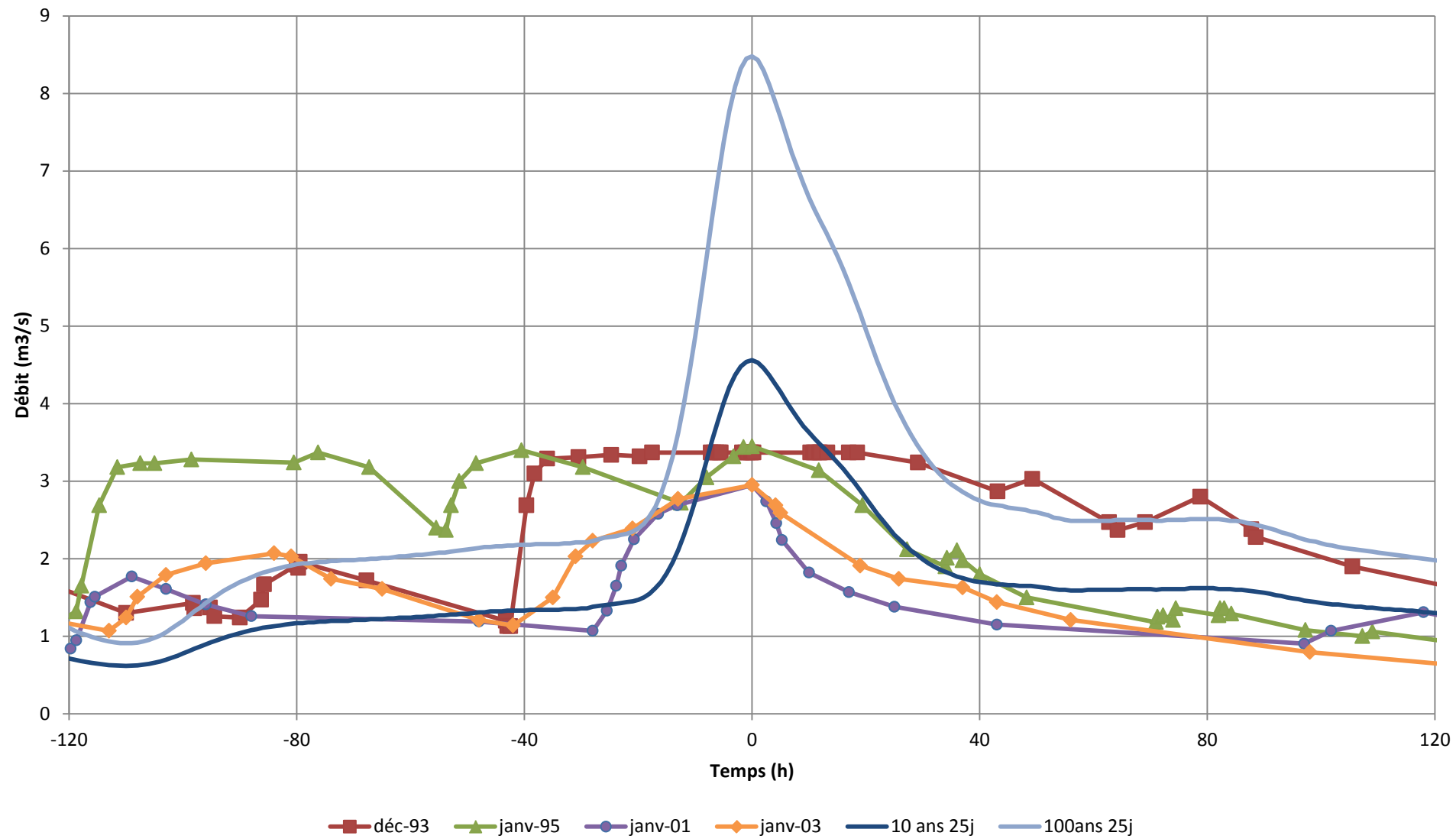


Thon à Origny-en-Thiérache



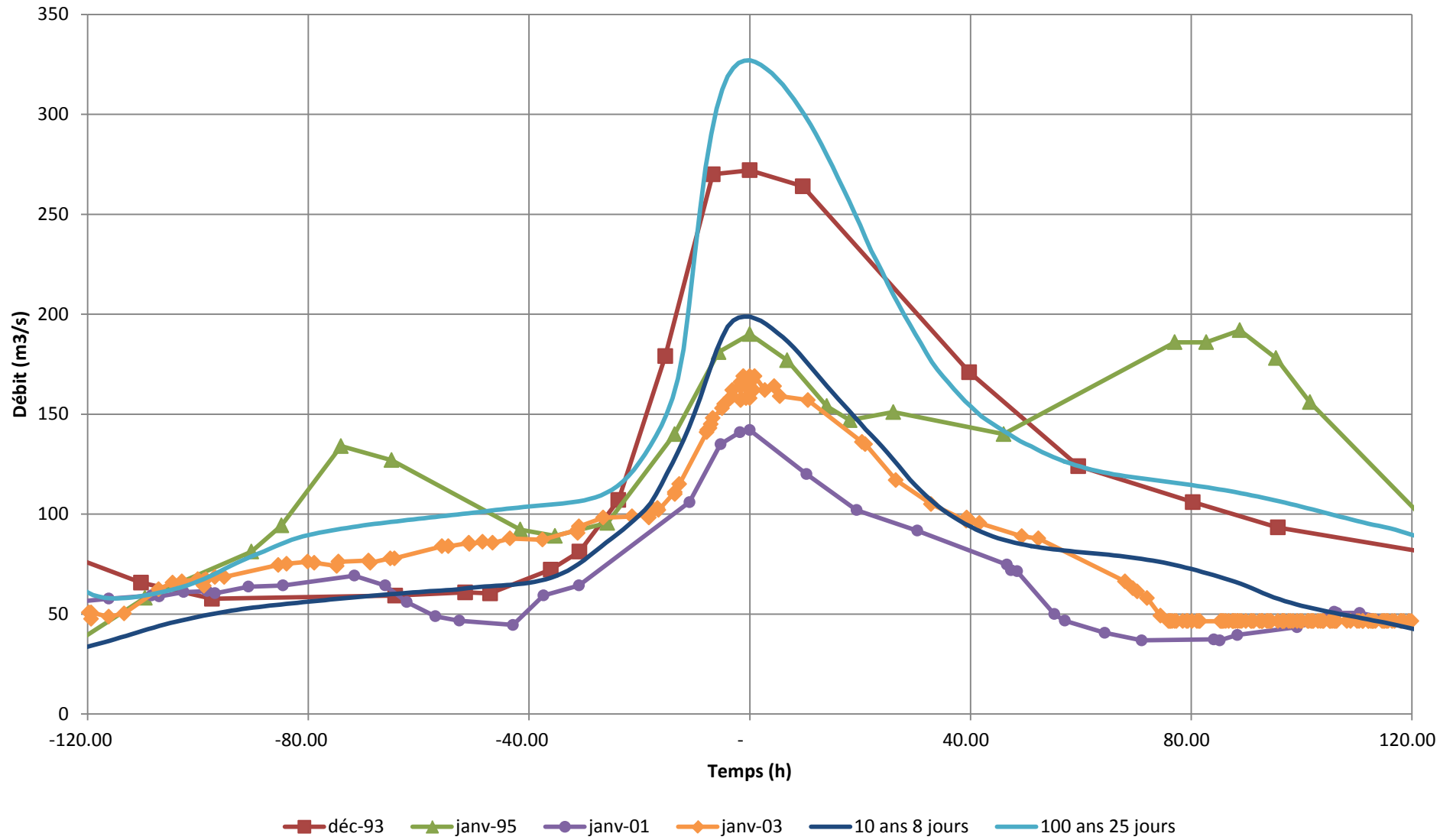
— 10 ans 8 jours — 100 ans 25 j —■— déc-93 —▲— janv-95 —●— janv-01 —◆— janv-03

Ancienne Sambre à Nouvion - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

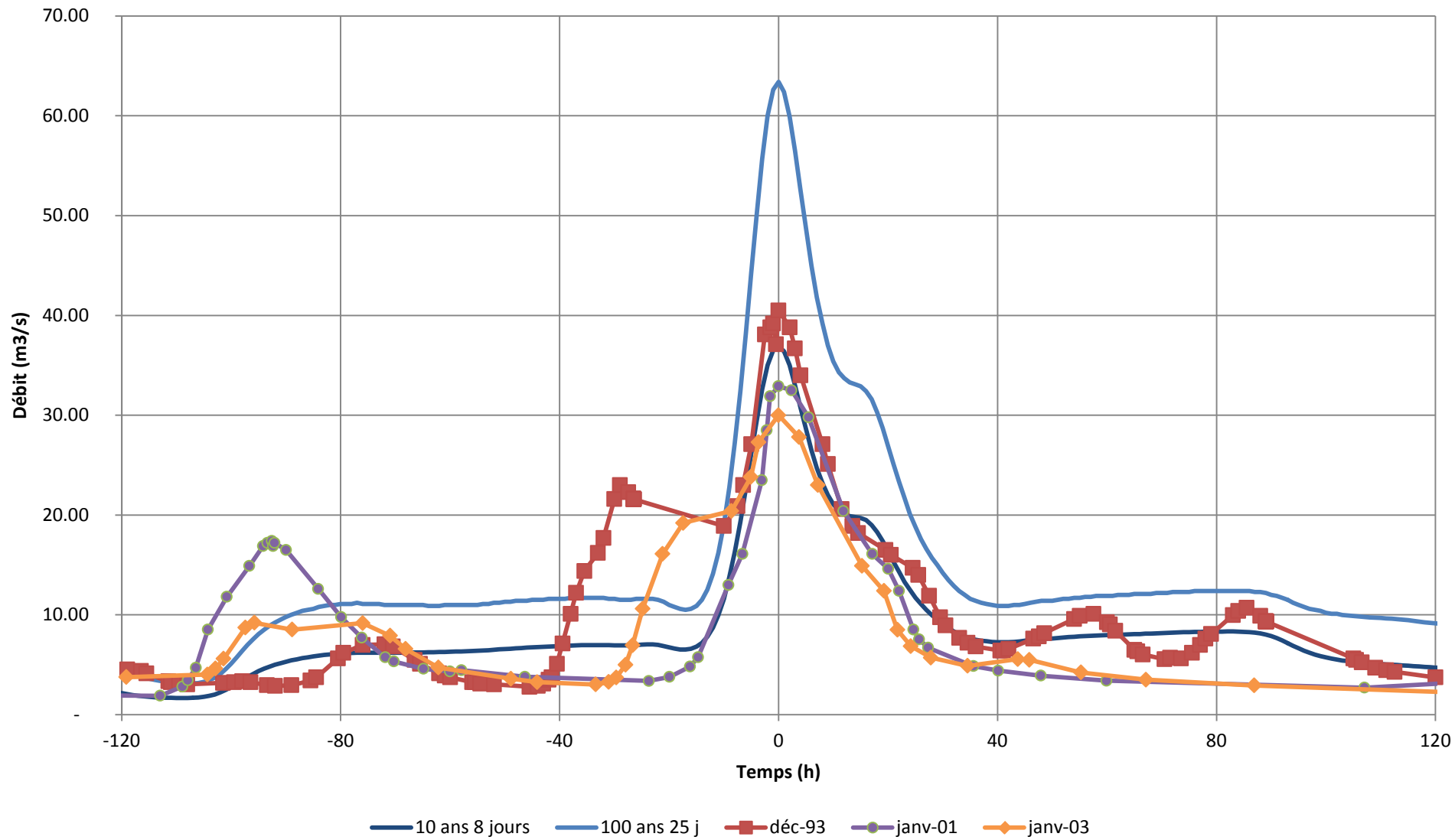


Oise à Origny-Sainte-Benoite

Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

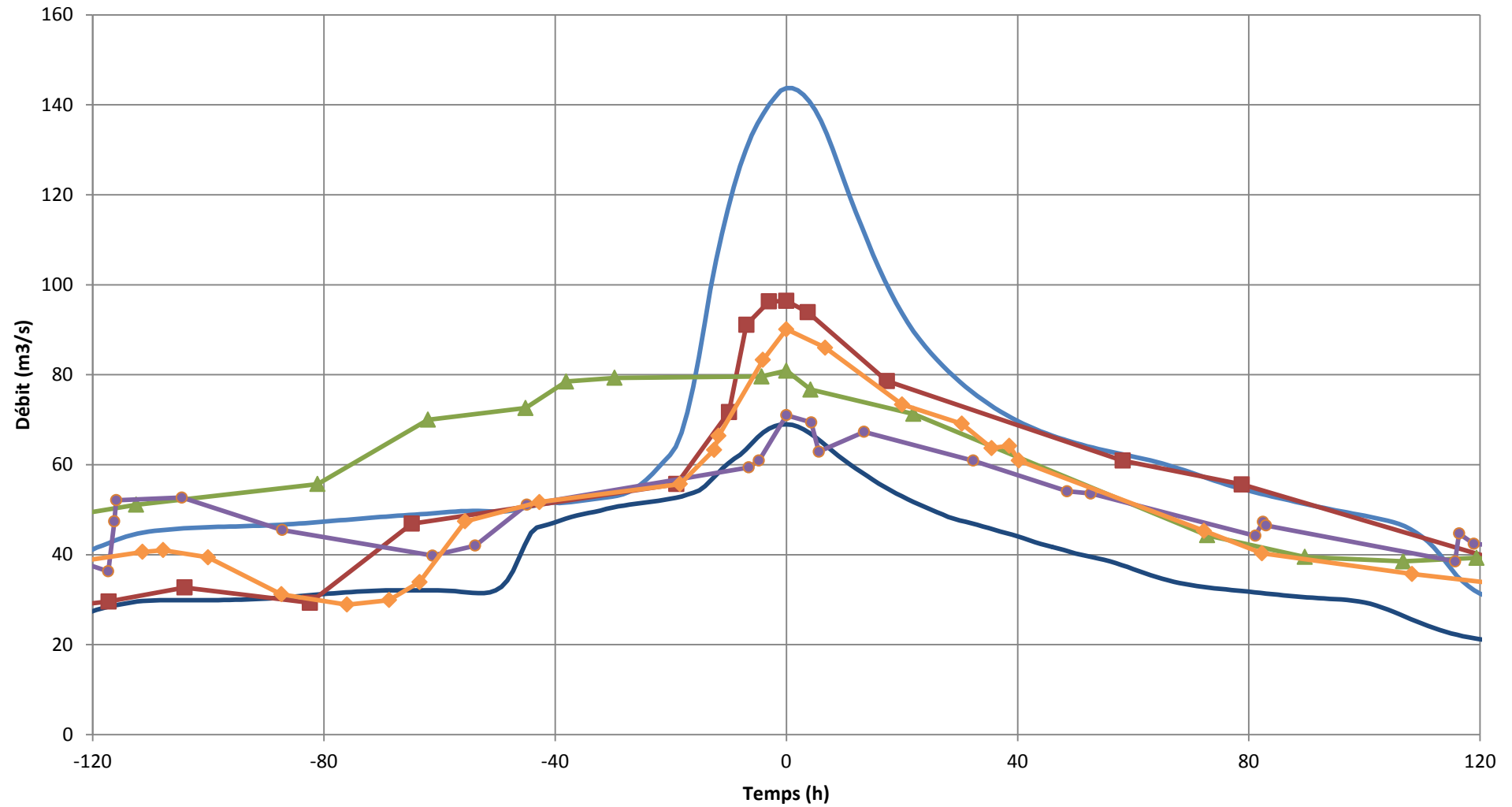


Serre à Montcornet - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



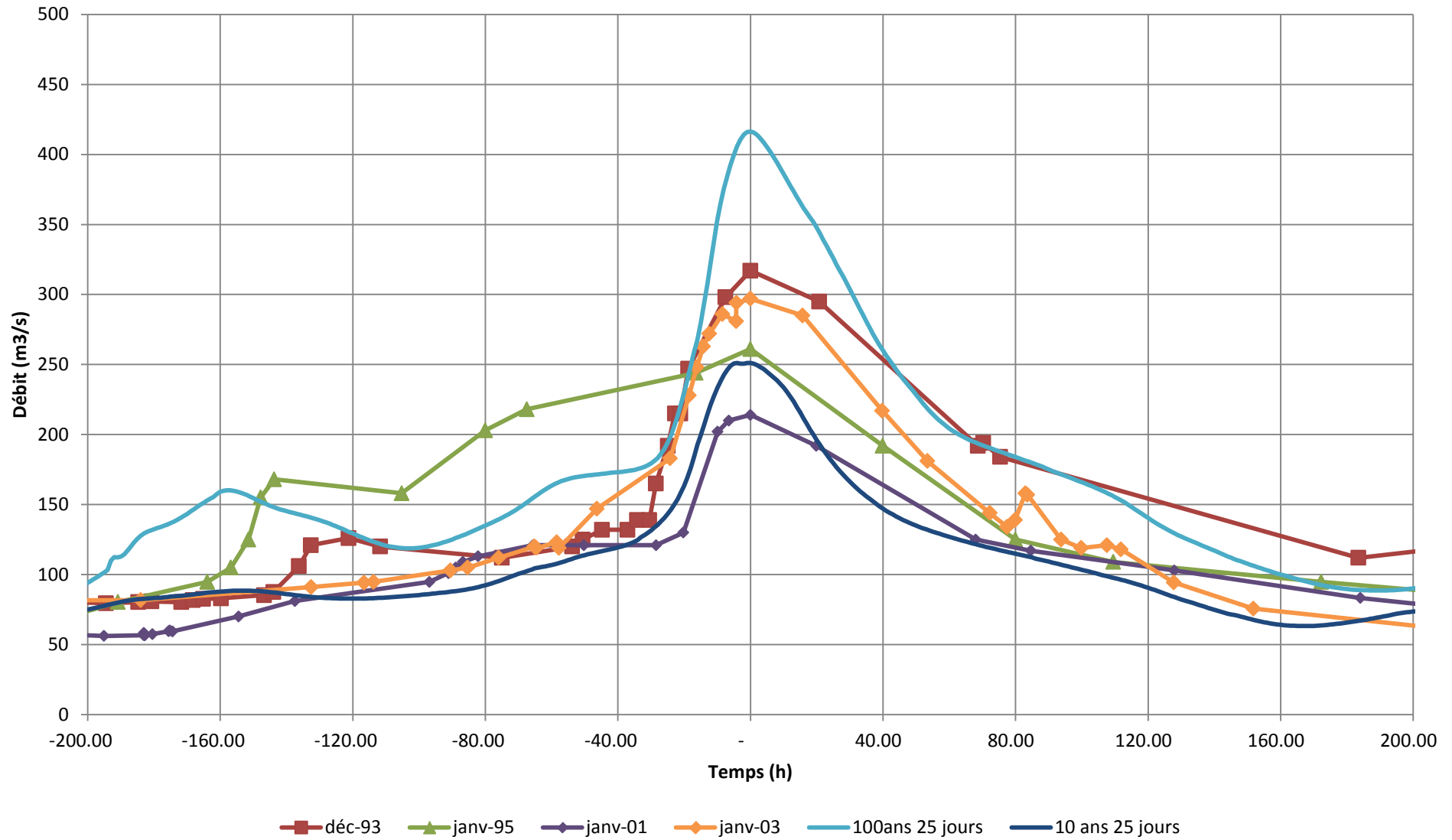
Serre à Pont à Bucy-

Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

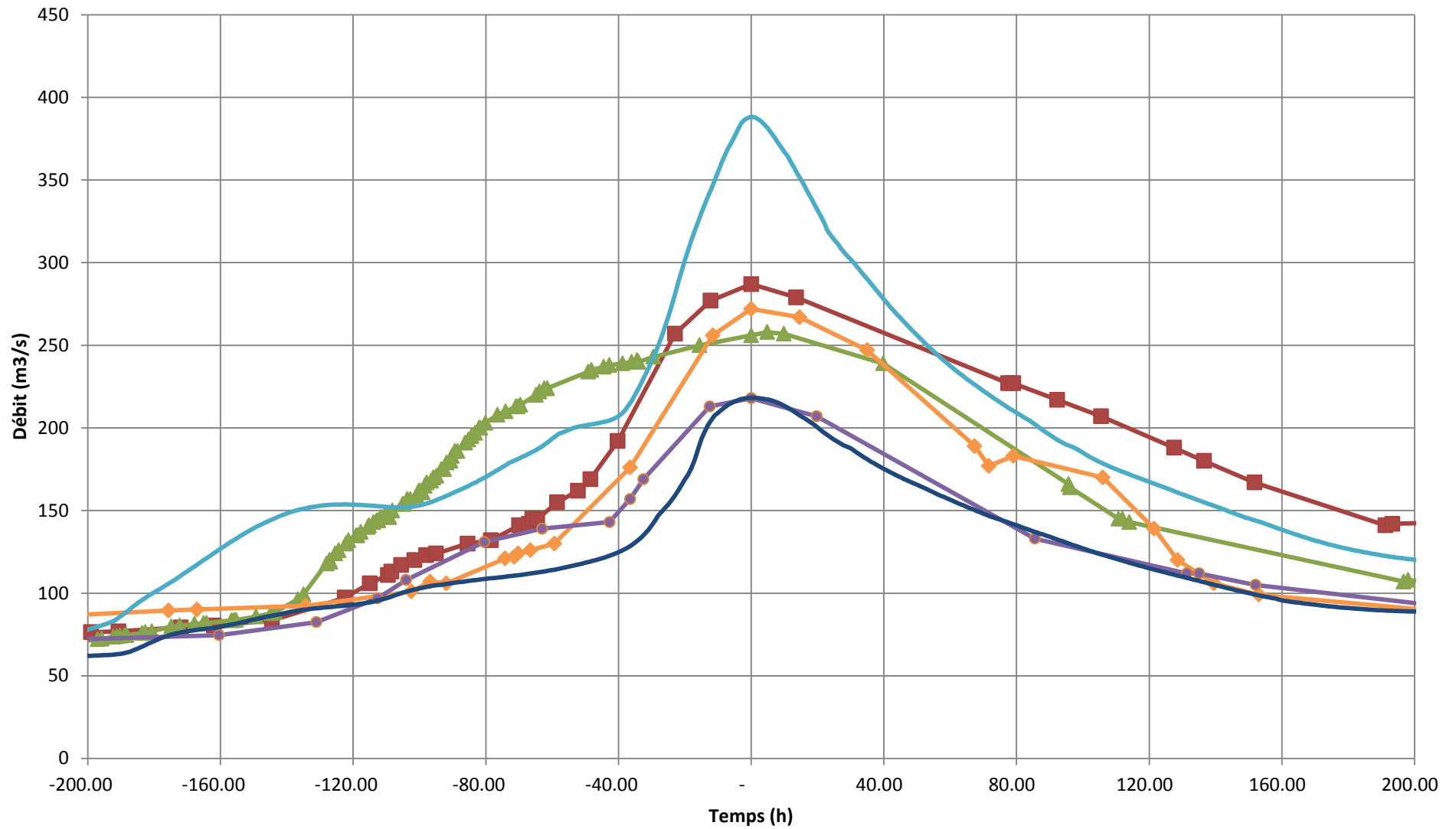


— 10 ans 25 jours — 100 ans 25 j ■ déc-93 ▲ janv-95 ● janv-01 ◆ janv-03

Oise à Condren - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

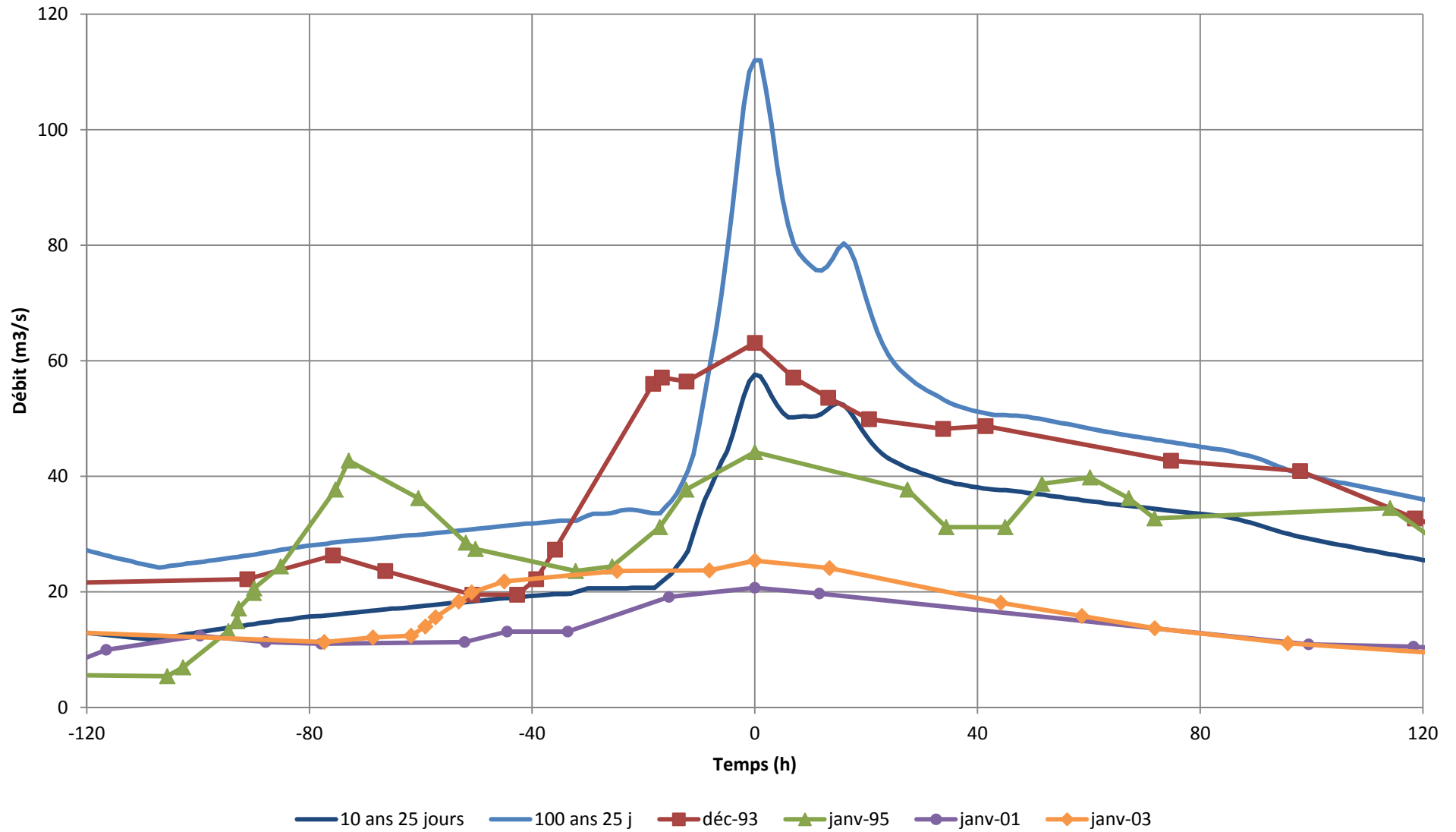


Oise à Sempigny

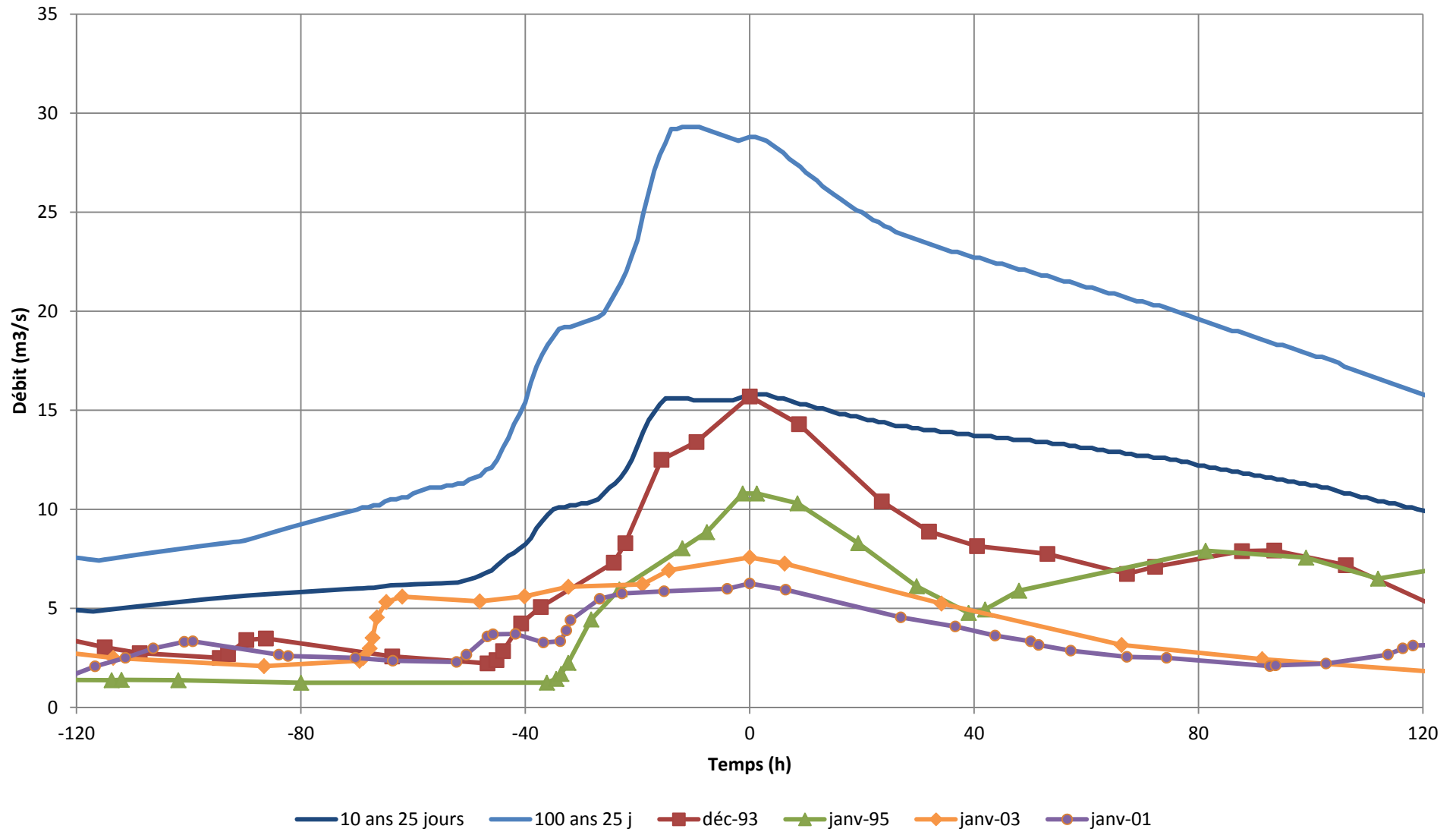


—■— déc-93 —▲— janv-95 —◇— janv-03 —●— janv-01 — 100 ans 25 jours — 10 ans 25 jours

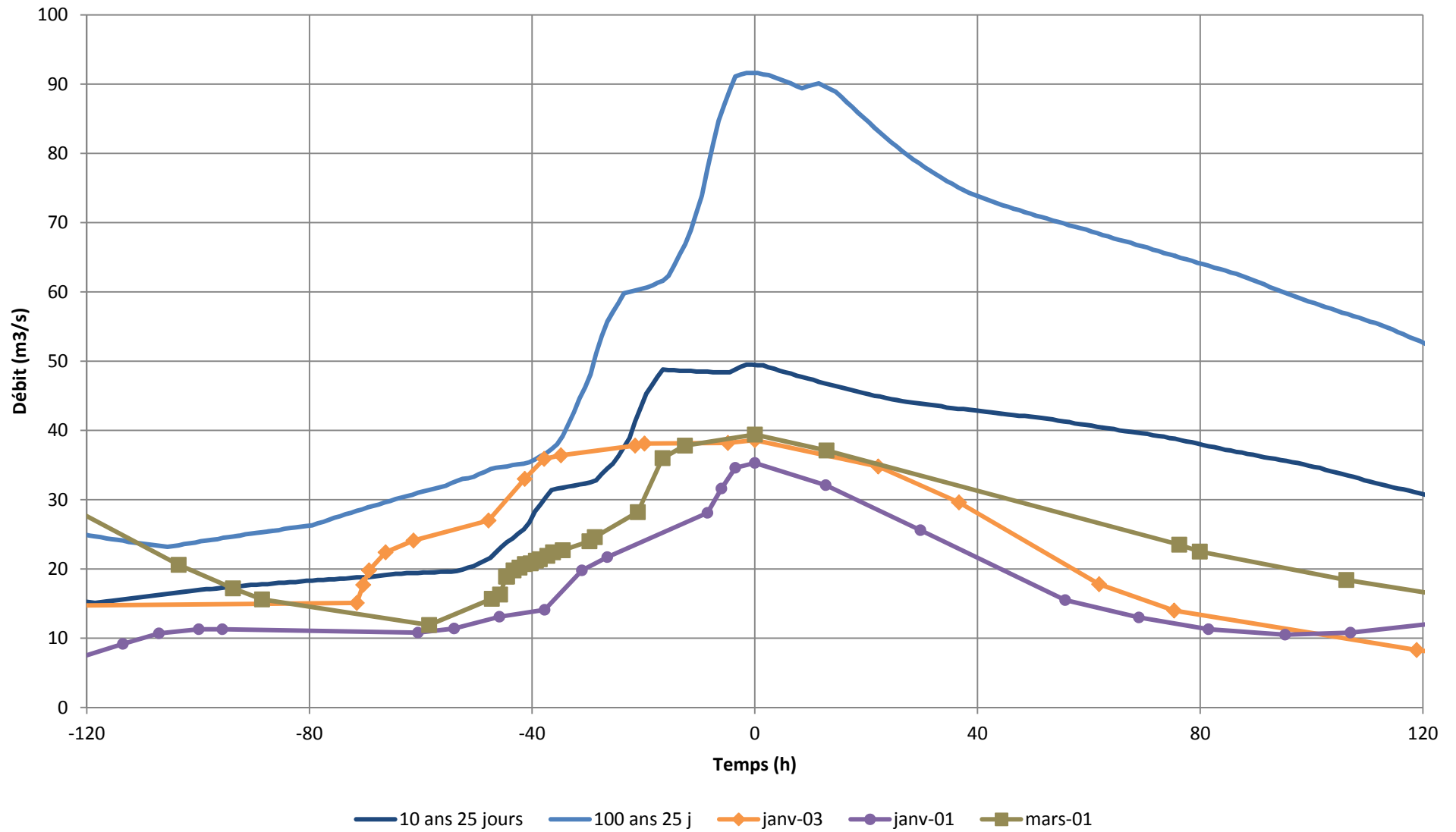
Aire à Amblaincourt - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



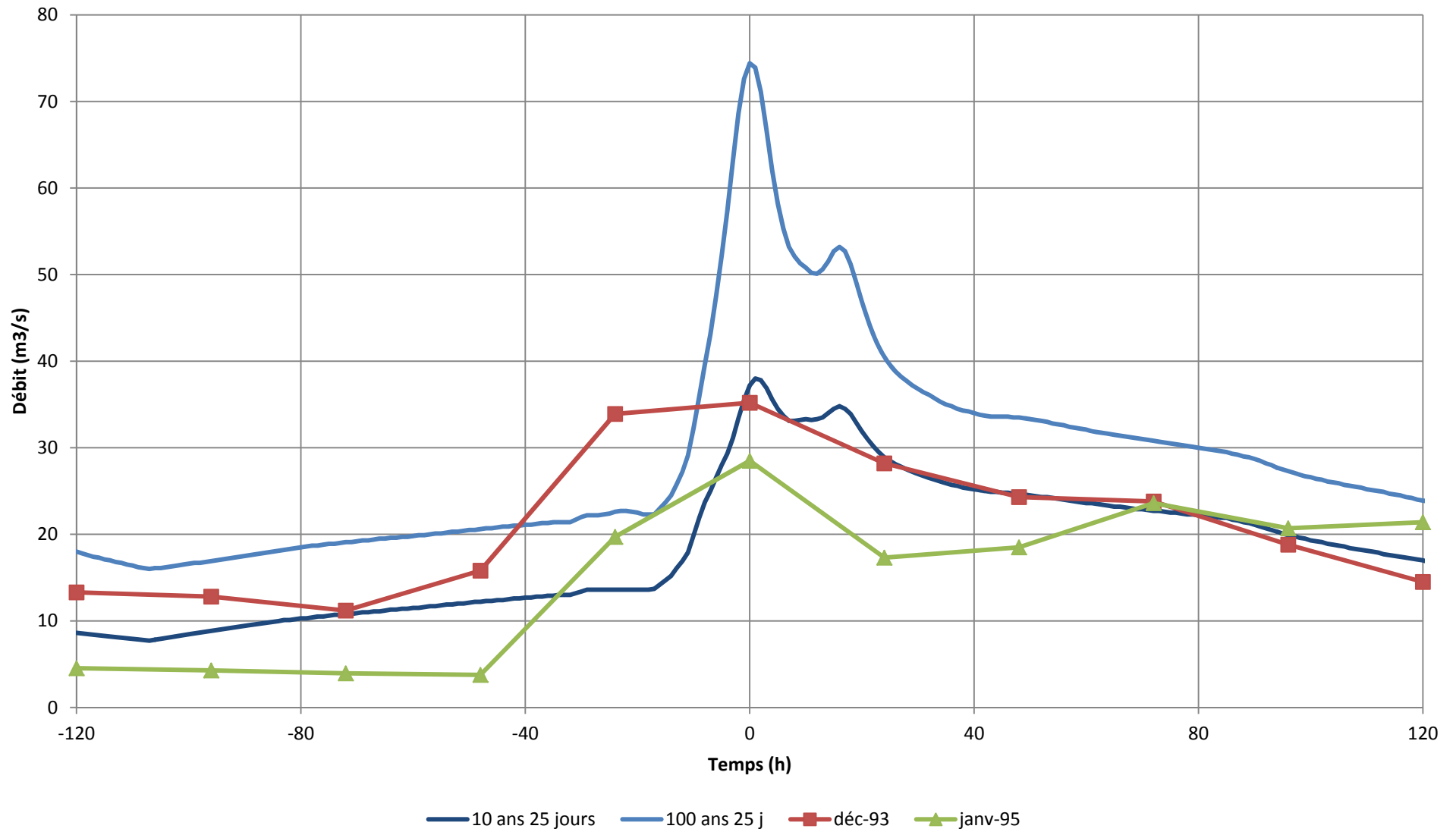
Ante à Chatrice - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



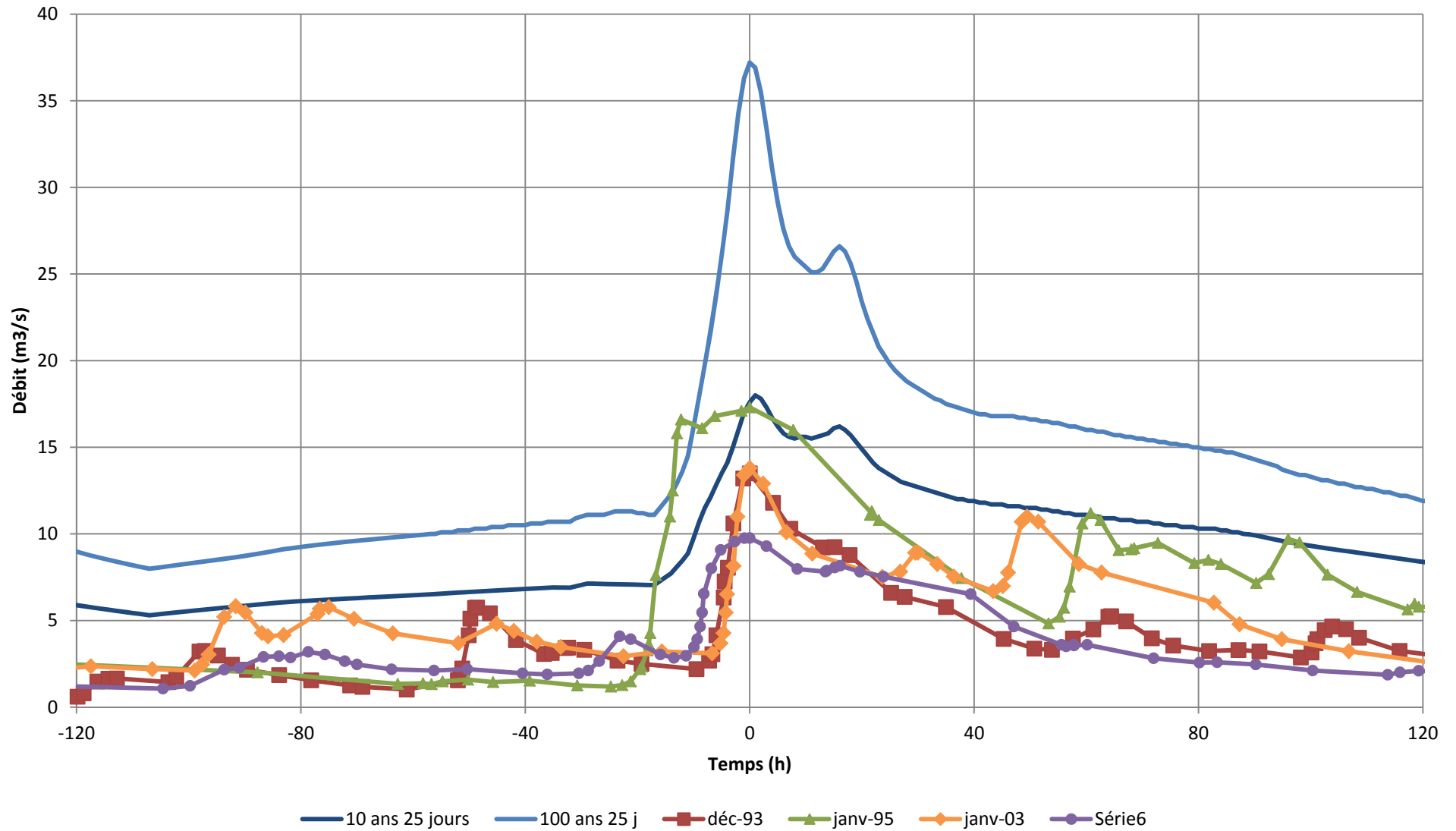
Aisne à Verrières - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



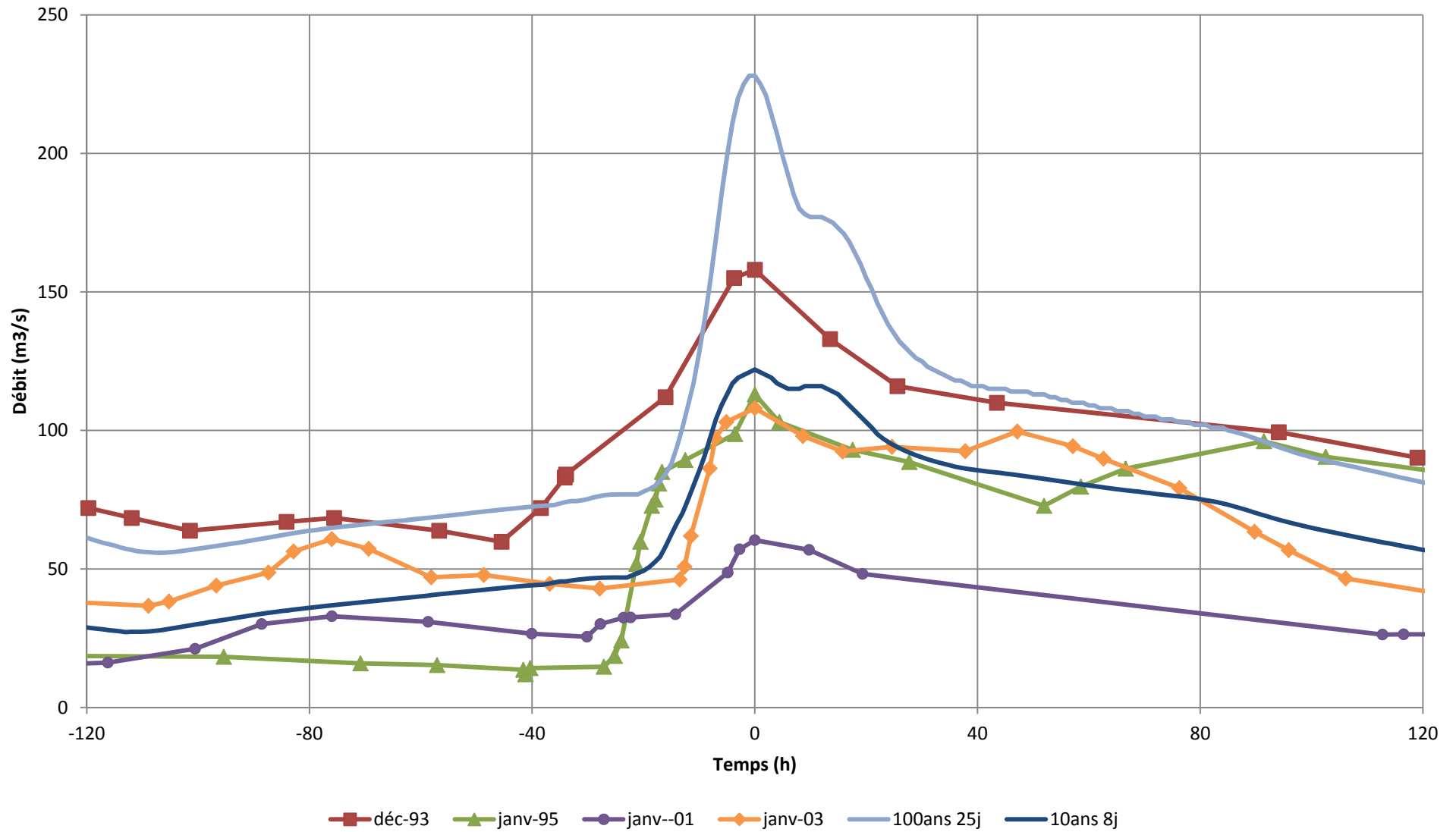
Cousances à Aubreville - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



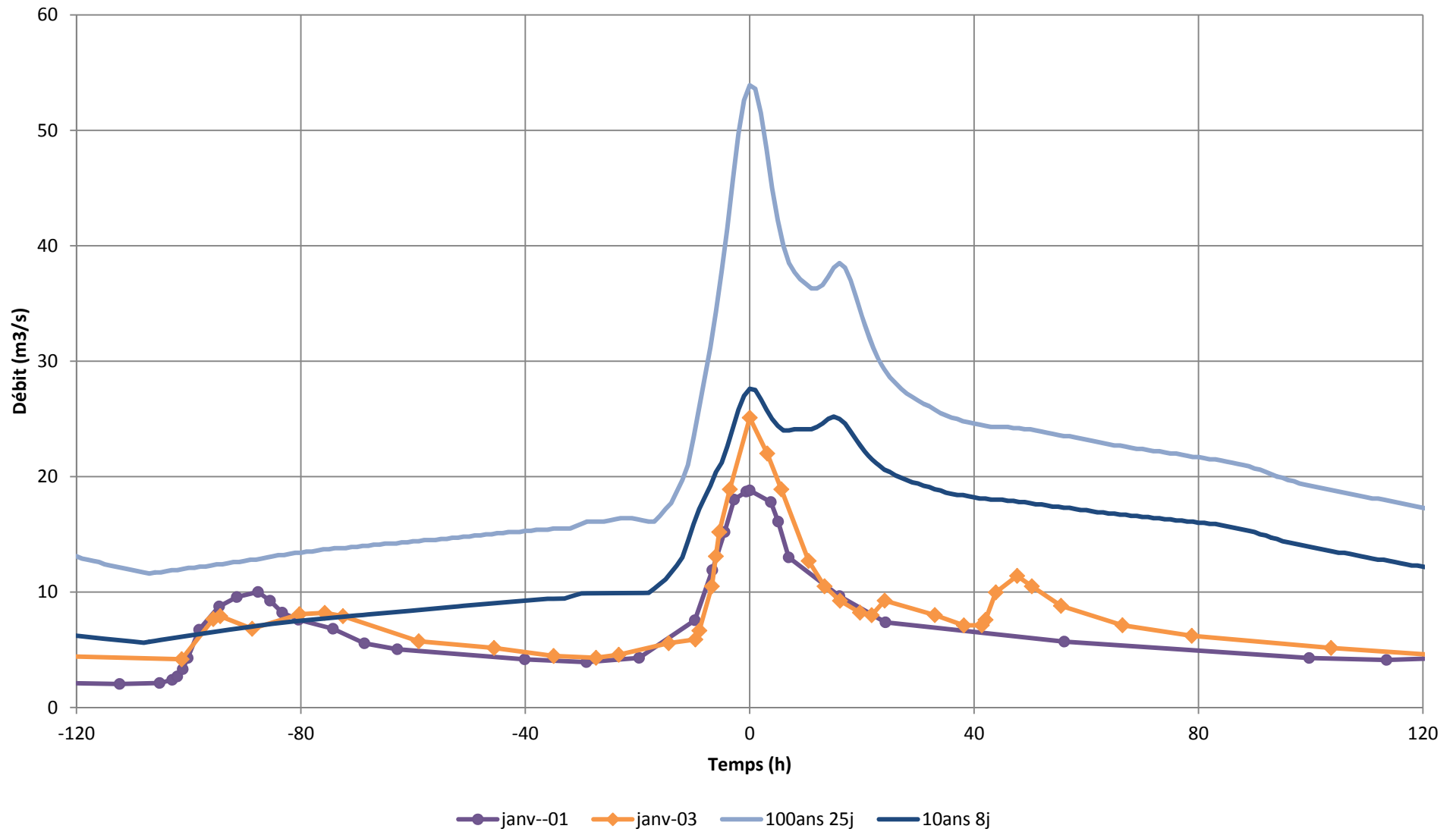
Biesme à Claon - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



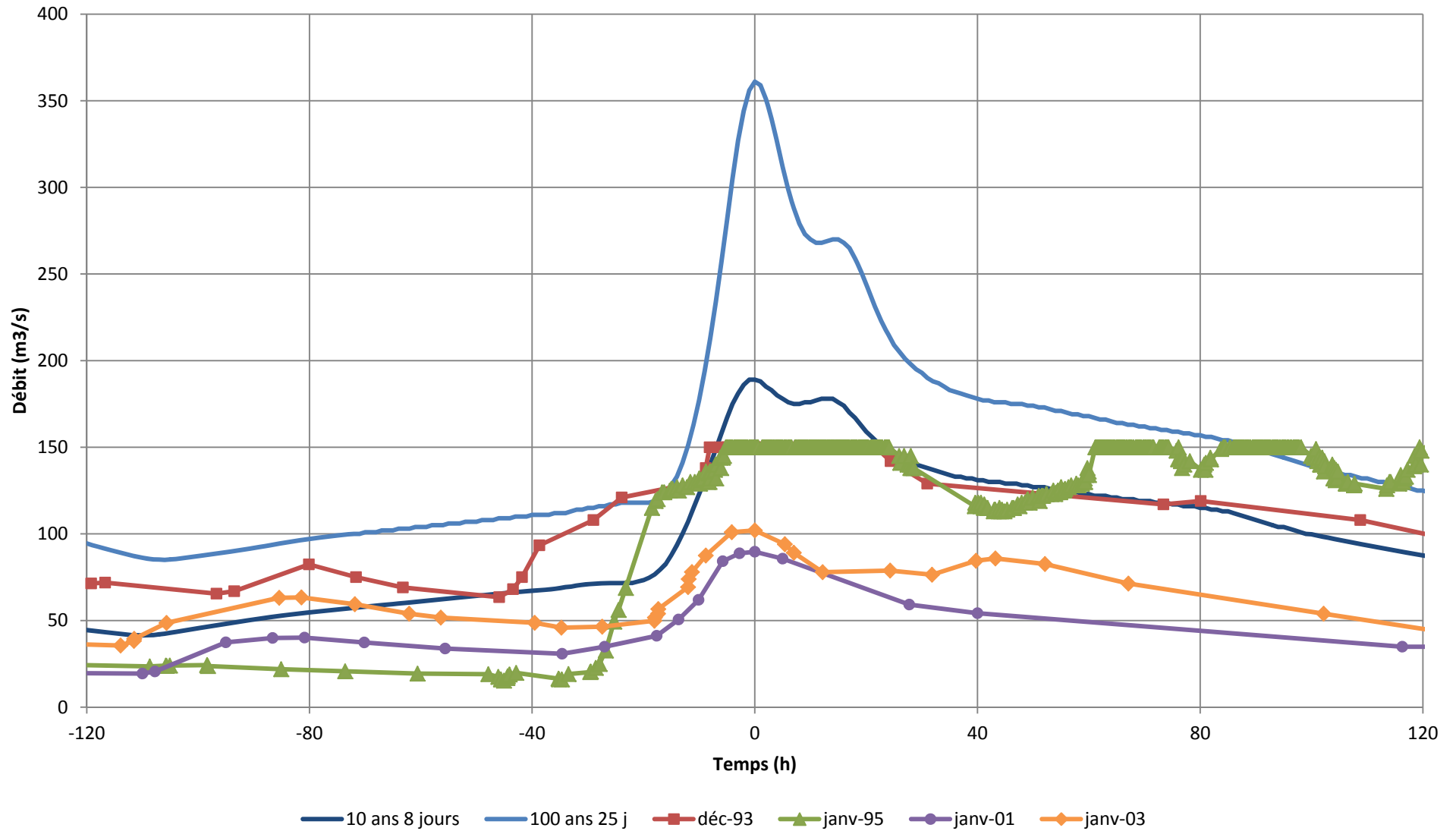
Aire à Varennes - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



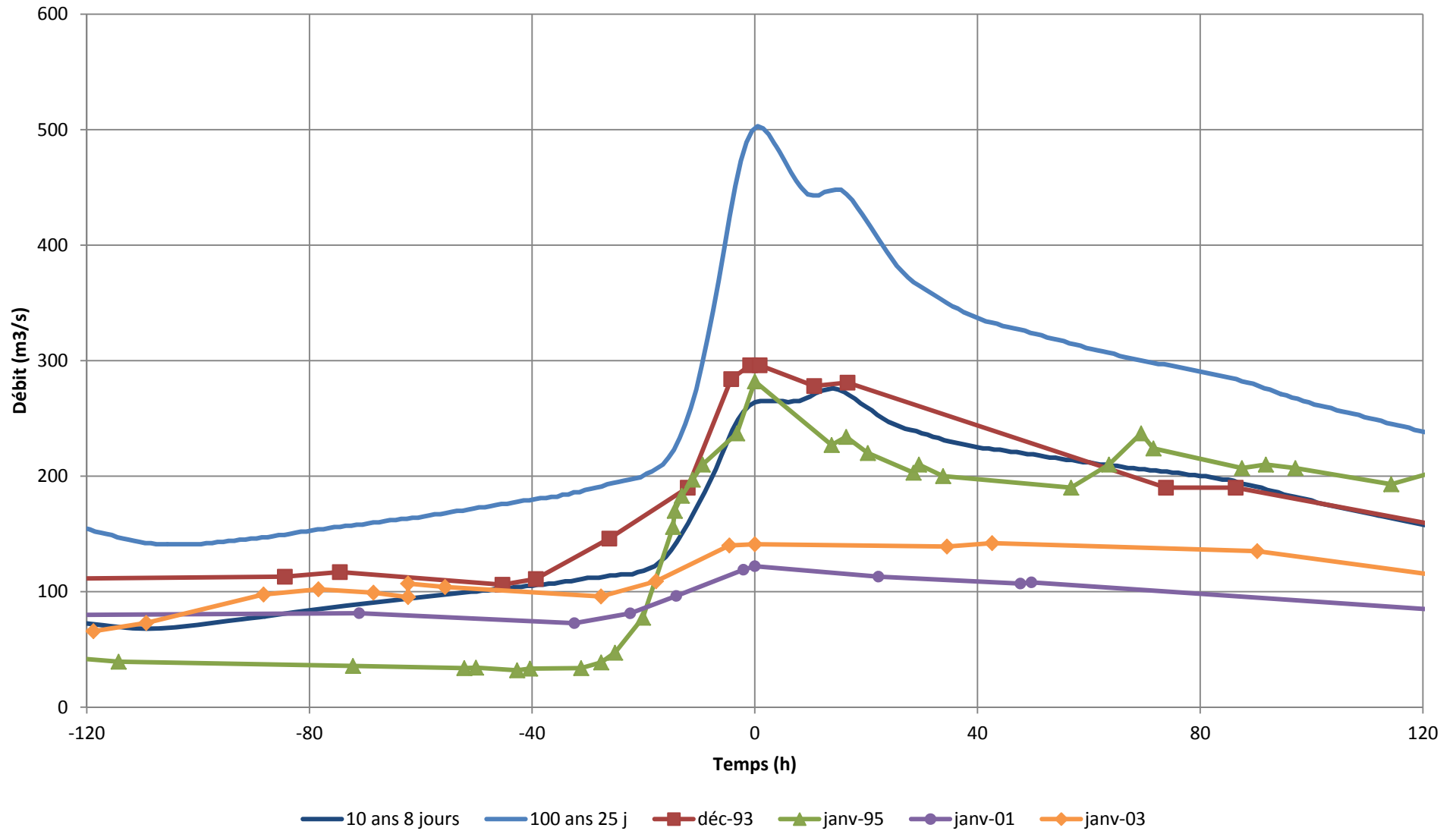
Agron à Verpel - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



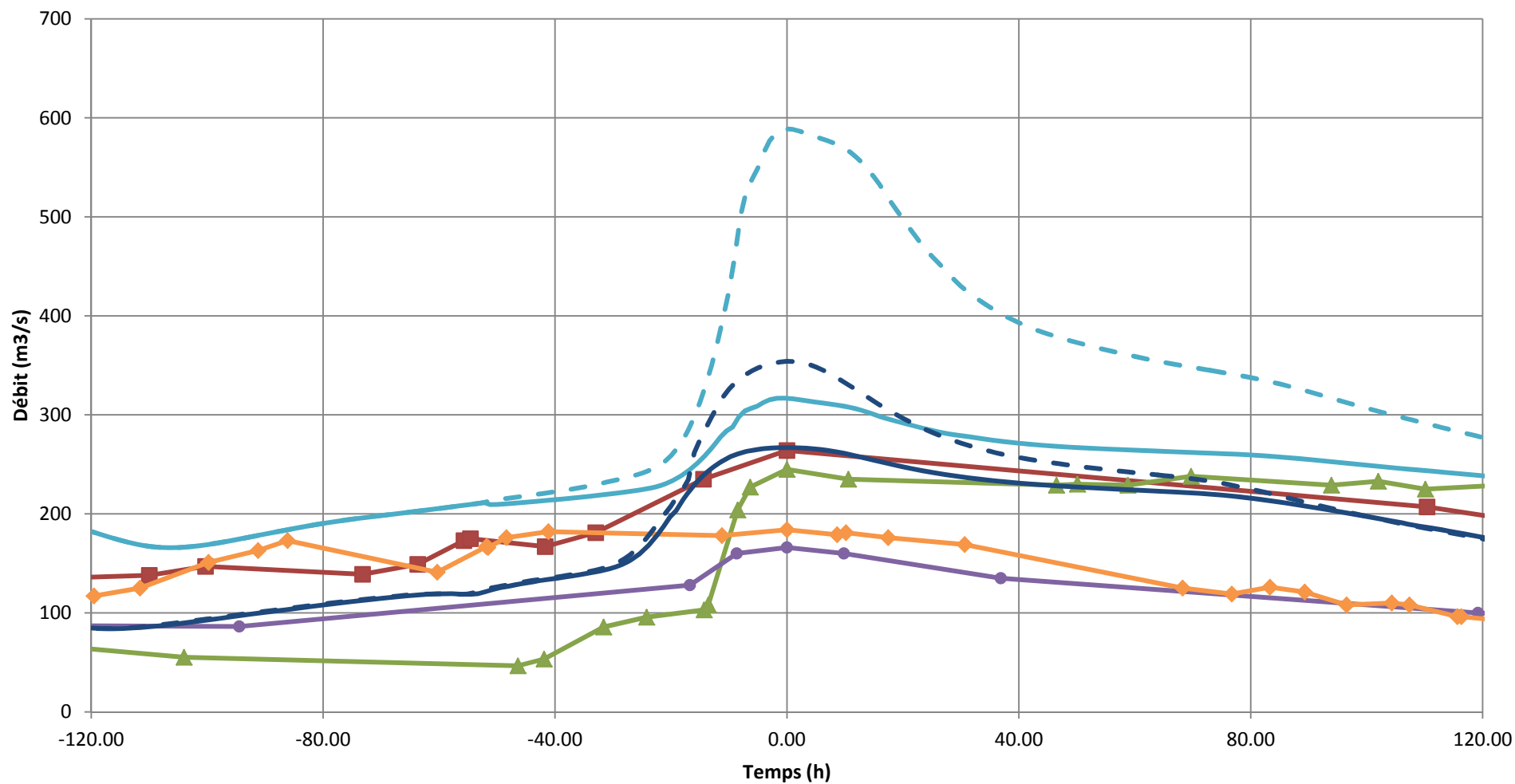
Aire à Chevieres - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



Aisne à Mouron - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

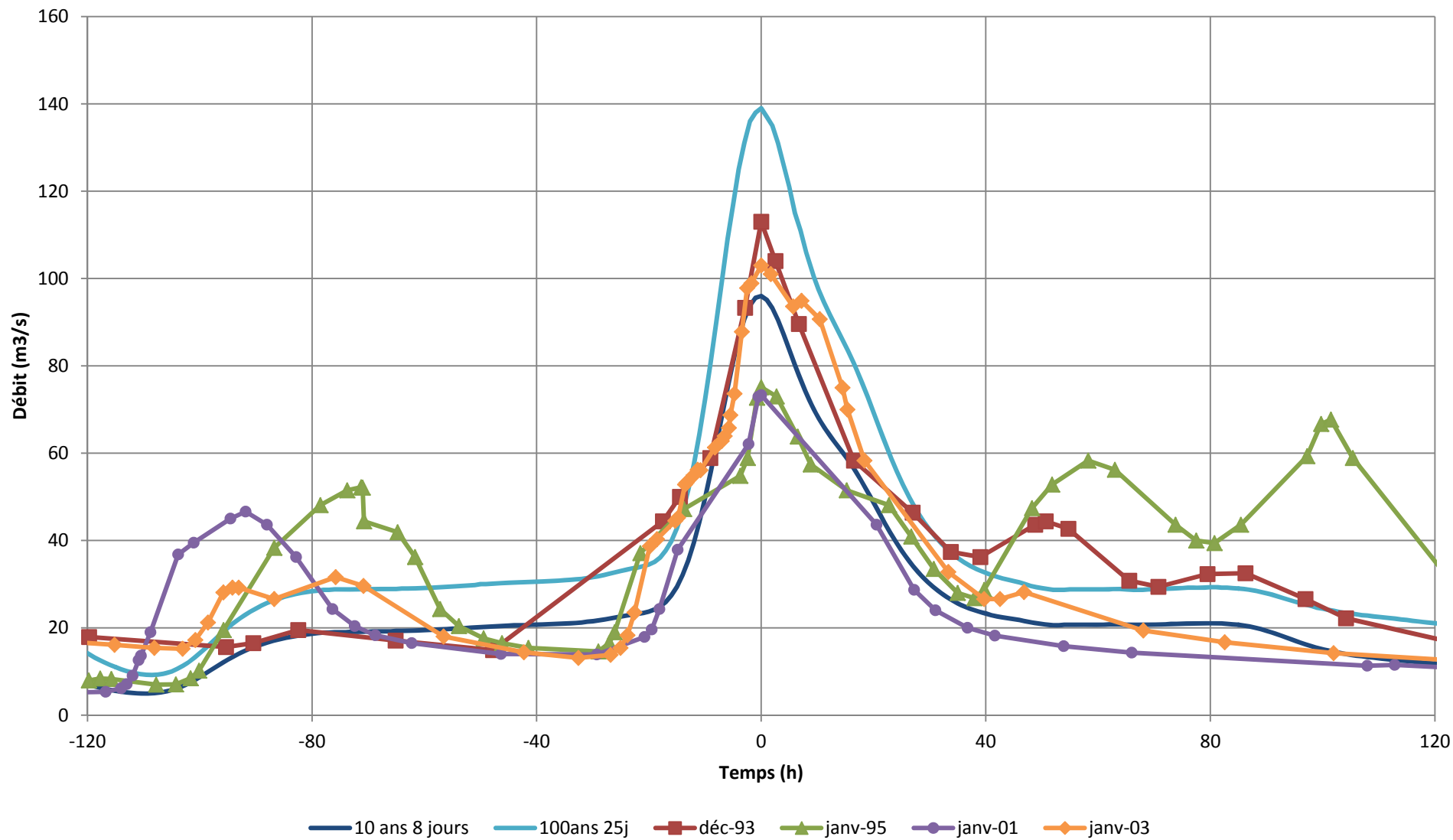


Aisne à Givry - Débits partiels (mesures Banque Hydro) Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

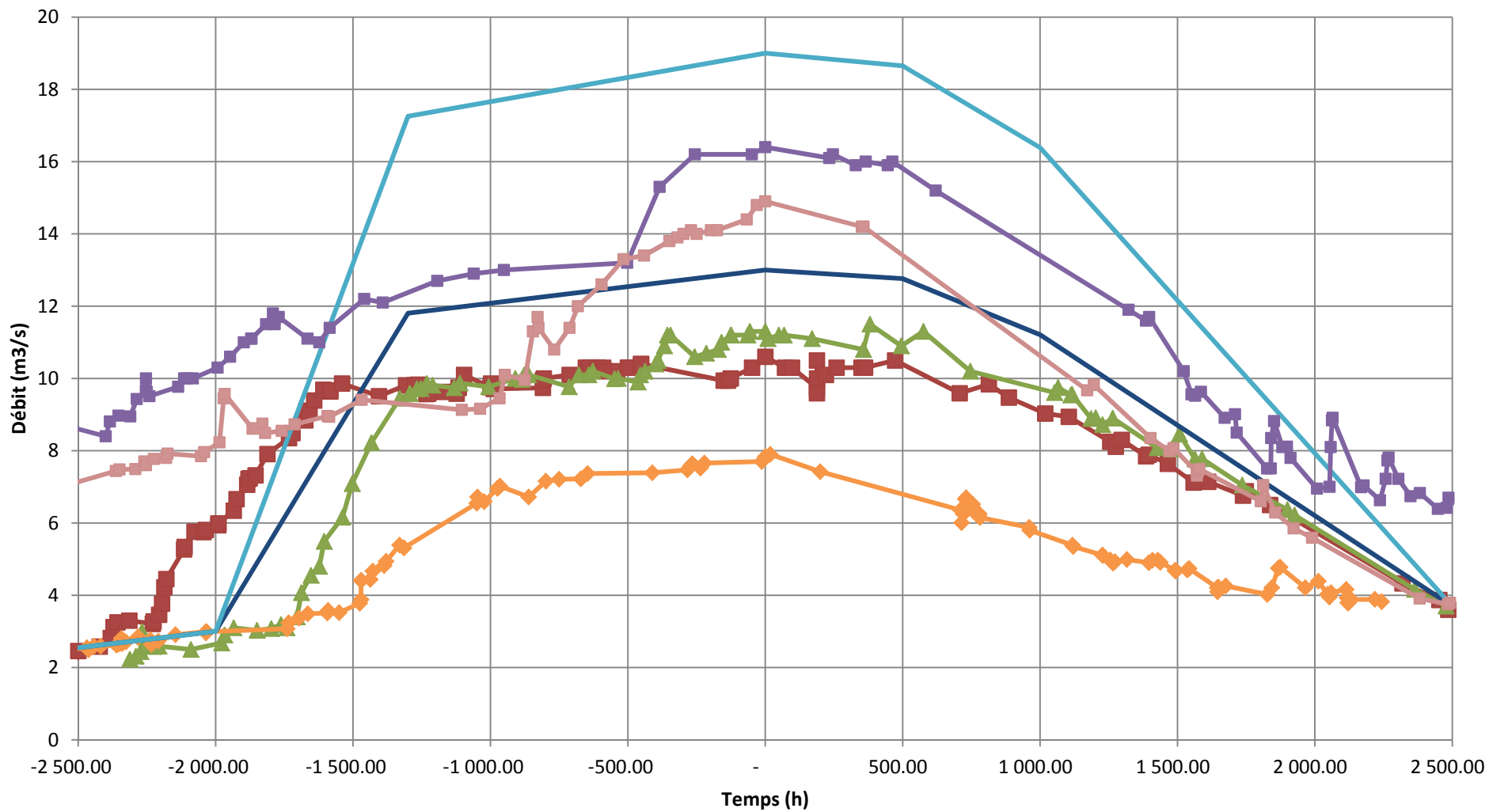


- | | | | |
|--------------------------------|----------------------------------|------------------------------|--------------------------------|
| déc-93 | janv-95 | janv-01 | janv-03 |
| 10 ans 8 jours - débit partiel | 100 ans 25 jours - débit partiel | 10 ans 8 jours - débit total | 100 ans 25 jours - débit total |

Vaux à Ecly - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

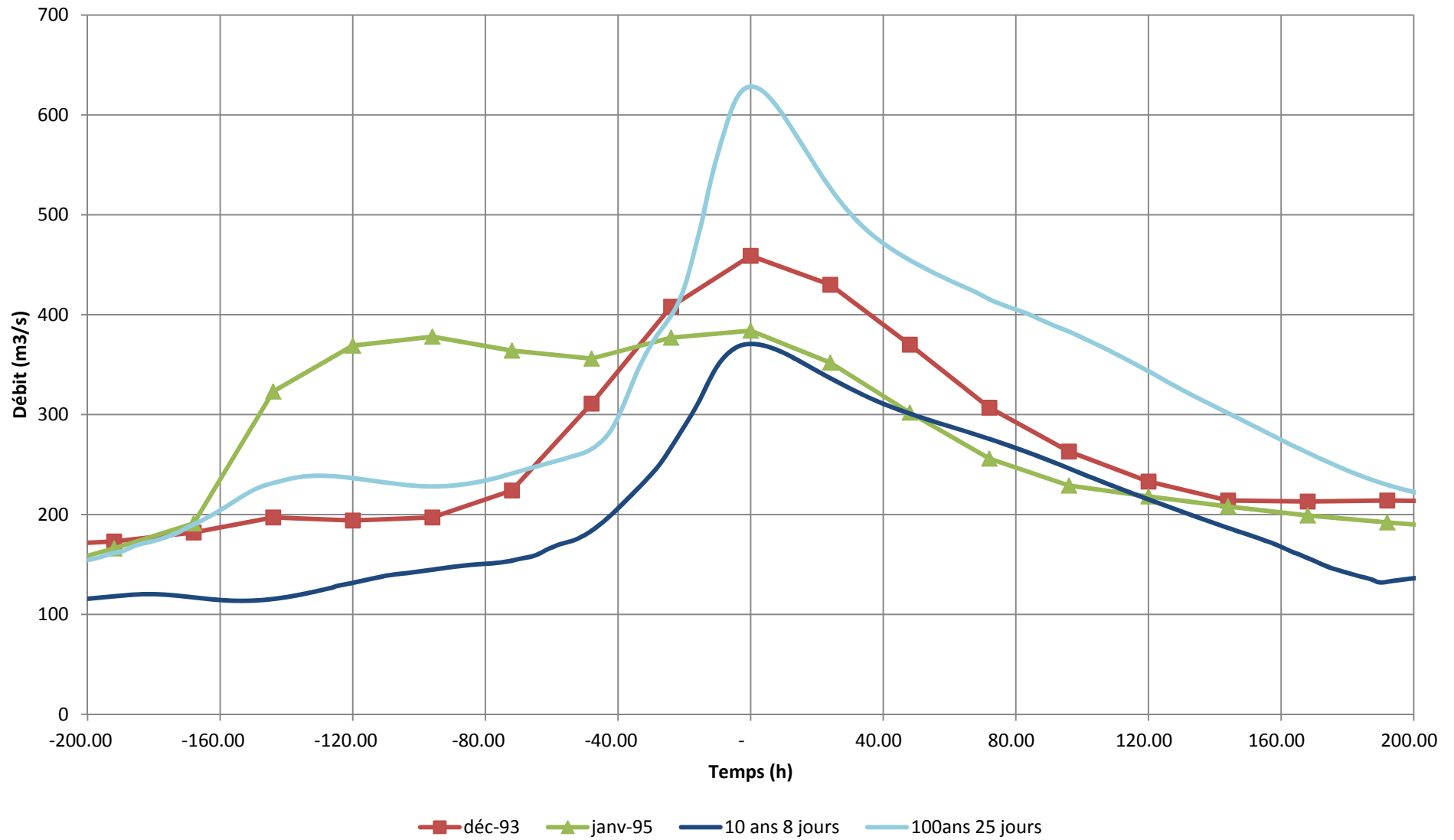


Suipe à Orainville - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques

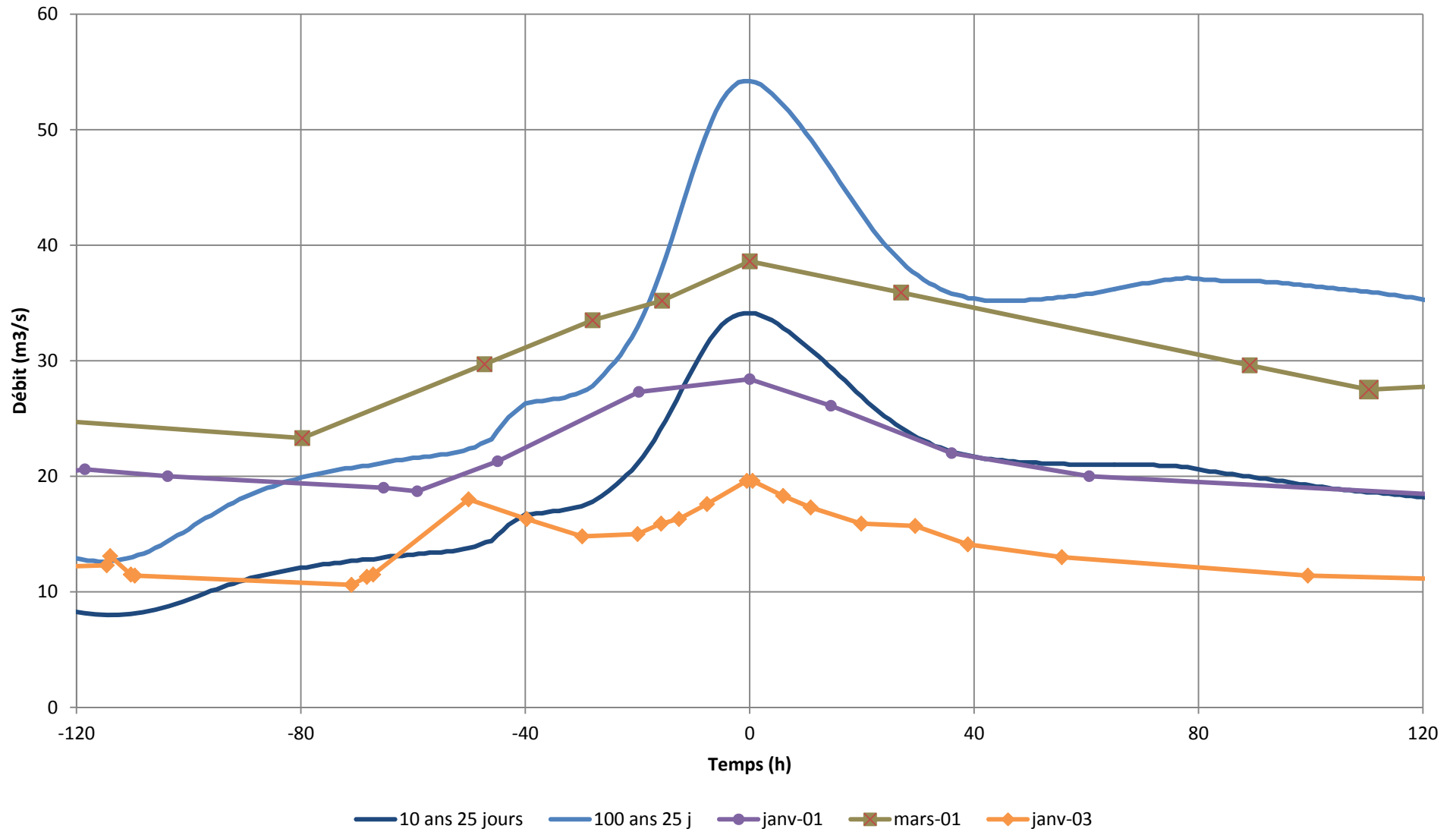


—■— déc-93 —▲— janv-95 —◇— janv-03 — Hydrogramme type - 10 ans — Hydrogramme type - 100 ans —■— avr-01 —■— mars-02

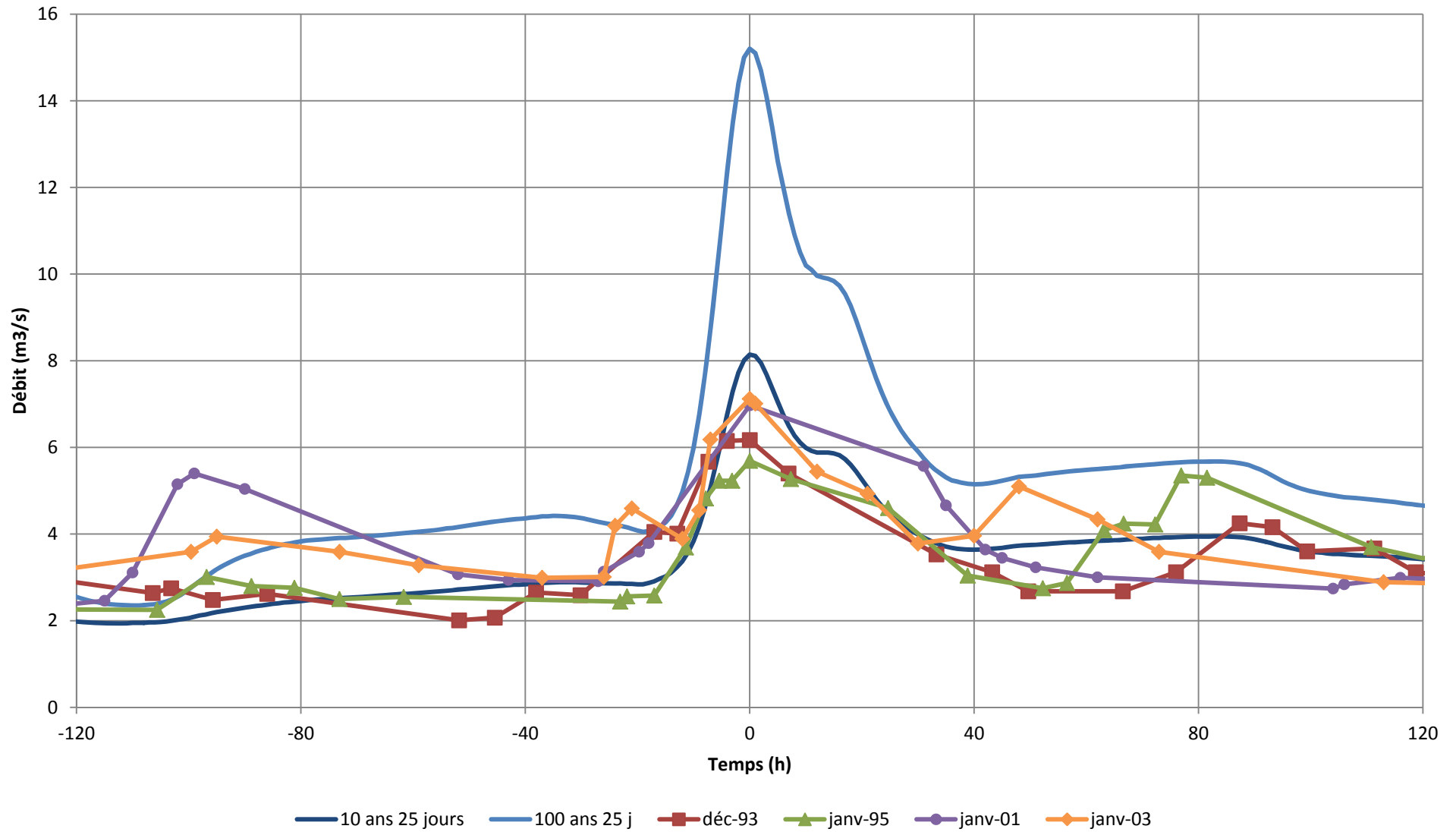
Aisne à Berry au Bac - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



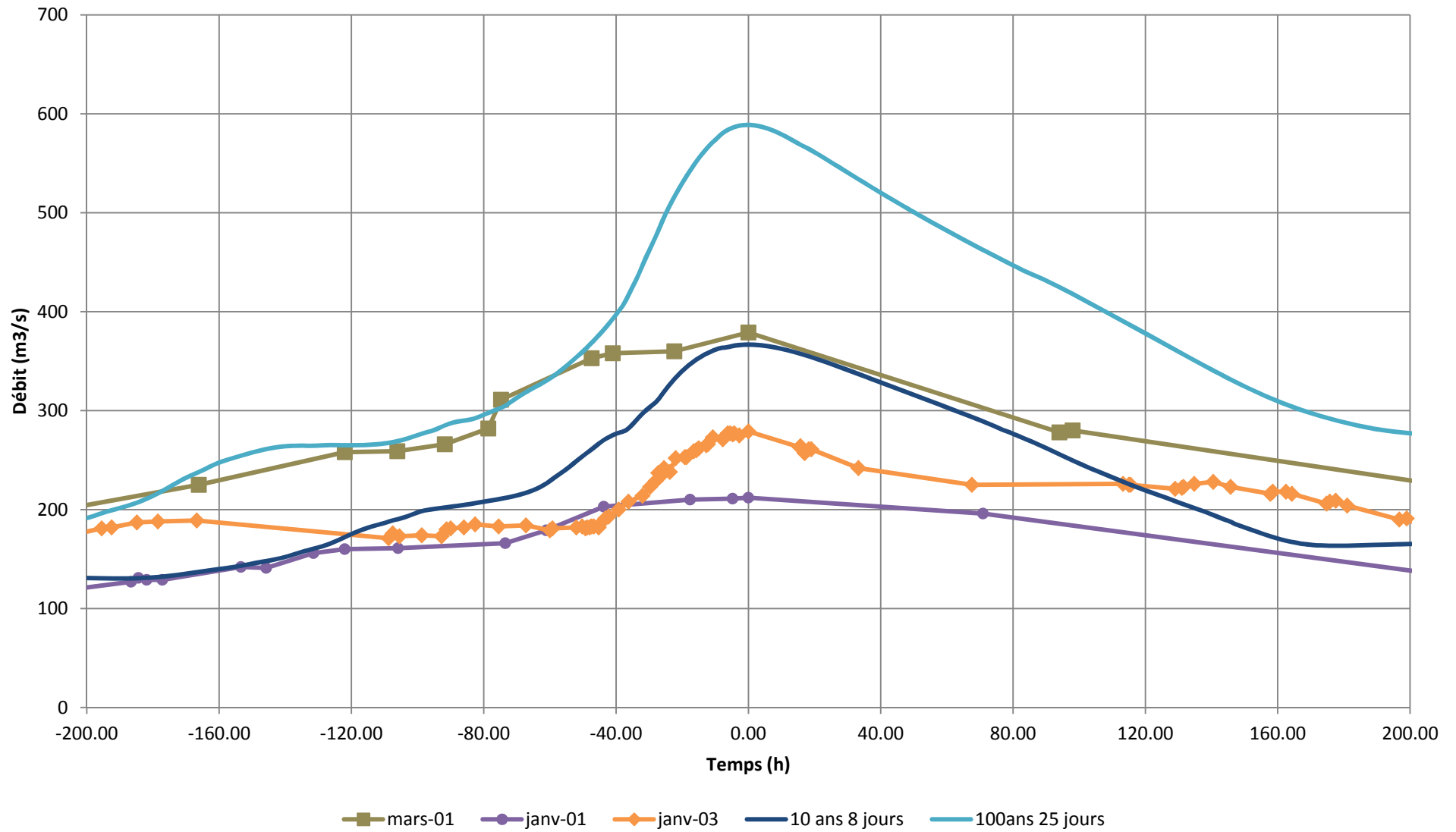
Vesle à Braine - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



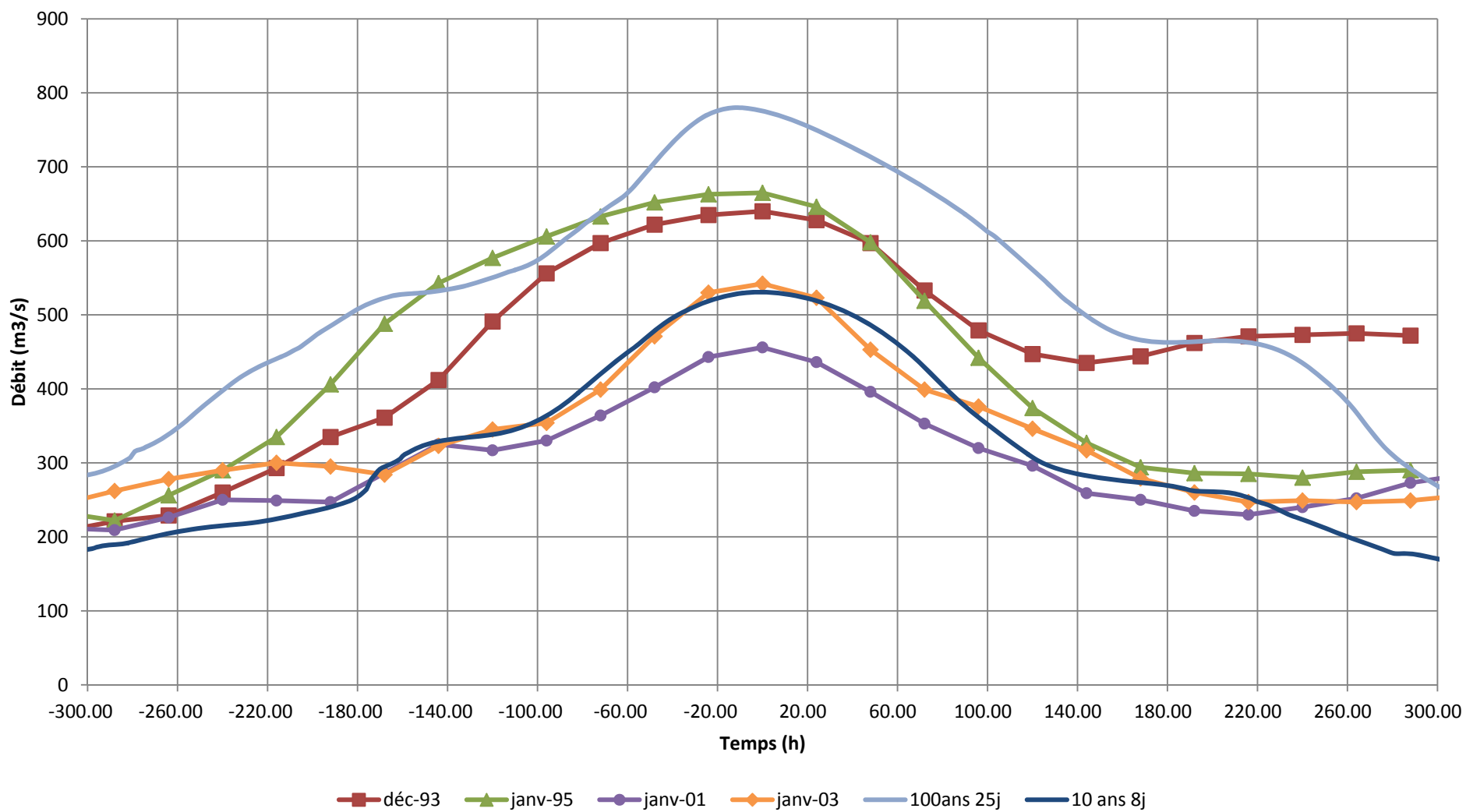
Automne à Saintines - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



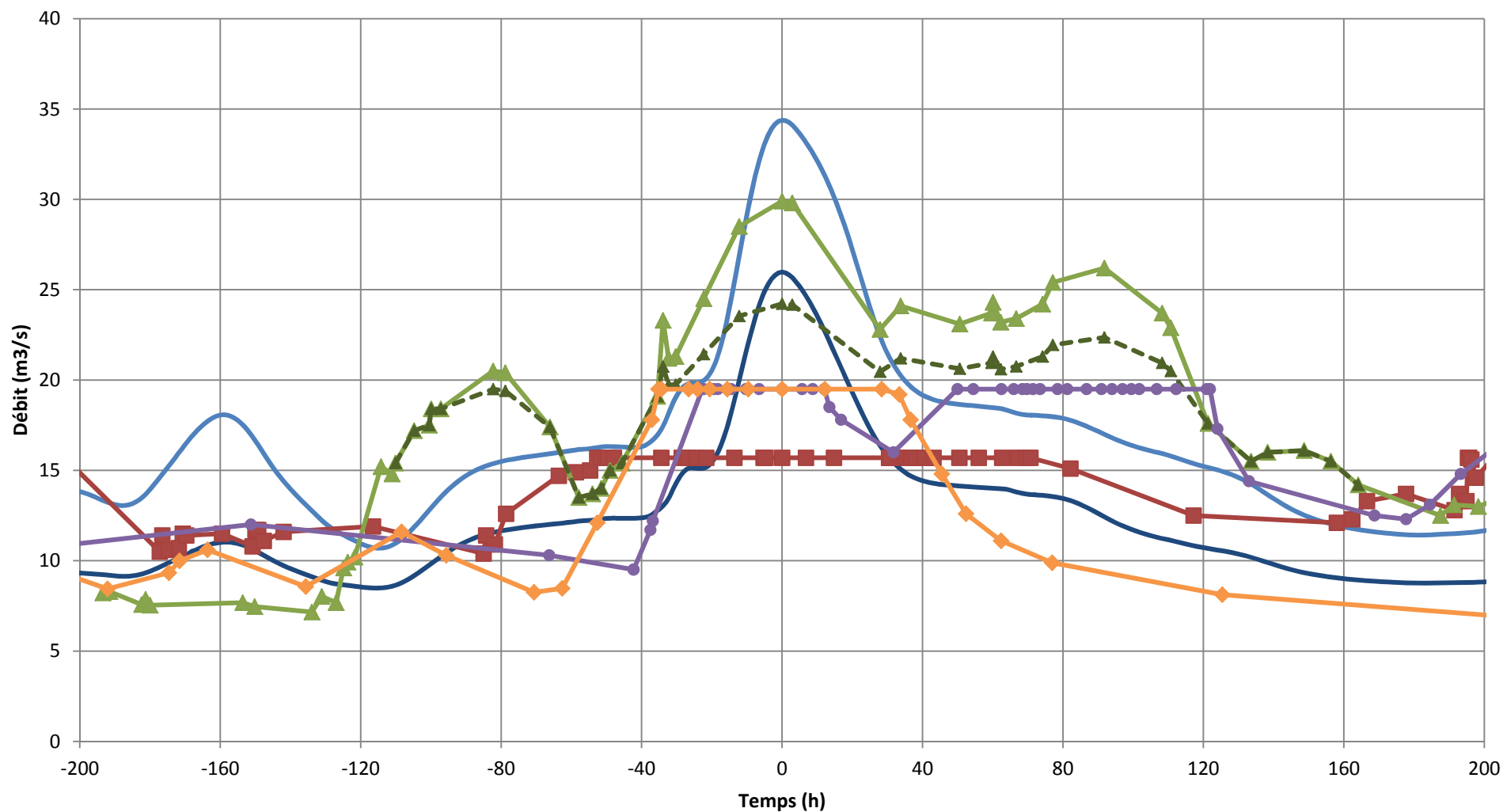
Aisne à Soissons - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



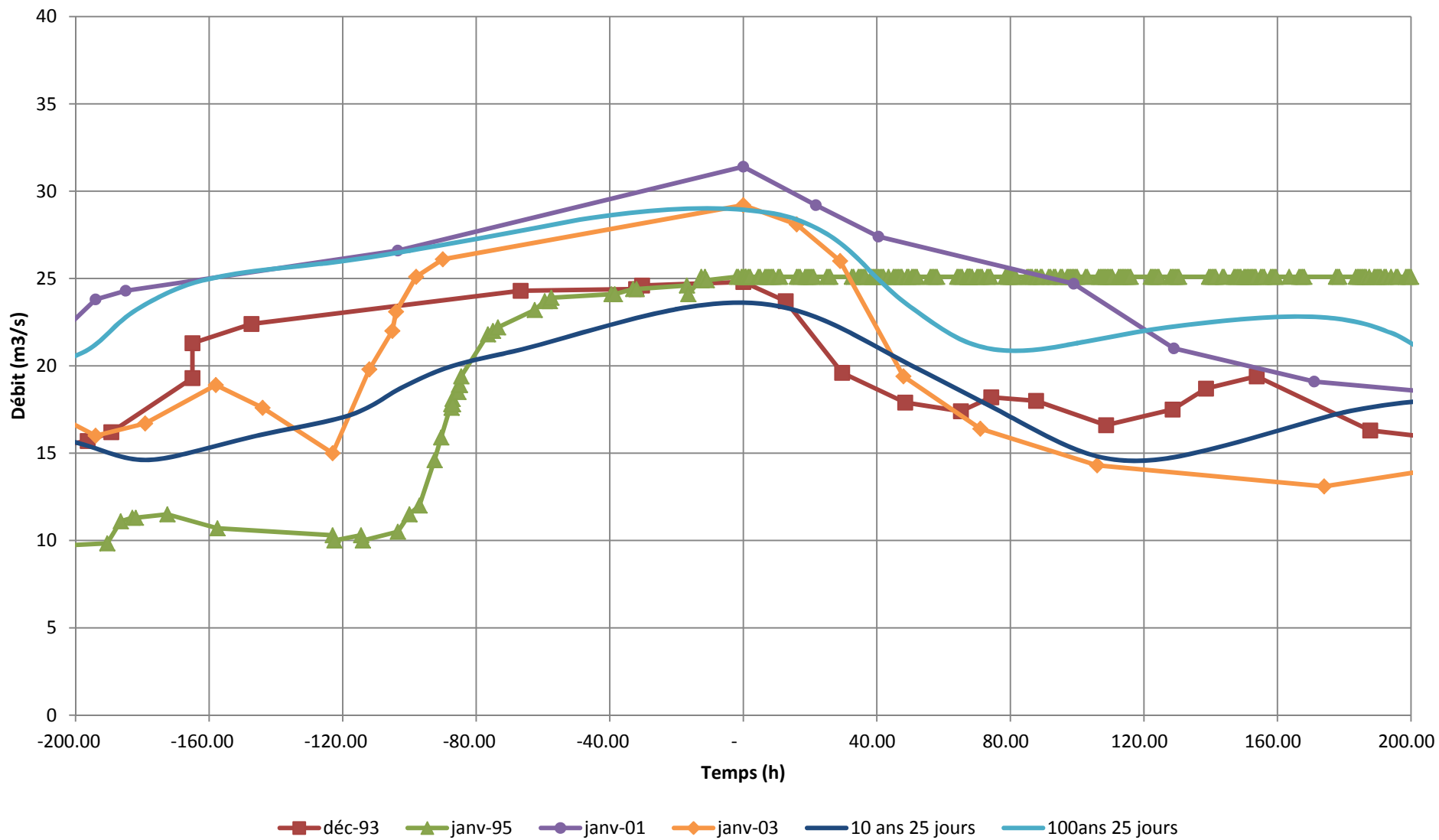
Oise à Creil - Comparaison des hydrogrammes synthétiques (avec effet de Longueil-Sainte-Marie) et historiques



Therain à Beauvais - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



Therain à Maysel - Comparaison des hydrogrammes synthétiques et historiques



ANNEXE 7

Débits de pointes obtenus par la méthode des courbes
enveloppes

Méthode des courbes enveloppes - Débits de pointes caractéristiques obtenus en m3/s																								
Identificateur	10 ans			20ans			30ans			50ans			100ans			200ans			500ans			1000ans		
	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j	2j	8j	25j
Oise à Hirson	130	130	120	160	150	140	170	170	160	190	190	180	220	220	210	250	240	230	290	280	270	320	310	300
Thon à Origny	38	50	50	47	59	61	53	64	69	60	72	78	70	82	92	81	96	105	97	115	123	108	129	137
Oise à Flavigny	180	200	190	210	240	230	240	260	260	270	280	290	300	320	340	340	370	380	400	430	440	440	470	480
Ancienne Sambre à Nouvion	3.5	4.6	4.6	4.3	5.4	5.6	4.8	5.9	6.3	5.5	6.6	7.2	6.5	7.6	8.5	7.5	8.9	10	8.9	11	11	10	12	13
Oise à Origny-Ste-Benoite	170	200	180	210	230	230	230	250	250	260	280	280	290	310	330	330	350	360	370	420	440	430	490	510
Serre à Montcornet	31	37	35	38	43	43	41	47	48	47	52	54	54	59	63	61	68	72	72	80	83	80	89	92
Serre à Pont-à-Bucy	56	72	69	71	89	91	83	100	106	97	114	122	117	131	144	134	152	165	158	179	189	175	198	206
Oise à Condren	230	260	250	270	300	290	290	320	320	320	350	360	360	400	420	400	450	470	470	530	550	520	600	610
Oise à Sempigny	160	220	220	210	260	260	230	280	290	260	310	330	300	360	390	340	420	440	410	480	500	450	530	540
Oise à Plessis-Brion	160	200	200	190	240	250	210	260	280	240	290	300	270	320	350	300	370	380	360	420	450	400	470	490
Aire à Amblaincourt	45	58	56	55	70	72	62	77	82	72	89	94	86	100	110	100	120	130	120	150	150	140	170	170
Ante à Châttrices	12	15	16	13	18	20	14	19	22	16	21	25	18	24	29	21	28	34	25	34	39	28	39	44
Aisne à Verrières	37	48	50	41	55	61	44	60	69	48	66	78	57	76	92	66	89	110	78	110	120	90	120	140
Cousances à Aubreville	30	38	37	36	46	47	41	51	54	47	58	62	57	69	74	67	81	86	82	99	100	94	110	110
Biesme à Claon	15	18	18	18	22	23	20	25	26	23	28	30	28	33	36	33	39	42	40	48	49	46	54	55
Aire à Varennes	100	120	120	120	150	150	130	160	170	150	180	190	180	210	230	210	250	260	250	300	310	280	340	340
Aisne à Autry	110	110	110	110	110	120	110	120	130	110	130	150	120	150	170	130	170	190	150	200	220	170	220	250
Agron à Verpel	22	28	27	26	34	34	30	37	39	35	43	45	41	50	54	49	59	62	60	72	74	68	81	83
Aire à Chevières	160	190	190	180	230	230	200	250	270	230	290	300	280	330	360	330	390	420	400	470	490	450	540	550
Aisne à Mouron	300	300	300	300	310	330	300	340	370	320	380	420	360	450	500	420	520	570	500	630	670	570	710	750
Aisne à Rilly	260	310	310	300	350	360	330	380	400	360	410	430	410	470	510	440	530	560	520	600	630	570	680	710
Saint-Lambert	20	21	20	23	24	23	25	26	25	27	27	27	30	30	31	33	34	34	37	38	38	41	41	41
Foivre	24	26	24	28	29	28	31	31	31	33	34	33	36	37	38	40	41	41	45	46	46	50	51	50
Aisne à Givry	300	350	350	350	410	420	380	440	470	420	490	510	480	540	590	530	610	670	610	730	750	690	800	830
Aisne à Biermes	310	370	360	360	420	430	390	460	490	430	510	530	500	560	610	550	640	690	640	750	780	710	830	870
Saulces	25	27	25	29	30	29	32	33	32	34	35	34	38	39	39	42	43	43	47	48	48	52	53	52
Vaux à Ecly	90	96	90	103	107	103	115	116	114	121	124	123	134	138	139	148	152	153	166	172	172	184	187	186
Aisne à Asfeld	310	360	360	350	420	440	390	460	500	430	510	540	510	600	680	560	720	780	710	860	910	800	970	1010
Suipe à Orainville	5.8	8.2	9.0	6.3	8.6	10.0	6.6	8.8	11	6.9	9.2	11	7.4	10	12	8	11	13	9	12	15	9	13	16
Aisne à Berry-au-Bac	300	370	370	350	430	440	390	460	480	430	500	530	480	570	630	540	650	700	640	750	790	710	840	900
Vesle à Braine	26	34	34	30	38	40	37	42	45	36	44	48	41	49	54	46	55	61	52	63	70	61	71	79
Aisne à Soissons	300	370	370	340	410	430	370	440	460	400	470	510	440	530	590	490	600	660	560	700	760	620	770	850
Aisne à Hérant	290	350	350	330	390	410	350	410	440	380	450	490	420	500	570	460	570	650	530	670	720	590	730	820
Oise à Venette	450	550	550	510	610	630	550	640	680	590	690	760	650	770	870	710	880	1000	820	1050	1150	910	1170	1280
Automne à Saintines	3.9	7.5	8.1	4.7	8.7	10.1	5.4	9.4	11	6	11	13	8	12	15	9	15	17	12	18	21	14	20	23
Oise à Creil (avec action de LSM)	450	530	530	500	560	580	530	590	620	550	620	680	590	680	780	620	770	890	710	920	1040	780	1030	1160
Thérain à Beauvais	23	26	25	26	28	28	27	29	30	29	31	32	31	33	34	33	36	37	36	38	39	38	40	41
Thérain à Maysel	22	24	24	23	25	25	24	26	26	24	26	27	25	28	29	27	29	31	28	31	33	29	33	35
Oise à Pontoise (avec action de LSM)	470	550	560	520	590	610	550	610	640	570	640	700	600	700	790	640	780	890	710	910	1020	780	1010	1140

ANNEXE 8

Notice utilisateur

Base de données SHYREG - Débit



NOTICE UTILISATEUR

BASES DE DONNEES SHYREG-DEBIT

Méthode – Performances – Limites

Contributeurs :

Patrick ARNAUD – Irstea - Aix-en-Provence (Présentation de la méthode, performances et limites)

Yann EGLIN – Irstea - Antony (Résumé)

Bruno JANET – SCHAPI – Toulouse (Relevé de conclusion du collège d'Expert)

Olivier PAYRASTRE – IFSTTAR – Nantes (participation aux limites et conclusion)

Collège d'expert ayant participé au débat sur les limites d'utilisation de la méthode était formé des personnes suivantes : IRSTEA Aix : Catherine Fouchier, Paul Royet, Yoann Aubert, Patrick Arnaud / IRSTEA Lyon : Michel Lang (en audio) / IRSTEA Antony : Vazken Andreassian, Yann Eglin / IFSTTAR : Olivier Payrastre, Eric Gaume / CETE Med : Patrick Fourmigué / EDF : Rémi Garçon, Emmanuel Paquet / LTHE : Anne Catherine Favre (en audio) / LSCE : Philippe Naveau / Météo France : Jean-Michel Soubeyroux / Safège : Pierre Rigaudière / DREAL Auvergne : Lionel Berthet / STEGGHB : Jean-Marc Kahan / BRM Sabine Baillarguet / SCHAPI : Céline de Saint-Aubin , Bruno Janet.

Pour mieux
affirmer
ses missions,
le Cemagref
devient Irstea



www.irstea.fr



Table des matières

Présentation sommaire de la méthode SHYREG	6
Contexte	6
Historique sur les méthodes SHYPRE et SHYREG.	7
La base SHYREG-pluie	8
Calage de SHYREG-débit	10
Régionalisation de SHYREG-débit	12
Base SHYREG-débit	13
Evaluation des performances de la méthode SHYREG	16
Restitution des quantiles courants en calage local	16
Restitution des quantiles courants en calage régional	18
Procédures de calage/validation	19
Calcul de critères de justesse et de robustesse (ANR Extraflo)	21
Conclusion sur les performances	24
Limites d'utilisation	25
Limites liées à la taille des bassins versants	25
Bassins influencés par les barrages	26
Bassins influencés par la neige.	27
Les zones karstiques	28
Les zones urbaines	30
Zones d'expansion des crues	30
Statut des données	30
Points supplémentaires abordés par le collège d'expert	31
Conclusion	32
Références bibliographiques	34

RESUME

A PROPOS DES BASE DE DONNEES SHYREG DEBIT ET LEUR UTILISATION POUR LA CARTOGRAPHIE DI

Le Contexte

L'approche inédite de la Directive inondation et des nouvelles orientations de la politique française en matière de réduction des conséquences négatives potentielles des inondations a conduit la DGPR à se rapprocher du domaine de la recherche et en particulier des organismes qui développent des méthodes abouties et intégrées de détermination de l'aléa.

Dans le cadre de ses activités de recherche et d'appui aux politiques publiques, Irstea a mis en œuvre la méthode SHYREG afin d'estimer des quantiles de débits de crue sur l'ensemble du territoire métropolitain. L'aboutissement de ce travail est une base de données informatique des débits de crue estimés pour différentes durées et pour différentes périodes de retour (entre 2 et 1000 ans) en tout point du réseau hydrographique.

Qu'est ce que la méthode SHYREG

La méthode SHYREG est une méthode d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation (prise en compte homogénéisée des caractéristiques locales) de paramètres de modèle (générateur de pluie et modélisation hydrologique). Cette régionalisation implique la prise en compte de variables locales pouvant influencer le régime hydrologique naturel de surface et consécutif à une précipitation.

Par contre, la présence d'éléments perturbateurs au ruissellement de surface comme des ouvrages de type barrages, le karst, l'influence de la fonte nivale ou d'un bassin versant particulièrement urbain peut faire baisser la fiabilité de la donnée.

Sous quelles formes se présentent les données SHYREG ?

Il faut distinguer deux types de données abouties pour SHYREG :

- La base de données SHYREG-Débit bassin versant : cette base contient les quantiles de crues estimés par la méthode SHYREG à l'exutoire des bassins versants de calcul. Il s'agit des quantiles des débits pour un certain nombre de durées (pointe et de 1 à 72 h) et de périodes de retour ($T = 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500, 1000$) calculés aux exutoires de cours d'eau utiles à la prévision des crues (exutoires dits « SCHAPI ») et fournis sur la France métropolitaine. De cette base peuvent être déduit les hydrogrammes de crues mono fréquences (crues de projet)
- La base de données SHYREG-Débit Pixel : Cette base correspond aux débits de pointe cumulés le long du réseau hydrographique (pour les bassins versants $> 5 \text{ km}^2$) pour les périodes de retour 10, 30, 100, 300, 1000 ans et représentés sous forme d'information géographique selon un maillage du territoire (pixel de 50 x 50 m), sur la France métropolitaine.

Pourquoi utiliser la méthode SHYREG ?

Ce type de méthode permet de s'affranchir des biais de la statistique et des méthodes d'échantillonnage en particulier dans l'observation (ou la non-observation) de valeurs extrêmes dans les séries ponctuelles (notamment courtes) de pluie ou de débit. Une telle méthode permet de générer artificiellement des séries très longues de données pluviométriques et de connaître leurs résultantes hydrologiques en prenant en compte les spécificités locales (mais « régionalisées ») du sol, de son occupation, de la topographie, du contexte hydrométéorologique....

En outre, cette méthode s'avère très utile dans les bassins versants non jaugés (sans données hydrologiques) et là où la variabilité spatiale des pluies peut être forte (en cas de forts gradients altimétriques ou dans les régions méditerranéennes). La prise en compte de ces gradients, plutôt que l'utilisation d'une série observée sur un site plus ou moins proche de la zone étudiée donne des résultats bien meilleurs.

Limites d'utilisation de la méthode et précaution à prendre avec la donnée

Comme toute méthode, les estimations fournies par la méthode SHYREG sont soumises à un certain nombre d'incertitudes. La méthode SHYREG a été calée sur des bassins versants jugés « non influencés », c'est-à-dire correspondant à des fonctionnements dits « naturels ». Or certains bassins présentent des fonctionnements pouvant être contraints par différentes configurations mettant en défaut la méthode. Par exemple, les superficies des bassins versants étudiés varient entre 5 et 5000 km², et il est conseillé de limiter l'application de la méthode à des bassins versants dans cette gamme de superficie.

De plus, dans sa version actuelle, la méthode repose sur une approche régionale globale. Elle ne prend pas en compte certaines caractéristiques très spécifiques des bassins versants: bassins versants karstiques, très urbains, influencés par des aménagements, bassins versants avec des champs d'expansion des crues significatifs ou dans le cas d'une forte influence nivale... L'application pour de tels bassins versants risque d'être incorrecte.

Pour signaler ces zones particulières pour lesquelles les quantiles SHYREG ont tout de même été calculés, un indice de confiance est proposé pour qualifier le degré d'applicabilité de la méthode. Il est important que l'utilisateur soit sensibilisé par l'alerte donnée par cet indice de confiance dans le cas où les spécificités locales rendent les résultats inappropriés.

Cette incertitude est d'autant plus grande que l'on s'intéresse aux périodes de retour élevées. Il convient alors d'être prudent dans l'utilisation des quantiles pour ces périodes de retour. Ces quantiles restent une estimation régionale de l'aléa hydrologique, en prenant en compte au mieux (calage) les informations pluviométriques disponibles et les spécificités des bassins versants jaugés dans un voisinage proche.

C'est pourquoi, en aucun cas, l'approche ne se substitue à une étude hydrologique proprement dite qui prendrait en compte les spécificités des bassins versants, de l'occupation de l'espace, du réseau hydrographique ... et le savoir faire de l'hydrologue. Ceci est particulièrement vrai dans le cadre de l'élaboration d'une cartographie PPR.

Cependant, même si des voies d'amélioration sont entrevues, la méthode présente actuellement des performances qui restent largement acceptables pour une utilisation opérationnelle, en particulier pour pallier au manque d'approches opérationnelles pour cartographier à grande échelle un événement rare pour lequel les méthodes classiques montrent leurs limites en termes d'efficacité.

SHYREG propose en plus une estimation homogène et cohérente (issue d'une seule régionalisation) de l'ensemble des caractéristiques statistiques de l'aléa hydro-météorologique (IDF, débit de pointe, volumes de crues,...) nécessaires à l'évaluation des risques hydrologiques.

Retour d'expérience de l'utilisation de SHYREG dans le cadre de la DI

Sachant que des pistes d'améliorations méthodologiques pour prendre en compte des comportements des bassins singuliers sont à l'étude, il est important, dans le cadre de cette utilisation à grande échelle pour la DI, qu'un retour d'expérience soit effectué. Il est ainsi demandé aux services utilisateurs de la donnée et notamment aux bureaux d'études de remplir ce tableau d'analyse hydrologique au droit des points stratégiques de calage des données (stations sur les cours d'eau à cartographier ou point « habituel » d'évaluation des débits dans le cas de bassins non jaugés). Il est également demandé de fournir à Irstea le chapitre consacré à l'analyse hydrologique du rapport d'étude. Les modalités de fourniture sont précisées dans la licence de mise à disposition des données.

Statut et diffusion de la donnée

La diffusion des données SHYREG au sein des services de l'Etat, est régie par une convention de mise à disposition de la base signée entre la DGPR et Irstea. Cette convention définit la propriété des données, leur mode de diffusion, les responsabilités liées à leur usage, les retours attendus pour faire évoluer la qualité de la base, et fait référence à cette notice pour préciser les limitations liées à son usage.

La mise à disposition par les services de l'Etat à un tiers (bureaux d'études...) est régie par une licence de mise à disposition qui précise également ces mêmes retours attendus de la part des utilisateurs.

PRESENTATION SOMMAIRE DE LA METHODE SHYREG

Dans le cadre de ses missions de recherche et d'appui aux politiques publiques, Irstea (ex Cemagref), avec l'aide de financements du ministère de l'écologie, a développé une méthode de cartographie de l'aléa hydrologique, la méthode SHYREG débit.

L'application de cette méthode permet l'élaboration d'une base de données, nommée base SHYREG-débit, qui fournit les quantiles de débits de crues (débit de pointe et les débits moyens sur 1, 2, 3, 4, 6, 12, 24, 48 et 72 heures) pour des périodes de retour de 2 à 1000 ans, sur l'ensemble du territoire de France métropolitaine, à la résolution kilométrique.

Le présent document s'adresse aux services de l'Etat qui bénéficieront de l'usage de cette base de données pour diverses applications liées à la prévention des risques de crues (cartographie des zones inondables, mise en place de PPRi, dimensionnement d'ouvrages hydrauliques,...) ou de la prévision des crues.

Cette notice pour but de décrire synthétiquement le principe de la méthode SHYREG et ses limites, afin de guider l'utilisateur vers des usages appropriés des bases de données SHYREG-débit.

CONTEXTE

La détermination d'aléa hydrologique consiste à associer une grandeur hydrologique à sa période de retour. Cette détermination est réalisée par l'analyse statistique des observations disponibles sur un bassin versant donné. Les méthodes employées sont alors multiples et passent très souvent par l'ajustement de lois de probabilités théoriques (issues de la théorie des valeurs extrêmes) sur les distributions de fréquences empiriques des valeurs observées. La non-linéarité des processus hydrologiques, liée à la saturation progressive des bassins versants, a conduit certaines méthodes à s'appuyer sur la connaissance des pluies pour extrapoler les distributions de fréquences des débits (méthode du Gradex et ses dérivées). C'est le cas aussi des méthodes par simulation de processus qui tentent de modéliser le signal de pluie et la relation pluie-débit, afin de simuler des scénarios de crues d'où sont tirées les distributions de fréquence des débits maximums. C'est le cas de la méthode **SHYPRE** qui associe un générateur de pluies horaires à un modèle hydrologique.

Dans le cas très fréquent d'une demande de connaissance sur l'aléa hydrologique sur des bassins non-jaugés, des méthodes de transposition de l'information sont nécessaires. Dans ce cas, l'estimation de l'aléa hydrologique en site non-jaugé peut passer soit par l'interpolation directe de l'aléa estimé sur les bassins jaugés (interpolation des quantiles de crues), soit par l'interpolation des paramètres des modèles/méthodes (statistiques ou non) pour pouvoir les appliquer en sites non-jaugés. C'est le cas de la méthode **SHYREG** qui vise à régionaliser les paramètres nécessaires à la mise en œuvre de la méthode.

La méthode SHYPRE a initialement été développée pour simuler des scénarios de crues sur un bassin versant donné (Arnaud and Lavabre 2002). Elle associe un générateur stochastique de pluies horaires à une modélisation simple de la pluie en débit (Cernesson 1993; Arnaud 1997). La méthode génère ainsi une infinité d'hydrogrammes de crue, d'où l'on peut déduire les quantiles de débits maximums et moyens sur différentes durées, et ceci pour différentes périodes de retour. Ce qui implique :

- la connaissance locale des pluies horaires sur le bassin pour caler le générateur de pluie,
- la connaissance des débits à l'exutoire du bassin pour le calage d'un modèle hydrologique.

L'extrapolation vers les événements exceptionnels repose sur deux hypothèses :

1. le générateur de pluie est susceptible de fonctionner parfaitement sur l'ensemble de la plage de fréquence des pluies. Cette hypothèse a été vérifiée par les travaux ultérieurs qui montrent que les pluies exceptionnelles simulées par le générateur sont d'un ordre de grandeur pertinent et que l'ordre de grandeur des périodes de retour des événements exceptionnels observés peut être considéré comme correct (Arnaud and Lavabre 1999).
2. le paramétrage du modèle de transformation de la pluie en débit, effectué sur des événements courants est applicable pour la modélisation des événements exceptionnels et rend bien compte de l'abattement des pluies sur le bassin versant. Des travaux récents ont permis d'apporter une réponse satisfaisante sur ce point (Aubert 2011). La conclusion des travaux de comparaison d'approche de prédétermination de l'ANR Extraflo (<https://extraflo.cemagref.fr/>) montre par ailleurs la justesse de la méthode SHYPRE dans l'estimation des quantiles de crue.

La méthode SHYREG a été développée à la suite de SHYPRE et repose sur les mêmes hypothèses, et elle a pour objectif la connaissance régionale des débits de crue extrêmes. Ce qui a demandé :

1. **La régionalisation du générateur de pluies horaires, sur la base de caractéristiques de pluies journalières.** Ce travail a abouti à la cartographie des quantiles de pluies en France Métropolitaine (Arnaud, Lavabre et al. 2006; Arnaud, Lavabre et al. 2008) et dans les DOM. Le travail en milieu tropical humide (La Réunion, Les Antilles) nous a permis de bien contrôler les performances du modèle pour des événements courants sous ces climats mais exceptionnels en Métropole (Arnaud, Fine et al. 2006).
2. **La régionalisation du modèle hydrologique.** On choisit de travailler au pixel de 1 km² pour pouvoir générer des quantiles de débits spécifiques qui seront ensuite agglomérés à l'échelle des bassins versants. Ce passage au pixel, imposé par la nature ponctuelle des pluies horaires modélisées par le générateur de pluies, nous permet de simplifier le modèle hydrologique et de reporter toute la variabilité du comportement hydrologique des bassins versant sur un seul paramètre (l'état initial moyen en début de crue du réservoir de production, qui est assimilable à un coefficient d'écoulement non linéaire). Les problèmes d'abattement des pluies et de routage hydrologique ne sont donc pas abordés dans un premier temps car le travail de modélisation s'effectue sur des pixels de 1 km², identifiés à des bassins versants virtuels. SHYREG génère donc, dans un premier temps, des débits spécifiques géo-référencés obtenus par la pluviométrie locale et un paramètre hydrologique local.
3. **L'agrégation de l'information sur les bassins.** Cette information pixellisée est ensuite utilisée pour estimer les quantiles de débits d'un bassin versant donné, par le biais d'une Fonction de Transfert

Statistique (FTS). Cette fonction prend en compte de façon globale, l'abattement des pluies et l'abattement hydraulique opérants sur des bassins versants de différentes tailles. La FTS est une fonction de la superficie du bassin versant, qui est paramétrée de façon unique sur le territoire pour une durée de quantiles donnée.

La méthode SHYREG est donc une version régionalisée de la méthode SHYPRE. Elle s'appuie fortement sur la connaissance de la pluviométrie pour estimer les quantiles de crues courants à extrêmes. Cette pluviométrie, la base SHYREG-pluie, est estimée régionalement suite au travail de cartographie des paramètres d'un générateur de pluies horaires de SHYPRE. Ce travail, synthétisé dans le paragraphe suivant, est présenté en détail dans un guide Méthodologique (Arnaud and Lavabre 2010).

LA BASE SHYREG-PLUIE

Nous rappelons rapidement les grands principes de la mise en œuvre de la base SHYREG-pluie. L'élaboration de la base SHYREG-pluie est passée par différentes étapes, représentées sur la Figure 1:

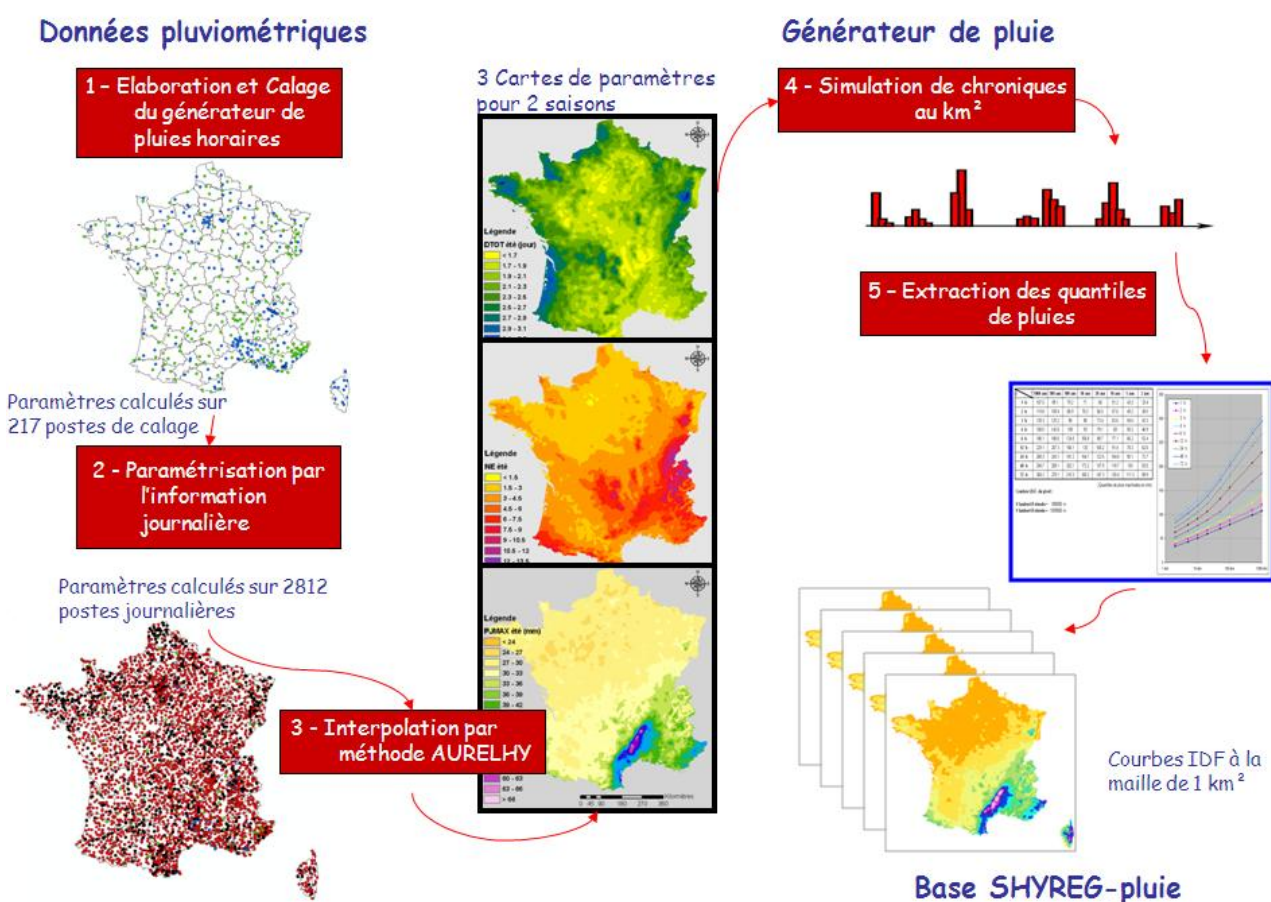


Figure 1 : Principe de l'élaboration de la base SHYREG-pluie

1. **Le calage d'un générateur de pluie.** Le principe est de décrire les chroniques des pluies horaires par l'intermédiaire de différentes variables aléatoires. Ces variables sont au nombre de 8 (nombre d'événements pluvieux par an, nombre d'averses par événements, durée des averses, volumes des averses, etc...). Elles sont toutes associées à une loi de probabilité adaptée qui permet le tirage aléatoire de valeurs nécessaires pour simuler des chroniques de pluies horaires (Cernesson, Lavabre et al. 1996). La dépendance entre certaines variables a été mise en évidence et modélisée (Cantet 2009). Le calage du modèle a été réalisé sur 217 postes horaires de référence et contrôlé sur 207 autres postes. Ce calage est effectué pour deux saisons (l'été de juin à novembre et l'hiver de décembre à mai).
2. **La paramétrisation du générateur par une information journalière.** Par le biais de corrélations linéaires, on arrive aisément à corrélérer les paramètres les plus importants du générateur de pluie avec des caractéristiques journalières de la pluie. D'autres paramètres sont fixés à des valeurs régionales. Sur la base de la définition d'un événement pluvieux comme étant la succession de pluies journalières de plus de 4 mm et ayant au moins une pluie journalière de plus de 20 mm, les caractéristiques journalières sont : le nombre d'événements pluvieux par année, la moyenne des durées des événements pluvieux et la moyenne des pluies journalières maximales des événements pluvieux. L'intérêt de cette paramétrisation par l'information journalière est de disposer d'une information pluviométrique nettement plus dense au pas de temps journalier qu'au pas de temps horaire. De plus, cette paramétrisation est basée sur des caractéristiques moyennes qui garantissent la robustesse de la méthode face aux problèmes d'échantillonnage des observations.
3. **La régionalisation des paramètres journaliers :** les trois paramètres journaliers permettant de mettre en œuvre le générateur de pluie horaire ont été déterminés sur 2812 chroniques de pluies journalières observées sur la période 1977-2002. Ces trois paramètres caractérisant l'occurrence, la durée et l'intensité des pluies, ont alors été régionalisés à une maille de 1x1 km en utilisant une méthode de type AURELHY (Benichou and Le Breton 1987) par Météo-France (Sol and Desouches 2005).
4. **La simulation de chroniques de pluies :** à partir des 3 paramètres journaliers régionalisés sur une maille de 1 x 1 km, on génère au pas de temps horaire un échantillon d'événements pluvieux indépendants équivalant à un échantillon de plusieurs milliers d'années d'observation.
5. **Extraction des quantiles de pluies (courbes IDF) :** On analyse les événements pluvieux comme des observations en extrayant les valeurs de pluies maximales de différentes durées. Ces valeurs sont ensuite classées pour déterminer des distributions empiriques d'où sont extraits directement les quantiles empiriques de pluies de différentes durées, sans ajustement de lois. On obtient ainsi une base de données de courbes IDF à 1km², représentant la pluie ponctuelle.

La régionalisation du générateur de pluie permet son utilisation sur l'ensemble du territoire d'étude. Elle fournit une information pixellisée robuste et pertinente de l'aléa pluvial, prenant en compte l'information pluviométrique régionale et une information topographique. Cette base de données SHYREG-pluie servira de donnée d'entrée pour la constitution de la base SHYREG-débit.

Le calage de la méthode SHYREG-débit consiste à choisir une paramétrisation du modèle hydrologique qui permette de retrouver au mieux la distribution de fréquence des débits observés aux stations jaugées. Différentes modélisations ont été testées dans diverses études (Fouchier and Lavabre 2002; Arnaud 2005; Graff 2005; Aubert 2011). Dans ce paragraphe on expose la méthode choisie dans le cadre de la mise en œuvre de la base nationale associée à cette notice. Le principe du calage et la version de la modélisation retenue sont présentés schématiquement sur la Figure 2.

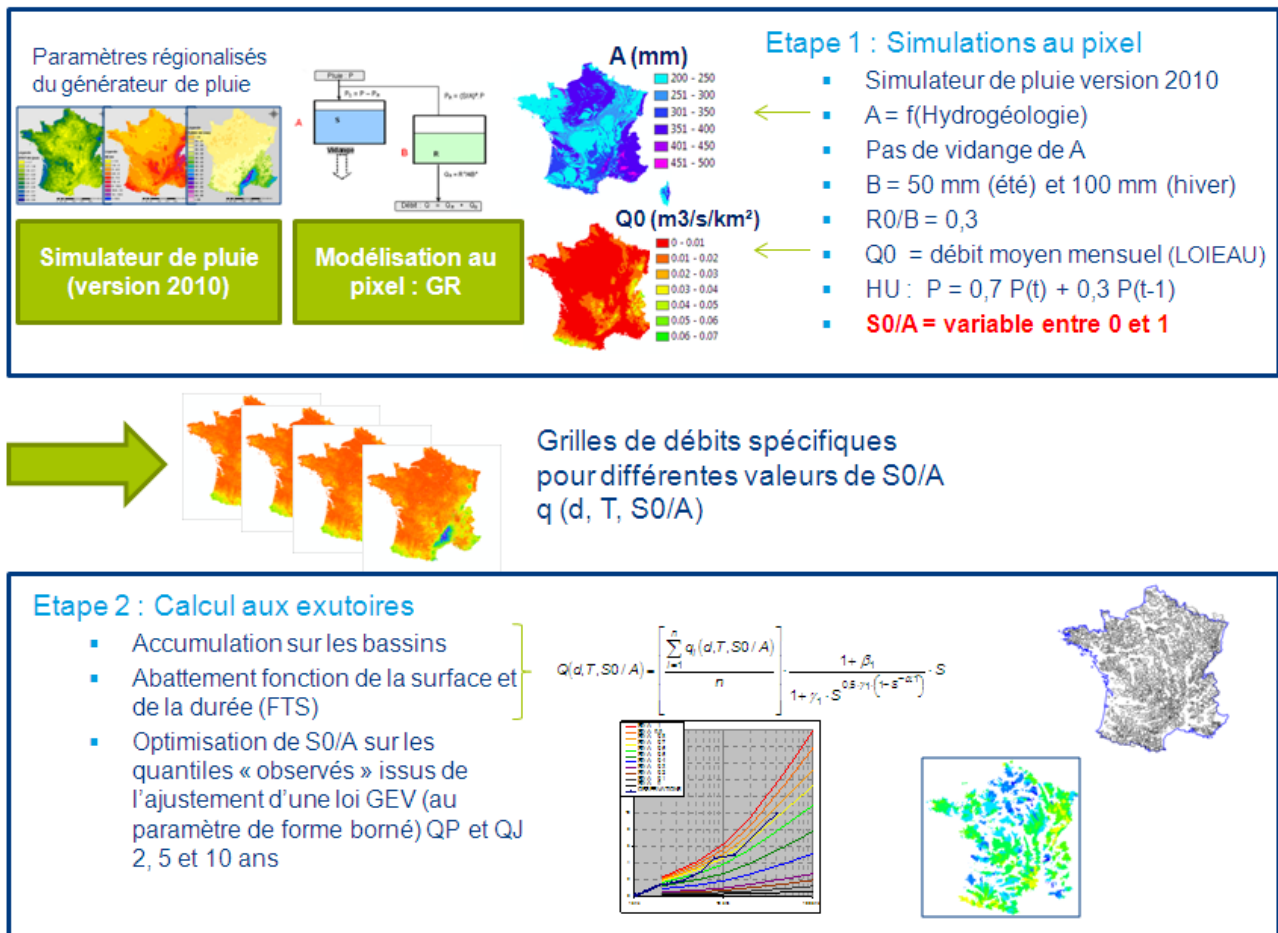


Figure 2 : Principe du calage de la méthode SHYREG-débit

1. **La première étape consiste à générer des quantiles de crue à la maille du pixel.** Pour cela, des simulations sont faites à l'échelle du pixel, pour différentes valeurs de l'unique paramètre qu'il faudra régionaliser : S0/A. Ces simulations consistent à générer, à chaque pixel de la zone étudiée, des événements de pluies horaires qui sont transformés en événements de crues par un modèle hydrologique du type GR (Edijatno and Michel 1989). Ce modèle a préalablement été simplifié parce qu'il est utilisé à une maille kilométrique, mais aussi pour faciliter sa régionalisation. Ce modèle est composé de 2 réservoirs (A le réservoir de production et B, le réservoir de transfert) et d'un hydrogramme unitaire. Les paramètres de ces opérateurs sont fixés, sauf le niveau de remplissage initial du premier réservoir. L'hydrogramme unitaire répartit la pluie horaire sur deux pas de temps suivant la répartition 70% au pas de temps de la pluie et 30% au pas de temps suivant. La taille du réservoir A est imposée par l'hydrogéologie (Aubert 2011). La taille du réservoir B est imposée à 50 mm pour les événements d'été et à 100 mm pour les événements d'hiver, et son niveau de remplissage initial est imposé à 30% de la capacité de B. Le niveau de remplissage du

réservoir A (S0) est donc le seul paramètre variable (entre 0 et 100% de la capacité de A) et des simulations sont réalisées pour différentes valeurs de ce paramètre. Au final, pour chaque valeur de S0/A et à chaque pixel on peut simuler des événements de crue d'où sont extraits de façon empirique les quantiles de crue : $q_i(d, T, S0/A)$. A l'ensemble des débits générés, on rajoute un débit de base (dit Q0) qui correspond à l'estimation du débit mensuel moyen fourni de façon régionale par la méthode LOIEAU (Folton and Lavabre 2006; Folton and Lavabre 2007). La variabilité spatiale des débits, pour une même durée, une même période de retour et une même valeur de S0/A, est assurée par la pluviométrie (variabilité des paramètres du générateur) et à moindre échelle aussi à la variabilité de A et de Q0. La notion de durée caractéristique du bassin versant a été, sinon éludée sur cette modélisation au km², tout au moins considérée comme identique pour tous les pixels. Le paramétrage régional ne porte donc que sur le rendement des pluies.

- La seconde étape consiste à calculer les quantiles de crues aux exutoires des bassins jaugés et à optimiser la valeur du paramètre S0/A. C'est l'étape proprement dite de calage de la méthode. Le choix des bassins versants de calage a été effectué pour ne retenir que les bassins non influencés, jugés « fiables » en hautes eaux par les gestionnaires, présentant une chronique d'observation suffisamment longue (10 ans de données au minimum) et pour lesquels on dispose d'un contour du bassin versant (Hydris 2009). Pour chaque bassin versant, un ajustement des débits de pointe et des débits journaliers maximaux annuels a été réalisé par une loi de probabilité GEV dont le paramètre de forme a été borné (valeur devant être inférieure à 0,4). Cet ajustement est utilisé pour obtenir les quantiles de crue courants (T = 2, 5 et 10 ans), qui serviront au calage de la méthode. Ainsi, pour chaque bassin versant et pour chaque valeur de S0/A, on cumule les débits des pixels contenus dans le bassin. Ces débits sont ensuite réduits par une fonction de la surface et de la durée. Cette fonction nommée FTS⁽¹⁾ (Fonction de Transfert Statistique) permet de prendre en compte à la fois l'abattement des pluies avec la surface, mais aussi un abattement hydraulique. On obtient pour chaque bassin versant les débits Q(d, T, S0/A). Le calage de la méthode consiste donc à trouver la valeur de S0/A appropriée pour respecter les quantiles de période de retour 2, 5 et 10 ans des débits de pointe et des débits journaliers. Pour chaque bassin on trouve donc la valeur du paramètre S0/A qui minimise les écarts entre les 6 quantiles issus des observations et les 6 mêmes quantiles fournis par la méthode SHYREG-débit.

Ainsi, pour chaque bassin versant jaugé, la méthode SHYREG-débit peut-être calée en optimisant un seul paramètre. C'est sur ce paramètre que va porter la régionalisation nécessaire pour pouvoir appliquer la méthode en tout point du réseau hydrographique (milieu non jaugé).

¹ La FTS crée une réduction des débits cumulés sur les bassins versants, en fonction de la surface du bassin. Elle s'exprime par les relations suivantes :

Pour $d \geq 24$ h

$$Q(d, T, S0/A) = \left[\frac{\sum_{i=1}^n q_i(d, T, S0/A)}{n} \right] \cdot \frac{1 + \beta_1}{1 + \gamma_1 \cdot S^{0,5 \cdot \gamma_1 (1 - S^{-\alpha_1})}} \cdot S$$

Pour $d < 24$ h

$$Q(d, T, S0/A) = Q(24h, T, S0/A) + \left[\frac{\sum_{i=1}^n q_i(d, T, S0/A)}{n} - \frac{\sum_{i=1}^n q_i(24h, T, S0/A)}{n} \right] \cdot \frac{1 + \beta_2}{1 + \gamma_2 \cdot S^{0,5 \cdot \gamma_2 (1 - S^{-\alpha_2})}} \cdot S$$

Avec :

- n : le nombre de pixels de 1 km² contenus dans le bassin versant
- S : surface du bassin versant (km²)
- Q(d, T, S0/A) : débit moyen de durée d et de période de retour T, calculé à l'exutoire du bassin versant par la FTS (d=0 pour le débit de pointe), pour une valeur de S0/A.
- qi(d, T, S0/A) : débit moyen de durée d et de période de retour T, simulé sur un pixel du bassin versant (d=0 pour le débit de pointe), pour une valeur de S0/A.

La régionalisation de SHYREG-débit repose sur la cartographie du paramètre $S0/A$. La méthode choisie repose sur la recherche de régressions entre le paramètre optimisé sur chaque bassin versant de calage et des variables environnementales, puis sur l'interpolation spatiale des résidus à ces régressions (Hydris 2009). Cette méthode est décrite par la Figure 3.

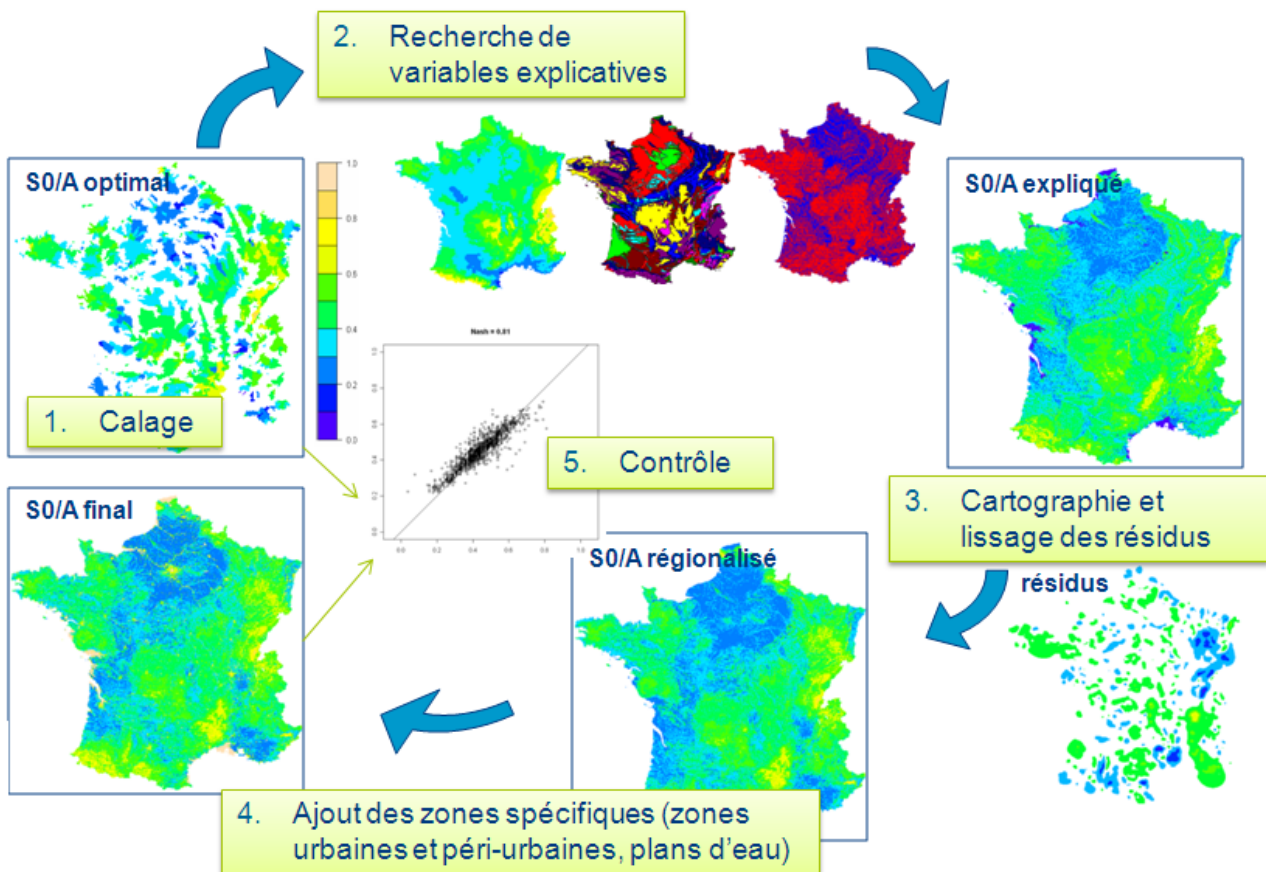


Figure 3 : Principe de la régionalisation du paramètre du modèle hydrologique.

Elle passe par plusieurs étapes :

- 1. Détermination des valeurs du paramètre optimal.** Cette valeur est issue de l'étape de calage présentée au paragraphe précédent. Dans ce cas, le paramètre est considéré comme constant pour l'ensemble des pixels d'un même bassin versant.
- 2. La recherche de variables explicatives** consiste à trouver des corrélations entre les valeurs optimales du paramètre à régionaliser et des valeurs de variables environnementales moyennées sur les bassins versants. Dans le cas de la régionalisation du paramètre $S0/A$, les variables permettant d'expliquer la variabilité du paramètre sont la densité du réseau de drainage, l'hydrogéologie et une variable de bilan hydrique. Bien que les corrélations trouvées soient faibles,

avec un coefficient de corrélation multiple (r^2) de 0,28, on détermine une carte du paramètre dite « S0/A expliqué ».

3. **Cartographie des résidus.** Les corrélations trouvées précédemment permettent d'expliquer une variabilité relativement faible du paramètre. Les résidus à cette corrélation sont alors calculés pour chaque bassin versant. Ces résidus sont alors cartographiés en attribuant à chaque pixel de la zone, la valeur du résidu du bassin le plus petit présent sur ce pixel (cas de bassins emboîtés). Une interpolation simple du type IDW (inverse de la distance au carré) est réalisée pour prendre en compte les tendances régionales à la surestimation ou la sous-estimation. On obtient alors une carte dite des « résidus » qui peut éventuellement être lissée. La carte dite « S0/A régionalisée » est alors la somme des cartes « S0/A expliqué » et « résidus ».
4. **Intégration de zones spécifiques.** A partir de l'information issue de la base de données d'occupation des sols (Corine Land Cover), on a défini des pixels dont la valeur du paramètre est imposée. Ces pixels de 1 km² sont ceux concernés majoritairement par la présence de zones urbaines, périurbaines et plans d'eau que l'on considère comme fortement ou totalement imperméable. Sur ces pixels la valeur de S0/A est alors imposée dès l'étape d'optimisation.
5. **Le contrôle** consiste à vérifier la concordance entre les valeurs optimales du paramètre et celles fournies par la régionalisation. A noter que la présence de bassins emboîtés ne nous permet pas de retrouver exactement les valeurs des paramètres optimums même en prenant en compte les résidus.

Différentes procédures de régionalisation ont été testées, notamment en travaillant sur des sous-échantillons de calage et de validation. Ces procédures ont été comparées pour retenir celle qui conduisait à la meilleure restitution des quantiles de crues sur les échantillons de validation. C'est cette procédure qui a ensuite été appliquée sur l'échantillon complet de bassins jaugés.

BASE SHYREG-DEBIT

L'élaboration des bases de données SHYREG-débit est schématisée sur la Figure 4.

La régionalisation du paramètre S0/A permet de mettre en œuvre la méthode sur l'ensemble des pixels de la zone d'étude. On obtient ainsi une base de données de débits spécifiques associés à la méthode. **Cette base de données doit alors être impérativement associée à la procédure d'agglomération et d'abattement issue de la méthode SHYREG** (c'est-à-dire par la FTS). La procédure d'agglomération et d'abattement (par le FTS) est alors réalisée en tout point du territoire en utilisant les directions d'écoulement, nécessaires pour déterminer numériquement le contour de tout bassin versant. Cependant, en l'absence des directions d'écoulement, le contour du bassin versant peut suffire pour intégrer les quantiles de débits.

Pour la mise en œuvre nationale de la base SHYREG-débit, nous avons utilisé les directions d'écoulement à un pas de 50 m, fournies par le SCHAPI. Cette base des directions d'écoulement a été travaillée pour retrouver le réseau hydrographique de la BD Carthage et les bassins des stations hydrométriques. Elle peut être considérée comme une base de référence nationale pour la délimitation des bassins versants topographiques. Un calcul automatique de contours de bassin versant a d'ailleurs été réalisé et a conduit à

l'élaboration d'une base « bassins versants » de près de 140 000 contours de bassins associés à des tronçons hydrographiques (Hydris, 2012).

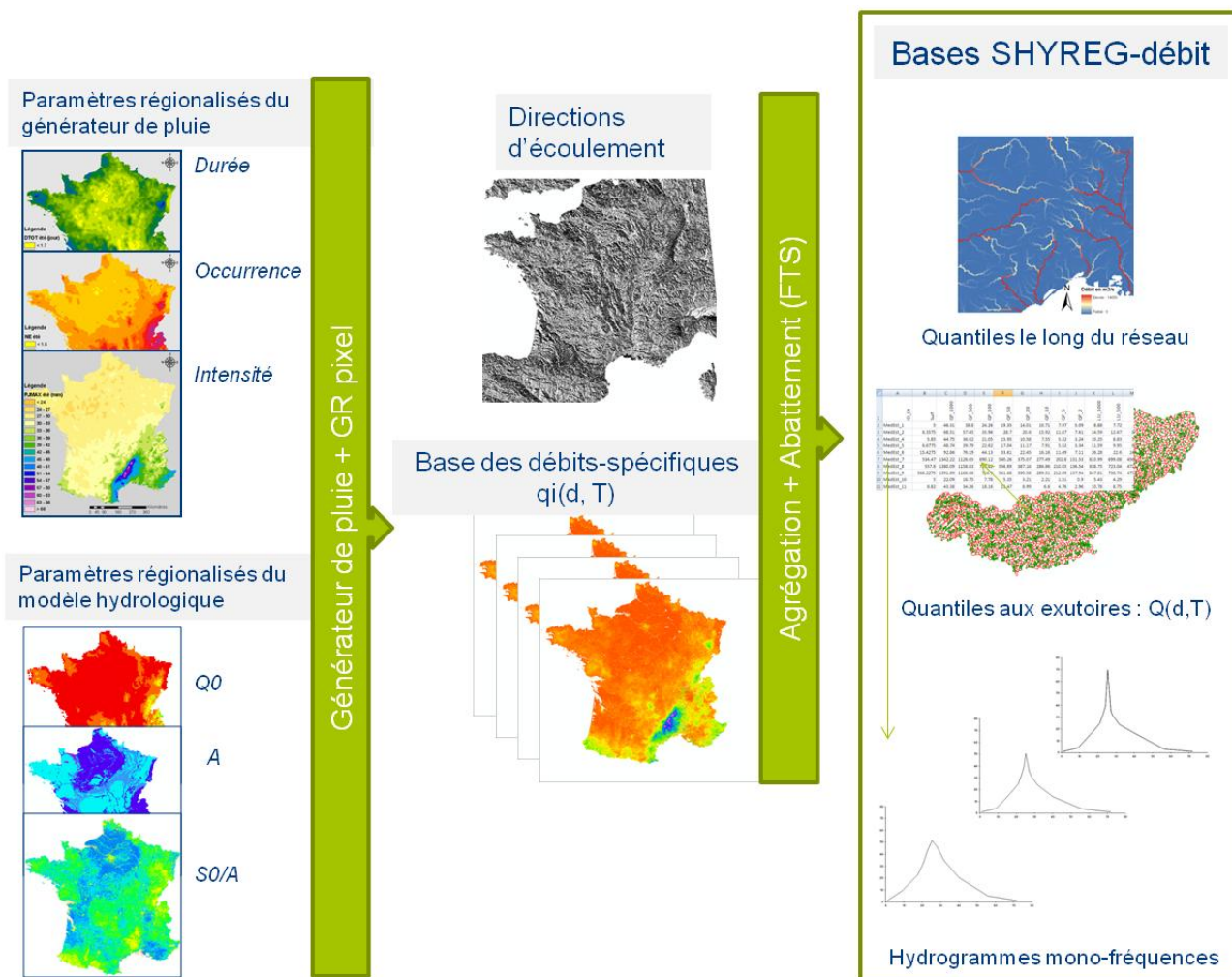


Figure 4 : Création des bases de données SHYREG-débit.

En partant de ces données, les quantiles SHYREG-débit ont été calculés suivant trois formats.

- Une base de quantiles de débit de pointe, de période de retour 10, 30, 100, 300 et 1000 ans, en tout point du réseau hydrographique selon un pas d'espace de 50 m, et pour tous pixels drainés par plus de 5 km².
- Une base de quantiles de débits de différentes durées (de la pointe à 72 heures), pour les périodes de retour de 2, 5, 10, 20, 50, 100, 500 et 1000 ans, sur tous les 140 000 exutoires de la base « bassins versants » du SCHAPI.
- Une base de crue de projet mono-fréquence pour les périodes de retour 10, 100 et 1000 ans sur les 140 000 exutoires de la base « bassins versants » du SCHAPI. Ces hydrogrammes de crues sont construits de façon à respecter les quantiles de crues SHYREG fournis aux mêmes exutoires.

Les bases SHYREG-débit sont donc le résultat de l'application de la méthode SHYREG sur le territoire national. C'est une approche régionale qui résulte de l'utilisation d'une information hydro-météorologique la plus exhaustive possible, disponible sur les bases de données nationales. Elle intègre la variabilité spatiale des statistiques sur les pluies. C'est une approche qui présente aussi l'avantage d'être homogène

sur l'ensemble du territoire et qui propose, en une seule régionalisation, l'estimation de l'ensemble des caractéristiques des crues (pointe, volume, durée, pour toutes périodes de retour). La liste bibliographique jointe permet d'obtenir plus d'information sur la méthode.

EVALUATION DES PERFORMANCES DE LA METHODE SHYREG

La méthode SHYREG-débit est une méthode régionale d'estimation des quantiles de crue. La méthode a fait l'objet d'évaluations de ses performances à travers diverses études qui sont synthétisées dans les paragraphes suivants.

Des études propres aux développements de la méthode et des études de comparaison avec d'autres méthodes de prédétermination dans le cadre du projet ANR Extraflo (<https://extraflo.cemagref.fr/>).

Les études propres à la mise en place de la méthode SHYREG-débit sur le territoire national s'appuient sur un jeu de données de 1290 bassins versants, jugés non influencés par les gestionnaires (information banque HYDRO), non spécifiques (non karstiques par exemple) et présentant au minimum 10 ans de données et une surface inférieure à 2000 km² (Hydris 2009).

Dans le cadre du projet Extraflo, la base de données des bassins versants étudiés est variable en fonction des tests effectués (de 508 stations à 1172 stations).

Les paragraphes suivants présentent de façon synthétique les résultats obtenus lors du calage et de la mise en œuvre de la méthode SHYREG.

RESTITUTION DES QUANTILES COURANTS EN CALAGE LOCAL

La première étape de la mise en œuvre de la base a été de caler l'unique paramètre du modèle hydrologique (S0/A) sur chaque bassin versant. L'objectif est de voir si la méthode SHYREG calée avec un seul paramètre arrive à restituer les quantiles courants de crues (sur lesquels on se cale).

Ces quantiles courants sont les quantiles de débits de pointe et de débits journaliers de période de retour 2, 5 et 10 ans estimés par l'ajustement d'une loi GEV (dont le paramètre de forme ne peut être supérieur à 0,4). Les graphiques de la Figure 5 et le Tableau 1 présentent la restitution de la méthode. Pour supprimer l'effet de surface qui permet d'expliquer une forte partie de la variabilité des débits, les résultats sont aussi calculés sur les débits pseudo-spécifiques (division par la quantité $S^{0,8}$ où S est la surface du bassin).

Dans les résultats présentés, rappelons que la méthode est mise en œuvre sur l'ensemble des pixels du bassin versant avec les paramètres régionalisés du générateur de pluie, les paramètres régionalisés de Q0 et A, et avec la valeur optimisée du paramètre S0/A.

	Débit de pointe			Débit journalier		
	2 ans	5 ans	10 ans	2 ans	5 ans	10 ans
NASH						
Débit	0,99	0,99	0,99	0,93	0,97	0,97
Débit pseudo-spécifique	0,97	0,99	0,99	0,89	0,95	0,95

Tableau 1 : Restitution des quantiles de crues courants par la méthode SHYREG, en mode local (calage).

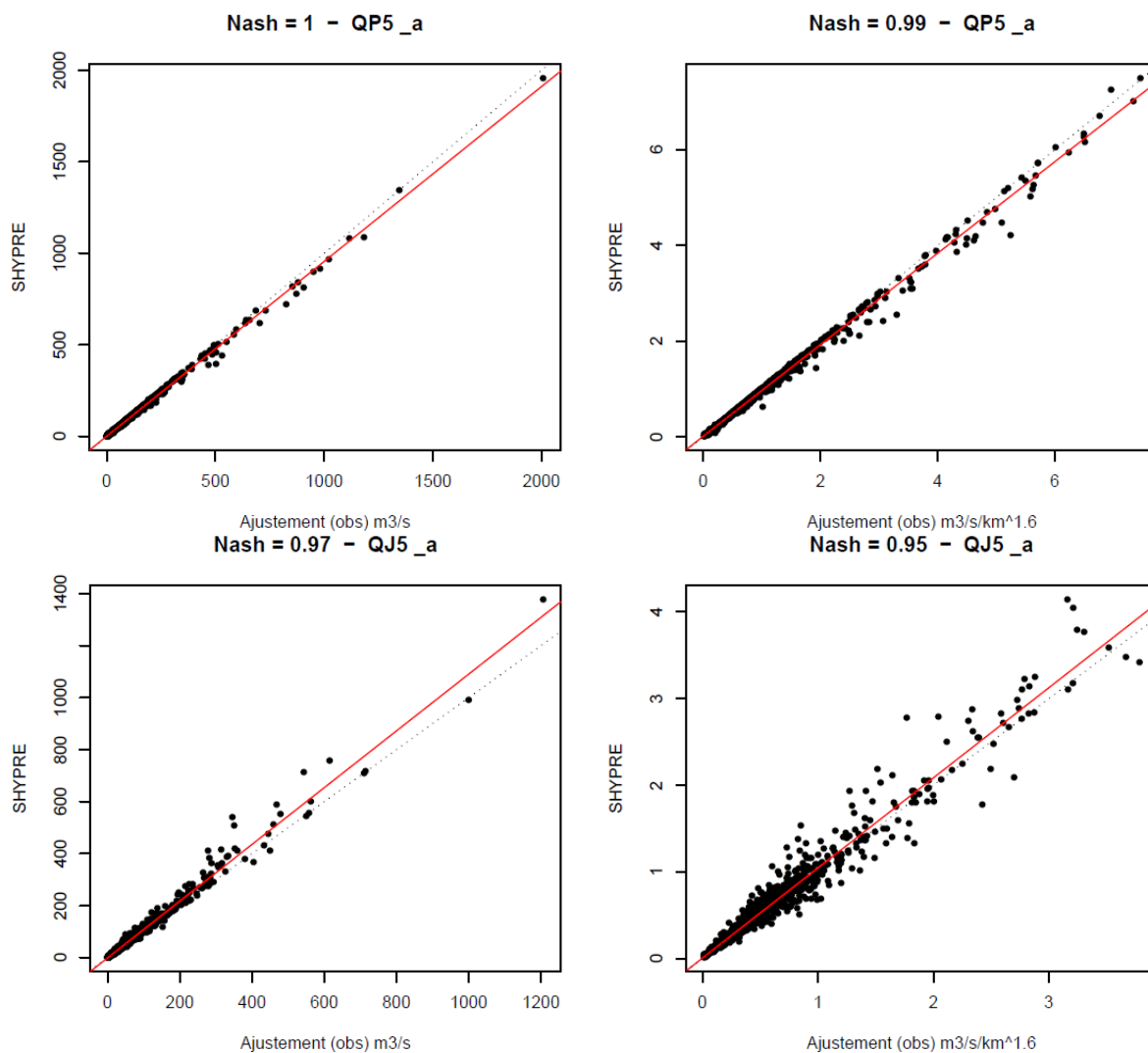


Figure 5 : Restitution des quantiles de crues en **mode local (calage)**, pour le débit de pointe quinquennal (en haut) et le débit journalier quinquennal (en bas) : à gauche les débits exprimés en m3/s et à droite les débits pseudo-spécifiques.

La méthode arrive à très bien reproduire les quantiles de crue courants (débits de pointe et débits journaliers) sur les bassins jaugés, en ne calant qu'un seul paramètre représentant la production des bassins.

La régionalisation de la méthode passe par la cartographie du paramètre $S0/A$. La présence de bassins emboîtés ne permet pas d'associer chaque pixel des bassins à leur valeur optimisée. En effet dans le cas des bassins emboîtés, certains pixels appartiennent à deux (voire plus) bassins et sont donc associés à des valeurs de paramètres optimaux pouvant être différents. Dans ce cas le choix a été fait d'attribuer à chaque pixel la valeur du paramètre du bassin le plus petit, auquel ce pixel appartient. La procédure de régionalisation conduit en plus à introduire une variabilité du paramètre à l'intérieur d'un bassin qui peut finalement éloigner le paramètre $S0/A$ de sa valeur optimale.

Dans ce cas, la régionalisation du paramètre $S0/A$ ne garantit pas de retrouver la valeur du paramètre optimal et donc de retrouver les quantiles de crue obtenus en calage local. Les graphiques de la Figure 6 et du Tableau 2 présentent les performances de la méthode dans sa restitution des quantiles de crues courants obtenus sur les bassins jaugés par la méthode totalement régionalisée.

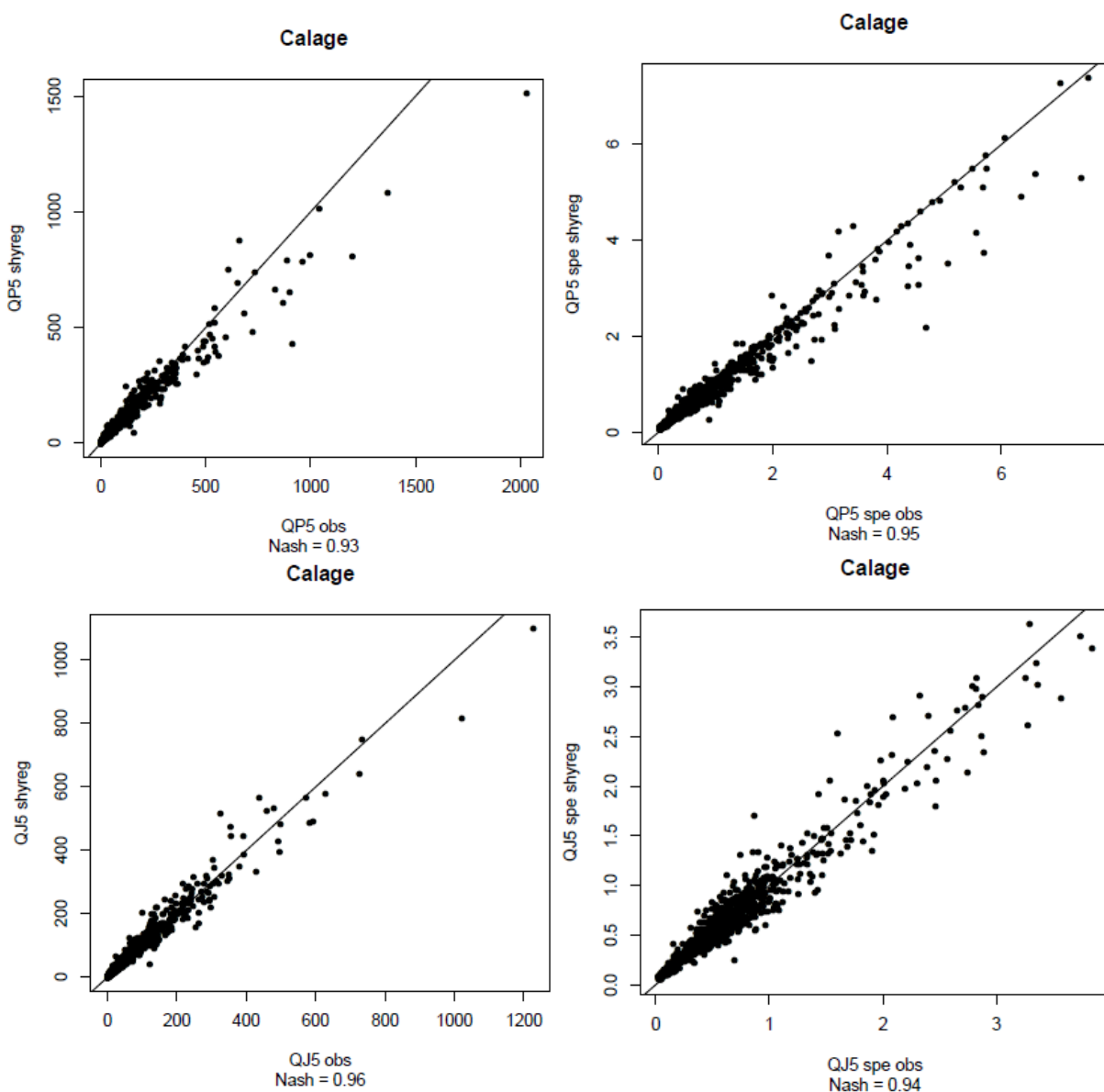


Figure 6 : Restitution des quantiles de crues en **mode régionalisé**, pour le débit de pointe quinquennal (en haut) et le débit journalier quinquennal (en bas) : à gauche les débits exprimés en m³/s et à droite les débits pseudo-spécifiques.

NASH	Débit de pointe			Débit journalier		
	2 ans	5 ans	10 ans	2 ans	5 ans	10 ans
Débit	0,92	0,93	0,94	0,94	0,96	0,96
Débit pseudo-spécifique	0,92	0,95	0,95	0,90	0,94	0,94

Tableau 2 : Restitution des quantiles de crues courant par la méthode SHYREG, en mode régional.

On observe une bonne restitution des quantiles de crues des débits de pointe et des débits journaliers de période de retour 2, 5 et 10 ans. Rappelons que les quantiles dits « observés » sont en fait des quantiles issus de l'ajustement local d'une loi de probabilité (la loi GEV « bornée »).

Cependant, afin de juger de la pertinence des résultats de la méthode SHYREG, il faut compléter l'analyse par des procédures de calage / validation et par la comparaison avec d'autres approches. C'est l'objet des paragraphes suivants.

PROCEDURES DE CALAGE/VALIDATION

Afin de juger des performances de la méthode, les 1290 bassins étudiés ont été répartis en deux groupes : un échantillon utilisé pour le calage de la méthode (recherche du paramètre $S0/A$ optimum puis régionalisation de ce paramètre) et un échantillon utilisé pour la validation de la méthode (bassins non utilisés lors du calage et de la régionalisation).

Deux découpages ont été réalisés :

- « **50/50** » : 50% des bassins choisis au hasard sont utilisés pour le calage et les 50% restant servent à contrôler la méthode.

- « **GB/PB** » : les bassins les plus grands sont choisis pour le calage (872 bassins de surface > 100km²) et les bassins les plus petits (418 bassins restant de surface < 100km²) sont gardés pour la validation.

Le paragraphe suivant présente les performances de la méthode SHYREG sur des échantillons de calage et de validation. Afin de relativiser les résultats obtenus, une comparaison à la méthode CRUPEDIX a été réalisée, cette méthode étant actuellement la seule méthode régionale disponible en ingénierie en France.

On applique la formulation de la méthode CRUPEDIX pour fournir un élément de comparaison à la méthode SHYREG. La méthode CRUPEDIX initialement établie pour les débits de pointe décennaux (QP10) est appliquée ici sur les débits de pointe, mais aussi sur les débits journaliers décennaux (QJ10). On procède alors à un recalage des coefficients de la formule, dans les deux cas.

On ajuste les coefficients a, b, c et d de la relation suivante, sur les bassins de calage : $Q = a \cdot R \cdot \left(\frac{PJ10}{d}\right)^b \cdot S^c$

Où

- R est le coefficient régional de la méthode CRUPEDIX (carte de valeurs comprises entre 0,13 et 1,75)
- S est la surface du bassin versant
- PJ10 est la pluie journalière décennale (ici fournie par la méthode SHYREG Pluie)

Le recalage des coefficients de la formule est indispensable pour deux raisons : tout d'abord pour un besoin de réactualisation, car l'étude Crupedix a été menée initialement sur un échantillon de bassins plus réduit que dans cette étude, et d'autre part parce que les quantiles de pluies journalières sont estimés par une autre méthode (SHYREG).

Les tableaux suivants comparent les critères de Nash obtenus en appliquant une formulation du type Crupedix et en appliquant la méthode SHYREG. On note respectivement QP10 et QJ10 les débits de pointe et les débits journaliers décennaux, et QPS10 et QJS10 les débits pseudo-spécifiques de pointes et journaliers pour la période de retour 10 ans.

On constate que la méthode SHYREG conduit à des résultats nettement meilleurs que la formulation Crupedix. La formulation Crupedix n'est pas adaptée pour expliquer la variabilité des débits journaliers pseudo-spécifiques, même après recalage des coefficients.

Découpage	Variable	CRUPEDIX		SHYPRE	
		Calage	Validation	Calage	Validation
50/50	QP10 ans	0.88	0.86	0.92	0.89
	QPS10 ans	0.69	0.58	0.88	0.77
	QJ10 ans	0.87	0.85	0.93	0.92
	QJS 10 ans	-0.15	-0.66	0.88	0.81

Lorsque l'on s'intéresse au découpage « GB/PB », on constate que les résultats en validation sont très mauvais pour la méthode Crupedix.

Découpage	Variable	CRUPEDIX		SHYPRE	
		Calage	Validation	Calage	Validation
GB/PB	QP10 ans	0.85	0.36	0.91	0.69
	QPS10 ans	0.71	-0.11	0.88	0.57
	QJ10 ans	0.83	-1.3	0.92	0.78
	QJS 10 ans	0.35	-4.2	0.86	0.74

Des résultats équivalents sont trouvés en multipliant les échantillonnages de calage / validation (Hydris 2009; Organde, Arnaud et al. 2012).

Malgré un recalage des coefficients de la formule de Crupedix, les résultats sont moins bons que ceux obtenus par SHYREG. Une nouvelle régionalisation du coefficient R est sûrement nécessaire. Cependant, la formulation ne semble pas adaptée pour les débits journaliers. La descente d'échelle semble aussi difficilement appréhendée par une formulation simple telle que celle de la méthode Crupedix. On voit aussi l'inconvénient que représente une approche de ce type pour estimer les débits de toutes durées et toutes fréquences. En effet, un recalage des coefficients (et du paramètre régional R) serait sûrement nécessaire pour chaque durée et chaque période de retour.

La méthode SHYREG présente un intérêt important, elle permet de fournir des résultats corrects pour toutes durées de débits, à partir de la régionalisation d'un seul paramètre.

Dans le cadre du projet ANR Extraflo (<https://extraflo.cemagref.fr/>), différentes méthodes de prédétermination sont comparées, parmi lesquelles la méthode SHYREG. Des critères de justesse et de robustesse ont été établis par les acteurs du projet et appliqués aux différentes méthodes testées dans différentes configurations et sur différents échantillons de calage et de validation.

Les résultats de ce projet sont en cours de publication et certains sont disponibles sur le site du projet. Afin d'argumenter sur les performances de la méthode SHYREG-débit, voici quelques résultats produits par la méthode SHYREG.

Le principe du projet est de tester différentes méthodes de prédétermination utilisées dans des situations différentes. Ces mises en situation sont liées à des échantillonnages réalisés sur les données, afin de contraindre l'utilisation de certaines observations pour le calage des méthodes et d'autres pour leur validation.

Suivant la nature des méthodes, les échantillonnages peuvent être différents comme le schématise la Figure 7.

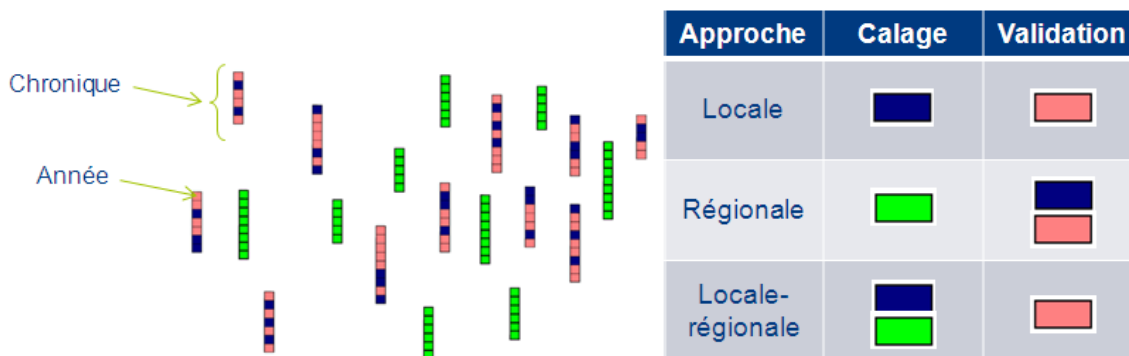


Figure 7 : Principe des décompositions en fonction de la nature des méthodes.

La méthode SHYREG-débit a participé à l'ensemble des actions du projet ARN EXTRAFLO, que ce soit pour l'étude des méthodes locales, régionales ou locale-régionales, aussi bien pour la prédétermination des quantiles de pluies que pour la prédétermination des quantiles de débits. Concernant la partie « débit », pour la méthode SHYREG-débit, les calages ont été faits de la manière suivante :

- Calage local : sur chaque bassin versant, le paramètre $S0/A$ est calé avec une partie des années de la chronique de débits disponible. A partir de ces années, on extrait les débits maximaux annuels qui vont servir à caler une loi GEV pour déterminer les quantiles 2, 5 et 10 ans. Ces quantiles servent alors à caler le paramètre $S0/A$. On en déduit une distribution de fréquences fournies par la méthode, qui est alors comparée aux observations issues des années de validation.
- Calage régional : sur chaque bassin de l'échantillon de calage, on cale le paramètre $S0/A$ de la même façon que précédemment, mais avec l'ensemble des données de la chronique. La procédure de régionalisation du paramètre $S0/A$ est alors réalisée pour déterminer les valeurs de ce paramètre pour les bassins de validation. On compare alors les distributions de fréquences fournies par la méthode aux observations issues des stations de validation.
- Calage local-régional : c'est la même procédure que pour le calage local qui est utilisée pour la méthode SHYREG. Dans cette action, c'est l'échantillonnage qui change.

Les critères d'évaluation des méthodes ont été définis par les acteurs du projet (Renard, Kochanek et al. 2012). Ils concernent la « justesse » et la « robustesse » des méthodes.

La justesse d'une méthode de prédétermination est liée à sa capacité à attribuer aux observations des probabilités d'apparition justes. Pour cela, on s'intéresse à deux critères, dont la détermination est illustrée par la Figure 8 :

- **Le critère NT** qui correspond au nombre de réalisations qui dépassent un seuil (ce seuil étant associé à une période de retour). La distribution théorique de ce nombre de dépassements d'un seuil est associée à une loi Binomiale de paramètres n (nombre d'années d'observations) et $1/T$ (fréquence annuelle de succès).
- **Le critère FF** qui correspond à la fréquence donnée par un modèle à la plus forte valeur observée en n années d'observation. La distribution théorique de cette variable est associée à une loi puissance de paramètre n (nombre d'années d'observation).

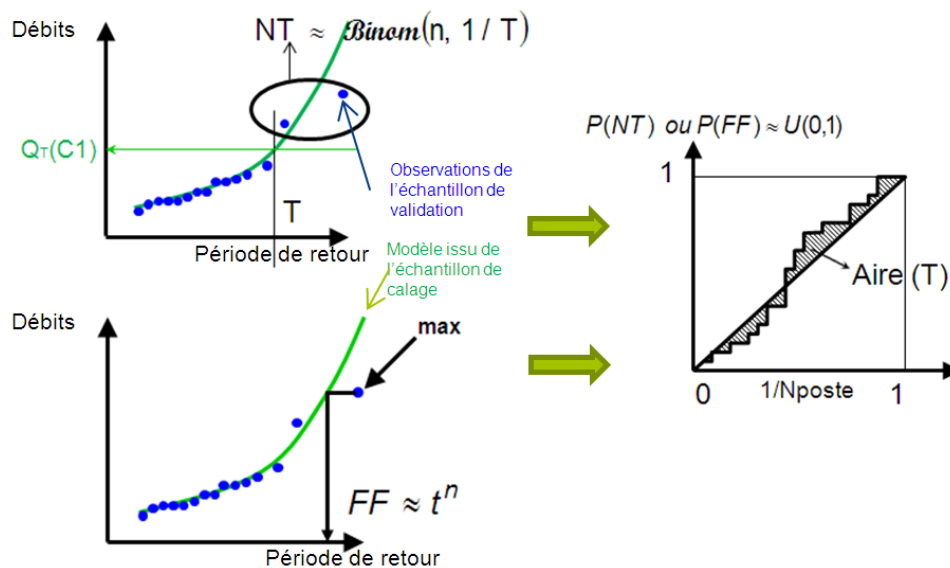
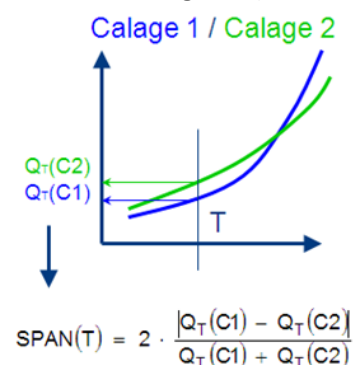


Figure 8 : Principe du calcul des critères de justesse NT et FF.

Si les modèles sont justes, les distributions de fréquences qu'ils proposent (courbes vertes sur la Figure 8) conduisent à des valeurs des variables NT et FF qui doivent respectées leur distribution théorique. Pour chaque station du jeu de validation on calcule alors ces variables NT et FF (à partir des points bleus correspondant aux valeurs observées sur l'échantillon de validation). Par inversion des lois de probabilités théoriques de ces variables (Binomiale pour NT et puissance pour FF) on obtient leur probabilité d'apparition ($P(NT)$ et $P(FF)$) qui doit alors suivre une loi uniforme, si le modèle est juste.

On juge alors de la justesse des méthodes par l'écart qui existe entre la probabilité observée et théorique des variables NT et FF (écart à la bissectrice comme le représente le graphique de droite de la Figure 8).

La robustesse d'une méthode de prédétermination est liée à sa capacité à produire des résultats proches, lorsqu'elle est calée sur des échantillons différents. Pour juger de la robustesse des méthodes, elles ont été calées sur deux échantillons de données et fournissent ainsi deux estimations possibles de quantiles pour une même station. On calcule alors, pour différentes périodes de retour, les écarts relatifs entre les quantiles suivant la formulation SPAN présentée sur la figure ci-contre. La distribution de fréquence des valeurs de la variable SPAN doit alors être proche de l'axe des abscisses, pour les méthodes les plus robustes.



La Figure 9 présente une synthèse des résultats obtenus pour des méthodes locales d'estimation des quantiles de débit. On présente ici les critères calculés sur les échantillons de validation. Les critères sont normés de façon à ce qu'ils soient optimaux pour une valeur de 1 et les plus mauvais pour une valeur de 0. Plus les courbes sont excentrées, meilleur est le modèle.

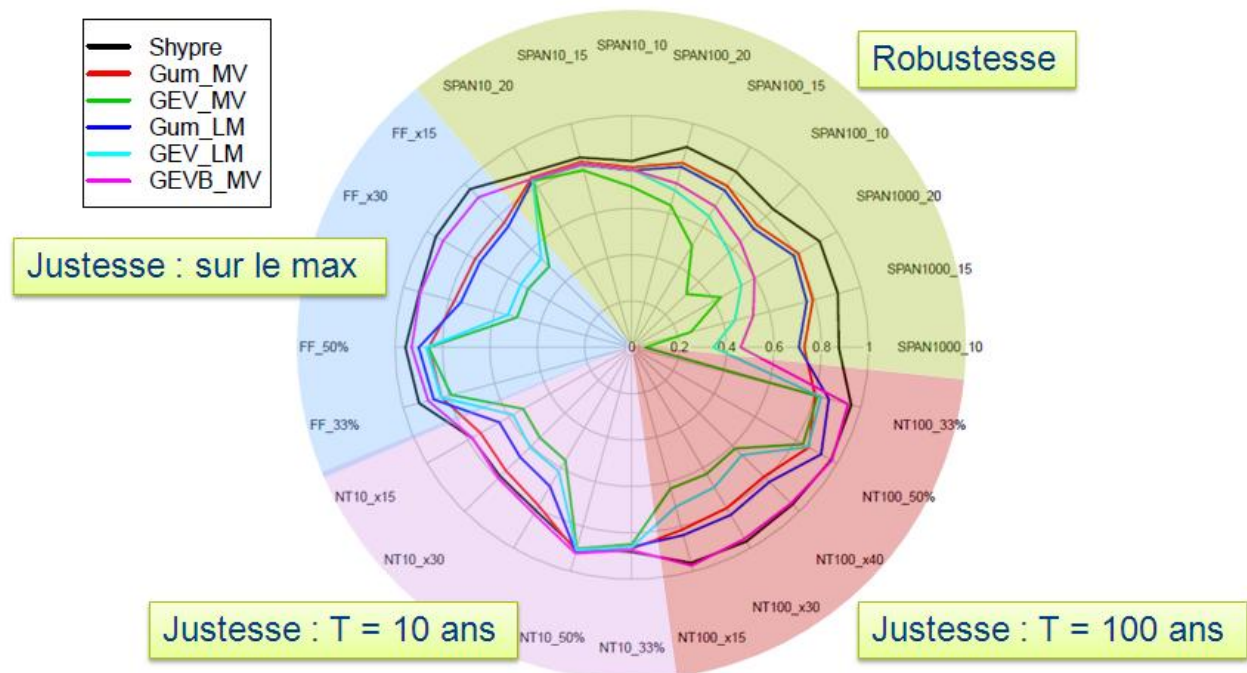


Figure 9 : Exemple de résultats du projet ARN Extraflo de comparaison de méthode de prédétermination de crue : critères de justesse et de robustesse des méthodes locales d'estimation des débits : méthode SHYREG et ajustement de lois (GEV et Gumbel) par différentes méthodes (MV =maximum de vraisemblance et LM = L-moments).

On retrouve les critères définis dans le projet:

- NT10 : jugeant de la justesse de la valeur décennale
- NT 100 : jugeant de la justesse de la valeur centennale
- FF : jugeant de la justesse de l'estimation de la période de retour de la valeur maximale observée.
- SPAN : jugeant de la robustesse du quantile 10 ans (SPAN10), 100 ans (SPAN100) et 1000 ans (SPAN1000).

Les autres indices trouvés sur le graphique correspondent aux échantillonnages (Calage/Validation) effectués, et non précisés ici.

Dans l'ensemble, la méthode SHYREG montre les meilleures valeurs pour le critère de robustesse. Ces critères sont particulièrement insensibles à la période de retour, alors que pour les méthodes d'ajustement statistique (loi de Gumbel ou GEV), la robustesse devient très mauvaise pour les grandes périodes de retour, en particulier pour les lois à trois paramètres (GEV).

En termes de justesse, la méthode SHYREG présente aussi de meilleurs résultats que les ajustements de loi de probabilité, sur les échantillons de validation.

Dans sa version locale, la méthode SHYPRE présente donc des performances meilleures que les méthodes d'ajustement classiquement utilisées en hydrologie, pour estimer les valeurs extrêmes.

Des travaux similaires sont en cours pour effectuer une comparaison des méthodes dans leur version régionale.

Les premiers résultats montrent les points suivants :

- Quelle que soit la méthode régionale d'estimation des débits de crues étudiée, elle est nettement moins juste que dans sa version locale.
- Il en ressort une tendance à ne pas reproduire suffisamment la variabilité spatiale des débits.
- Une analyse fine des critères de justesse montre que les méthodes d'ajustement de lois sur les débits de crue conduisent à estimer certaines valeurs maximales comme « impossibles » (probabilité de 1 pour la fréquence du FF), alors que la méthode SHYREG ne le fait pas. Ce point est probablement lié à l'utilisation, par la méthode, de l'information des pluies pour extrapoler les distributions des débits.
- La méthode SHYREG reste nettement plus robuste que les méthodes régionales basées sur l'ajustement de lois de probabilité.

CONCLUSION SUR LES PERFORMANCES

La méthode SHYREG est une méthode régionale d'estimation de l'aléa hydrologique, basée sur la régionalisation de paramètres de modèle (générateur pluie et modélisation hydrologique). L'objectif de régionalisation de l'approche nécessite de faire des hypothèses sur la modélisation pour réduire le nombre de paramètres à régionaliser, et réduire aussi les problèmes d'équifinalité.

Ce point peut être un problème si les simplifications conduisent à une méthode jugée « fausse ». Les résultats de la méthode SHYREG en mode local montrent bien que malgré les simplifications liées à l'approche, la méthode est capable de bien se caler avec peu de paramètre et produire des résultats justes.

La simplification permet aussi d'augmenter la robustesse de l'approche. C'est sûrement le point fort de la méthode qui montre des qualités indéniables de robustesse. Cette qualité est liée à la fois à la faible paramétrisation de l'approche et à une paramétrisation fondée sur des valeurs moyennes (pour le générateur de pluie) ou calée sur des valeurs courantes (pour le modèle hydrologique).

La régionalisation de l'approche essaie de s'appuyer au maximum sur une information fournie par des descripteurs climatiques et environnementaux. Elle s'appuie aussi sur une information qui se veut la plus homogène et exhaustive possible. Dans la mise en œuvre de l'approche, l'ensemble des données hydro-climatologiques disponibles dans les banques de données nationales, a été exploité. Des améliorations dans la régionalisation du modèle hydrologique sont cependant attendues. Par exemple à travers des travaux de recherche sur une fonction de transfert et d'abattement (FTS) ne dépendant pas que de la surface du bassin, sur la prise en compte de données hydrologiques issues d'études locales, sur des méthodes de régionalisation plus adaptées à la notion de dépendance amont-aval, etc...

Des voies d'amélioration de la méthode sont bien sûr attendues. Cependant, actuellement la méthode présente des performances qui restent largement acceptables pour une utilisation opérationnelle, en particulier pour pallier au manque d'approches opérationnelles récentes sur le territoire national. Elles proposent en plus une estimation homogène et cohérente (issue d'une seule régionalisation) de l'ensemble des caractéristiques statistiques de l'aléa hydro-météorologique (IDF, débit de pointe, volumes de crues,...) nécessaires à l'évaluation des risques hydrologiques.

Il convient toutefois d'avoir conscience des limites d'utilisation dans certaines configurations.

LIMITES D'UTILISATION

La méthode SHYREG a été calée sur des bassins versants jugés « non influencés », c'est-à-dire correspondant à des fonctionnements dits « naturels ». C'est aussi une méthode régionalisée, ce qui implique parfois des simplifications nécessaires pour transposer la méthode. La variabilité spatiale des processus peut alors être plus ou moins bien restituée sur des bassins versants non-jaugés sur lesquels on ne dispose par d'information suffisante pour prendre en compte la réalité des phénomènes.

Certains bassins peuvent donc présenter des fonctionnements pouvant être contraints par différentes configurations mettant en défaut la méthode. Ce sont ces configurations qui vont être présentées ici et qui font l'objet de mises en garde sur la non applicabilité de la méthode.

Les limites répertoriées ici ont été présentées et débattues lors d'une journée ayant réunie un collège d'expert (le 11 décembre 2012). Les relevés de décisions principales issues de cette réunion sont repris ici.

Dans la continuité de cette journée ayant mis en évidence certaines limites, un travail va être initié sur des indices de confiance, permettant d'alerter sur les incertitudes associées aux quantiles de crues proposés par la méthode.

Le collège d'expert ayant participé au débat sur les limites d'utilisation de la méthode était formé des personnes suivantes : IRSTEA Aix : Catherine Fouchier, Paul Royet, Yoann Aubert, Patrick Arnaud / IRSTEA Lyon : Michel Lang (en audio) / IRSTEA Antony : Vazken Andreassian, Yann Eglin / IFSTTAR : Olivier Payrastre, Eric Gaume / CETE Med : Patrick Fourmigué / EDF : Rémi Garçon, Emmanuel Paquet / LTHE : Anne Catherine Favre (en audio) / LSCE : Philippe Naveau / Météo France : Jean-Michel Soubeyrou / Safège : Pierre Rigaudière / DREAL Auvergne : Lionel Berthet / STEGGHB : Jean-Marc Kahan / BRM Sabine Baillarguet / SCHAPI : Céline de Saint-Aubin, Bruno Janet.

LIMITES LIEES A LA TAILLE DES BASSINS VERSANTS

Pour faciliter l'utilisation de la méthode SHYREG-débit, les débits ont été pré-calculés le long du réseau hydrographique, lui-même estimé par un traitement automatique du MNT, et sur une couche pré-établie de bassins versants (base de bassins versants fournie par le SCHAPI).

Ce sont les bassins versant topographiques qui ont été tracés. Malgré un contrôle manuel de cette opération automatisée, des erreurs restent possibles, notamment dans les zones de relief peu marqué. Il est demandé à l'utilisateur de vérifier la cohérence de la superficie du bassin versant.

Les bassins versants topographiques ne correspondent pas forcément aux bassins versants hydrogéologiques. Notamment en zone karstique. Sur ces zones, les estimations de débit proposées doivent être considérées avec beaucoup de prudence.

La méthode SHYREG pourrait fournir des quantiles de crues pour des bassins versants de très petite taille. Cependant, on estime le domaine de validité de la méthode pour des tailles de bassins versants de 5 à 5000 km².

En deçà de 5 km², la disponibilité des données de calage ne permet pas d'appréhender la variabilité des processus. Ce constat est propre à toute méthode voulant estimer des quantiles de crues sur des petits bassins versants. On s'appuie alors sur des hypothèses d'homogénéité qui sont d'autant plus fausses, que

l'on descend vers des surfaces petites. **Il est donc demandé de ne pas chercher à estimer des quantiles de crues pour des bassins de taille inférieure à 5 km², par un simple rapport d'affinité de surface, sans avoir conscience que l'on fait une hypothèse forte sur l'homogénéité spatiale des processus.**

La limite supérieure de 5000 km² est liée au fait qu'au-delà de cette surface, on dispose généralement d'informations suffisantes pour faire des études hydrologiques locales préférables à une estimation régionale. De plus, pour les plus grands bassins, des particularités hydrauliques peuvent influencer les processus, comme le stockage en zones d'expansion des crues, la présence de digues, ouvrages de régulation, etc... qui ne sont pas pris en compte par la méthode.

La méthode a cependant été appliquée sur des bassins versants de tailles supérieures à 5000 km² pour caler la méthode et vérifier qu'elle ne fournit pas des résultats aberrants. Suite au travail de thèse de Yoann Aubert (2011), une reformulation de la FTS a permis d'améliorer l'application de la méthode sur les plus grands bassins français.

Relevé de conclusion du collègue d'expert : « Pour le calage de la méthode, il n'y a que peu de bassins de moins de 10 km², plus le bassin est petit plus la spécificité du sol et du sous-sol est importante. Il y a un risque de comportement très spécifique sur un trop petit bassin éventuellement typé, du point de vue de la géologie par exemple. Cependant, le problème est le même avec toutes les autres méthodes.

Ne pas mettre de limite basse d'utilisation, mais mettre un commentaire pour indiquer que la méthode n'a pas été validée pour les petites surfaces de bassins versants et que des performances moindres de la méthode sont à attendre dans ce cas.

Pour les grands bassins, il y a un certain lissage, mais il faut faire attention au laminage hydraulique. Peu de bassins de plus de 2000 km² ont été utilisés pour le calage et l'échantillon est insuffisant pour caler les fonctions d'abatement. Cependant, le problème est le même avec toutes les autres méthodes.

Ne pas mettre de limite haute d'utilisation, mais mettre un commentaire pour indiquer que la méthode n'a pas été validée pour les grandes surfaces de bassins versants et que des performances moindres de la méthode sont à attendre dans ce cas. »

BASSINS INFLUENCES PAR LES BARRAGES

Les estimations de débits proposées par la méthode ne tiennent pas compte de la présence d'ouvrages hydrauliques. La méthode fournit des débits dits « naturels » résultant de la transformation de la pluie en débit sans interaction avec des ouvrages hydrauliques. Pour cela, le calage de la méthode (et donc des paramètres représentant la relation pluie-débit) a été réalisé uniquement sur des bassins versants jaugés « naturels ».

Afin de mettre en garde l'utilisateur que ces débits « naturels » ne tiennent pas compte de la présence d'ouvrages, nous avons calculé un indice de confiance lié à la présence des ouvrages principaux pouvant influencer les débits de crues (Caruso, 2012).

A partir des informations recueillies sur la base SIOUH (Système d'Information sur les OUvrages Hydrauliques), près de 800 grands barrages (80% des barrages de classe A, 50% des barrages de classe B et 30% des barrages de classe C) ont pu être positionnés sur le réseau hydrographique, afin de calculer la surface de bassin qu'ils contrôlent ⁽²⁾. On peut alors calculer le long du réseau hydrographique le

² Une grande quantité d'ouvrages n'a pas pu être prise en compte du fait de l'impossibilité de les localiser avec précision. La fonction des barrages n'a pas pu être extraite de façon automatique ce qui ne nous a pas permis d'ôter par exemple les barrages au fil de l'eau pouvant être considéré comme neutre face aux crues. Les capacités des barrages n'ont pas non plus pu être exploitées par manque de renseignements.

pourcentage de la surface amont qui est contrôlée par un ou plusieurs barrages (valeur comprise entre 0 pour un cours d'eau non influencé et 100% juste à l'aval de l'ouvrage), comme le présente le graphe de gauche de la Figure 10.

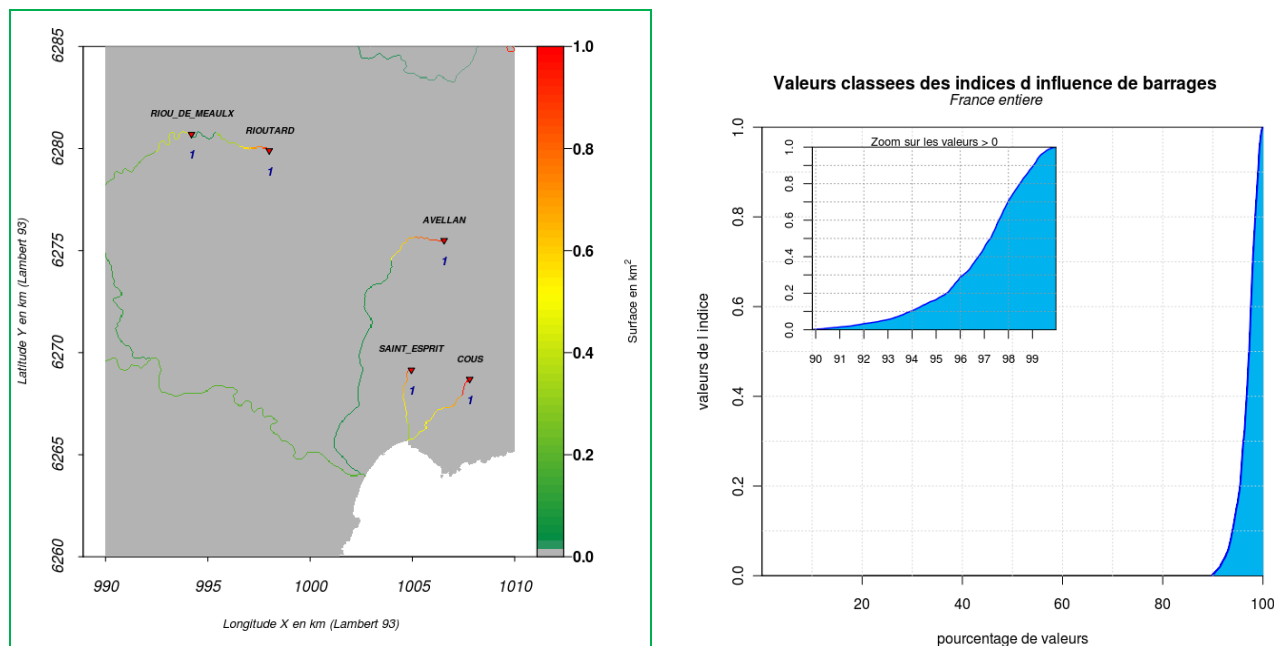


Figure 10 : Evolution de l'indice lié à la présence de barrage et distribution de ces valeurs prises sur le réseau hydrographique.

L'analyse de cet indice (compris entre 0 et 1), montre que 90 % du réseau hydrographique des bassins de plus de 5 km² n'a pas la présence d'un grand barrage (Figure 10). Sur les 10% du réseau ayant la présence d'un barrage, seulement 20 % du réseau est associé à une surface amont influencée à plus de 50% par un barrage (indice à 0,5).

Ces premiers travaux sur l'indice de confiance associé à la présence d'ouvrages hydrauliques comme les barrages se sont heurté à la non exhaustivité des informations disponibles dans la BD SIOUH, et pourront être amélioré ultérieurement.

Relevé de conclusion du collège d'expert : « La méthode ne prend pas en compte l'influence des barrages. Celle-ci varie suivant la capacité et le mode de gestion du barrage, et également le type de barrage (de retenue, au fil de l'eau ou en dérivation, ...). Il est à noter cependant que l'influence est souvent réduite pour les fortes durées de retour. Un travail est commencé pour identifier, en chaque point du réseau hydrographique, le pourcentage du bassin amont concerné par un barrage, en ne conservant que les barrages de classe A, B ou C. Ce travail n'est pas terminé.

Très peu de zones sont concernées par des barrages de dérivation (une vingtaine en France ?)

Finalisation du travail du pourcentage du bassin influencé par un barrage.

Besoin d'un travail complémentaire localement. »

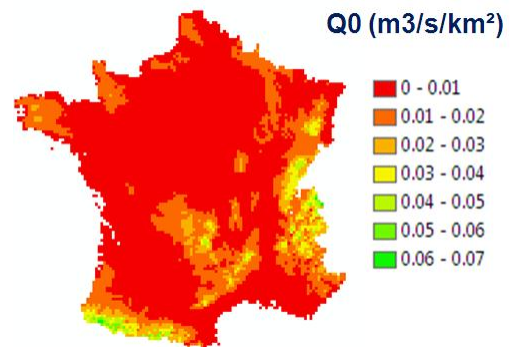
BASSINS INFLUENCES PAR LA NEIGE.

Les quantiles SHYREG ne sont pas adaptés aux bassins versants dont les débits de crues sont fortement influencés par la fonte nivale.

Deux points s'y opposent :

- Les quantiles de pluies fournis par la régionalisation du générateur de pluie sont uniquement associés à la modélisation des précipitations liquides. Il n'y a aucune prise en compte de la neige dans les quantiles de pluies des bassins versants à régime pluvio-nival.
- La modélisation hydrologique est calée suivant la même méthode que pour les bassins associés aux régimes pluviaux. On ne prend pas en compte la modélisation de la fonte de neige dans cette approche.

Seule la prise en compte d'un débit de base (Q0), plus fort sur les régions montagneuses, à un lien avec la prise en compte des écoulements issus de la fonte de neige. Cependant, l'influence de ce débit de base reste négligeable dans l'estimation des crues extrêmes.



Un indice de confiance va être calculé et associé à la localisation des bassins pouvant avoir une composante nivale forte, et nécessitant la mise en garde sur les valeurs des quantiles produits par la méthode SHYREG.

Cet indice pourra être calculé/associé aux estimations du débit de base (par exemple ratios QJ2/Q0 faibles) ou au calcul de l'altitude moyenne du bassin versant.

Relevé de conclusion du collège d'expert : « Les problèmes de fonte de neige ne sont pas pris en compte pour le moment dans la méthode. Il ne faut donc pas appliquer la méthode aux bassins dont les fortes crues sont dominées par la fonte nivale ou glacière. Par contre, il est difficile de savoir quelles zones sont concernées par manque de stations. Il serait intéressant de connaître le pourcentage de précipitations solides, c'est à dire la quantification du degré nivale du bassin (fraction des précipitations solides dans le total précipité). Les plus forts quantiles de débits sont souvent liés à la pluie même dans des secteurs où la fonte nivale joue un rôle important. Les secteurs sous influence forte de fonte nivale pourraient être retirés de la base nationale.

Il est nécessaire d'affiner la manière d'exclure les zones soumises à de la fonte nivale pour en enlever ni trop ni pas assez. »

LES ZONES KARSTIQUES

La méthode n'est pas adaptée aux bassins versants fortement influencés par la présence de zones karstiques.

En effet, outre le fait qu'en zone karstique on ne connaisse pas toujours la surface réelle du bassin versant (qui reste topographique pour la méthode), l'alimentation du karst reste régie par des fonctionnements par seuils ou des fonctionnements retardés, très spécifiques, qui ne sont pas modélisés par la méthode.

L'analyse et la comparaison des cartes hydrogéologiques et des cartes d'indice de densité de drainage montrent généralement une bonne corrélation, comme le présente la Figure 11.

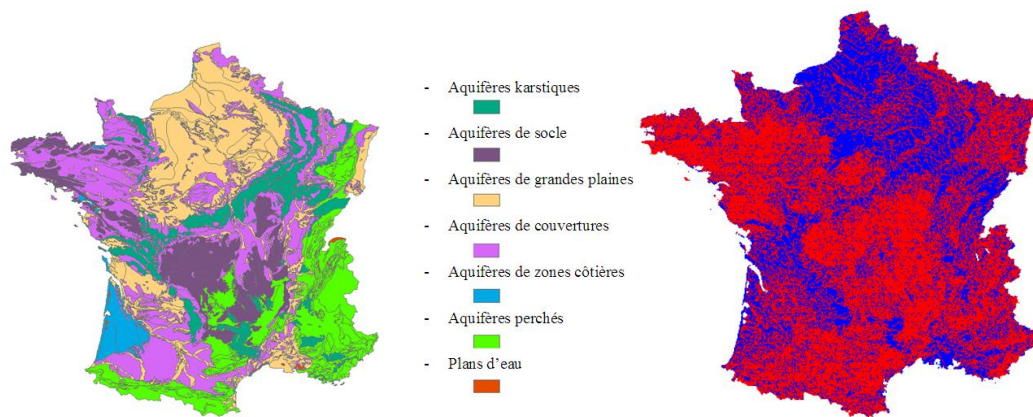


Figure 11 : Carte de grandes classes hydrogéologiques (issue d'une carte détaillée du BRGM) et cartographie d'un indice de densité de drainage (zones peu drainées en bleu et zones drainées en rouge).

A partir de cette constatation, on peut envisager de calculer un indice de confiance lié à la présence de karst, soit directement à partir d'une carte hydrogéologique, soit à partir d'indice de densité de drainage.

Par exemple, les cartes de la Figure 12 montrent les bassins versants caractérisés par des indices de drainage inférieurs à un certain seuil (50% et 70%).

Drainage à 50 %



Drainage à 70 %

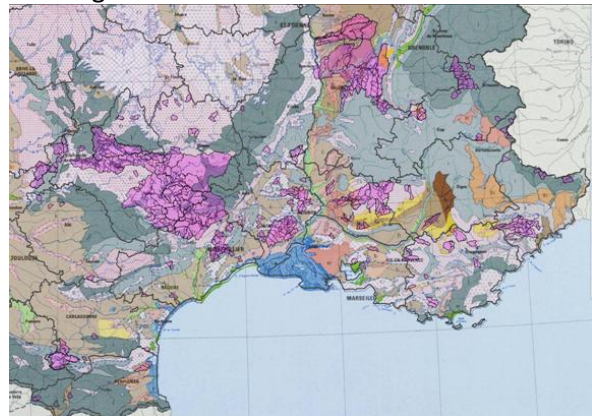


Figure 12 : Bassins versants dont l'indice de drainage est inférieur à 50% et inférieur à 70%.

Cet indice sur la présence de zones faiblement drainées (et donc potentiellement karstique) est intégré dans le calcul d'un indice de confiance lié aux quantiles SHYREG.

Relevé de conclusion du collège d'expert : « Le karst n'est pas pris en compte actuellement dans la méthode. Un indice basé sur la densité de drainage en surface donne une bonne indication des zones karstiques.

Il est utile de mieux délimiter les zones fortement karstiques et une fonction d'abattement pour améliorer la méthode pourrait être étudiée. Un code de confiance sera associé à la présence de karst. »

LES ZONES URBAINES

Les bassins versants présentant une forte composante urbaine ne sont pas particulièrement mal traités par la méthode SHYREG. En effet, afin de prendre en compte la partie ruissellement sur des secteurs fortement imperméabilisés, on a imposé des valeurs au paramètre $S0/A$.

A partir de l'exploitation de la base d'occupation des sols (Corine Land Cover), on a calculé pour chaque pixel kilométrique sur lesquels la méthode est mise en œuvre, la classe d'occupation du sol majoritaire. On a alors imposé pour certaines classes des valeurs pour le paramètre $S0/A$ qui garantissent un fort ruissellement :

- Pixels dits « zones urbaines » : $S0/A = 0,9$
- Pixels dits « zones péri-urbaines » : $S0/A = 0,7$
- Pixels dits « plan d'eau » : $S0/A = 1$ et $B = 300$ mm. Ce paramétrage de B permet de considérer le pixel comme très productif en terme de volume et moins en débit de pointe.

En zone urbaine, la valeur de $S0/A$ permet de gérer des débits fortement liés à la pluviométrie locale, comme le font certaines méthodes opérationnelles (comme la formule rationnelle).

Relevé de conclusion du collège d'expert : « *Le SHYREG n'est pas conçu pour estimer des débits sur de tout petits bassins (de l'ordre du km²), et de plus totalement urbanisés. Pour cela, il faudrait revoir la fonction de transfert (souvent plus rapide du fait de l'imperméabilisation) et donc la fonction d'abattement et ajuster la fonction de production. SHYREG est trop faible en pointes de crue, même si les estimations des volumes des crues semblent correctes.*

Ne pas utiliser SHYREG tel quel en zones totalement urbaines. »

ZONES D'EXPANSION DES CRUES

Les bassins versants utilisés pour mettre en œuvre la méthode et sa régionalisation, sont de taille inférieure à 2000 km². Dans cette gamme de surface, il y a moins de chance d'avoir des bassins qui présentent des champs d'expansion des crues. Cependant, les débits calculés en tout point peuvent être fortement biaisés dans le cas de changements morphométriques brutaux. En effet, la méthode ne prend pas en compte les particularités hydrauliques spécifiques, telles que les zones naturelles d'expansion des crues.

Ces facteurs, qui peuvent impacter sensiblement les débits de crue (et particulièrement les débits de pointe) doivent être systématiquement analysés.

Il est envisageable de calculer un indice de confiance basé sur une estimation des zones plates, par traitement d'un MNT, même peu précis.

Relevé de conclusion du collège d'expert : « *Il est possible de faire un calcul de pentes qui donne les potentialités de laminage. Cependant le résultat obtenu nécessite une expertise. Un avertissement devra être donné à l'utilisateur. »*

STATUT DES DONNEES

La diffusion des données SHYREG-débit vers les services déconcentrés de l'état, est régie par une convention de mise à disposition de la base à la DGPR, et sa diffusion moyennant une licence.

Cette convention définit la propriété des données, leur mode de diffusion, les responsabilités liées à leur usage, les retours attendus pour faire évoluer la qualité de la base et fait référence à cette notice pour préciser les limitations liées à son usage.

Relevé de conclusion du collège d'expert : « L'ensemble des membres présents considère qu'il est important que ces données soient publiques, et puissent donc être utilisées librement par les services de l'Etat, les collectivités, mais également les bureaux d'études. Le statut de la base devra être précisé par l'IRSTEA. La possibilité de la mise à disposition des données à des stations via la banque hydro doit être étudiée. Dans ce cas, il faut réfléchir à la coexistence avec les quantiles calculés avec Gumbel et actuellement disponibles »

POINTS SUPPLEMENTAIRES ABORDES PAR LE COLLEGE D'EXPERT

« Bassins versants jaugés : La détermination des quantiles de débits avec uniquement les données locales est possible, mais peut être souvent améliorée par la prise en compte des données historiques et régionales. Il est donc utile de communiquer les valeurs de SHYREG local et de SHYREG régional comme premières estimations des quantiles locaux. Il est important de réaliser une étude complète et de ne pas prendre directement la valeur SHYREG. Il serait également important que ces deux types de données soient publiques. »

Remarque : La méthode SHYREG local correspond à la mise en œuvre de la méthode sur un bassin versant jaugé, et correspond donc aux valeurs trouvées lors du calage de la méthode (Figure 5). Ces valeurs de quantiles présentent une qualité supérieure à la version régionalisée, qui introduit des incertitudes liées à la régionalisation de la méthode (voir Figure 6). Ces résultats ont aussi été montrés dans le projet ANR Extraflo. La méthode SHYREG local est meilleure que l'utilisation d'une loi de probabilité pour estimer les quantiles de crues extrêmes.

« Changement climatique : Une fréquence de 1/1000 correspond à 1 chance sur 1000 d'avoir un événement dans l'année.

Comme les autres méthodes, SHYREG ne prend pas en compte les effets du changement climatique et suppose la stationnarité du climat. »

« Fréquences utilisables : SHYREG a été calé sur des fréquences variant entre 2 et 10 ans. Une validation en extrapolation est réalisée par les tests effectués dans le cadre du projet ANR Extraflo. Les méthodes s'appuyant sur la pluie comme SHYREG donnent des résultats plus robustes et plus fiables que les autres pour les extrapolations d'après les tests conduits dans le projet Extraflo.

Au delà de 1000 ans, SHYREG est à utiliser comme toute autre méthode. Toutes les méthodes rencontrent le même problème pour valider leur comportement asymptotique dans le domaine des crues extrêmes du fait du faible échantillonnage de crues décennales observées avec précision. Pour maîtriser les

conséquences de l'usage de valeurs de débits plus rares, l'utilisateur est donc réduit à appréhender correctement les éléments techniques conditionnant ce comportement asymptotique et à les apprécier avec recul. Cependant, une communication automatique à partir des données de SHYREG au delà de 1000 ans devient périlleuse. »

« Extension à la Corse et à l'Outremer : Elle est possible, et le calendrier à définir suivant les besoins exprimés. »

« Utilisation pour la Directive Inondation : Elle est possible et déjà utilisée. Une étude locale complémentaire est cependant souhaitable pour les phases 2 et 3 de l'application de la directive. »

« Utilisation pour des PPRI : La base peut être utilisée, mais pas toute seule. Une étude locale est indispensable. »

« Utilisation pour les CAT NAT : La base peut être utilisée pour fixer un ordre de grandeur, mais il faut tenir compte des incertitudes. Un accès doit être prévu en dehors des stations de la banque HYDRO ? »

« Amélioration de la méthode : La base peut évoluer dans l'avenir. Il s'agit d'une V1. Les principales pistes :

- Affiner les indices de confiance*
- Améliorations méthodologiques pour prendre en compte des comportements de bassins plus singuliers (urbains, karstiques,...) ou des biais géographiques de la méthode (régionalisation de certains paramètres)*
- Pour cela, un club utilisateur serait apprécié et les retours terrain utiles.*
- La prise en compte des retours des utilisateurs et des données locales hors banque hydro serait un plus. »*

CONCLUSION

De façon générale :

- Il n'y a pas actuellement de méthodes de référence imposées pour évaluer l'aléa hydrologique. Cependant, les recherches semblent préconiser l'utilisation de méthodes prenant en compte l'information régionale pour s'affranchir des biais d'échantillonnage, en particulier dans l'observation (ou la non-observation) de valeurs extrêmes dans les séries ponctuelles (notamment courtes), de même que les méthodes s'appuyant sur la connaissance des pluies pour proposer une extrapolation vers les valeurs extrêmes
- La variabilité spatiale des pluies peut être forte sur certaines régions (forts gradients altimétriques et régions méditerranéennes). L'usage de méthodes régionalisées en sites non jaugés est alors préférable pour prendre en compte ces gradients, plutôt que l'utilisation d'une série observée sur un site plus ou moins proche de la zone étudiée.

Concernant la méthode SHYREG :

La méthode SHYREG débits mobilise d'une part une description de la pluviométrie (SHYREG pluie), et d'autre part une information sur les débits issue des séries hydrométriques. Elle est calée à partir des quantiles 2ans, 5 ans et 10 ans estimés aux stations.

Comme toute méthode, les estimations fournies par la méthode SHYREG sont entachées d'incertitudes. Ces incertitudes sont d'autant plus grandes que l'on s'intéresse aux périodes de retour élevées. Il convient alors d'être prudent dans l'utilisation des quantiles pour des périodes de retour élevées. Ces quantiles restent une estimation régionale de l'aléa hydrologique, prenant en compte les informations pluviométriques et hydrométriques disponibles, ainsi que les spécificités des bassins versants jaugés dans un voisinage proche. Cependant, la méthode ne mobilise pas d'informations sur les crues anciennes (historiques/paléohistoriques).

Il existe plusieurs versions de la méthode. La base nationale diffusée correspond à la version régionalisée SHYREG, qui présente l'avantage de fournir un résultat sur l'ensemble des bassins versants. Toutefois le travail de régionalisation se traduit par une dégradation des performances de la méthode par rapport à la version calée localement sur les sites jaugés.

La version régionalisée diffusée dans la base nationale, peut être considérée comme un outil de synthèse nationale, bien plus performant que les outils antérieurs existants (Crupefix par exemple). Comme tout outil de synthèse, il repose sur des simplifications et ne peut rendre parfaitement compte de la variabilité spatiale, notamment aux petites échelles (petits cours d'eau) ou dans des cas particuliers (bassins influencés, karstiques, ou à régime nival)

Les performances en extrapolation (périodes de retour supérieures à 100 ans) ont pu être testées dans le cadre du projet EXTRAFLO. Cette évaluation a mis en évidence des qualités de robustesse et de stabilité très intéressantes des approches SHYREG, par rapport à d'autres méthodes comparables.

Il ne faut cependant pas oublier que l'approche reste une approche régionale avec ses avantages et ses inconvénients. Certes, l'utilisateur dispose très rapidement d'une estimation des débits. Mais ce n'est qu'un ordre de grandeur qui reste juste en moyenne sur une région. Dans certains cas des spécificités locales peuvent rendre ces résultats inappropriés. C'est d'ailleurs le rôle que doit jouer l'indice de confiance fourni avec la méthode.

En aucun cas, l'approche ne se substitue à une étude hydrologique proprement dite qui prendrait en compte les spécificités des bassins versants, de l'occupation de l'espace, du réseau hydrographique ... et le savoir faire de l'hydrologue.

Les superficies des bassins versants étudiés varient entre 5 et 5000 km². Il est conseillé de limiter l'application de la méthode à des bassins versants dans cette gamme de superficie. Dans sa version actuelle, la méthode repose sur une approche régionale globale. Elle ne prend pas en compte les éventuelles spécificités des bassins versants : bassins versants karstiques, bassins versants influencés par des aménagements, bassins versants avec des champs d'expansion des crues significatifs...

L'application pour de tels bassins versants risque d'être particulièrement incorrecte.

Pour signaler ces zones particulières pour lesquelles les quantiles SHYREG ont été calculés, un indice de confiance sera proposé pour qualifier le degré d'applicabilité de la méthode.

En termes de recommandations, on peut distinguer deux cas :

Pour les bassins jaugés, la base nationale SHYREG ne fournit pas les quantiles optimaux. Les résultats de la méthode SHYREG calée localement sont préférables et fournissent une bonne estimation de l'aléa hydrologique. Ces résultats sont surtout intéressants en extrapolation (pour les périodes de retour de 100 à 1000 ans) en raison des qualités de robustesse de la méthode. Toutefois une étude locale s'avère indispensable pour plusieurs raisons essentielles:

- L'application d'autres méthodes peut permettre de mobiliser des sources de données qui ne sont pas prises en compte par SHYREG: données historiques et paléohistoriques disponibles à la fois localement mais également dans le cadre d'analyses régionales.
- Un recalage de la méthode SHYREG peut être effectué car la méthode n'a pas été calée de façon exhaustive sur l'ensemble des bassins jaugés.
- Pour les quantiles courants (<10 ans) une simple analyse de la série locale (si elle est suffisamment longue) peut apporter un gain de précision.

Pour les bassins non jaugés, la base nationale SHYREG fournit un bon ordre de grandeur des quantiles et s'avère meilleure en extrapolation que les méthodes régionales mobilisant les seules séries hydrométriques. Là encore, des approches mobilisant des sources de données non prises en compte dans SHYREG peuvent le cas échéant apporter un complément d'information intéressant. Il peut être recommandé, lorsque cela est possible, de valoriser en complément les informations disponibles sur les crues exceptionnelles du site d'étude et/ou de sites voisins comparables.

REFERENCES BIBLIOGRAPHIQUES

- Arnaud, P. (1997). Modèle de prédétermination de crues basé sur la simulation. Extension de sa zone de validité, paramétrisation du modèle horaire par l'information journalière et couplage des deux pas de temps. . Thèse de l'Université Montpellier II. : 258 p. + annexes.
- Arnaud, P. (2005). Simplification de gr3h pour la prédétermination des crues. Application sur des petits bassins versants. Note interne.: 26 p.
- Arnaud, P., J.-A. Fine, et al. (2006). "An hourly rainfall generation model adapted to all types of climate." Atmospheric Research **85**(2): 230-242.
- Arnaud, P. and J. Lavabre (1999). Nouvelle approche de la prédétermination des pluies extrêmes. Compte Rendu à l'Académie des Sciences, Sciences de la Terre et des planètes, Géosciences de surface, hydrologie-hydrogéologie. A. d. Sciences. **328**: 615-620.
- Arnaud, P. and J. Lavabre (1999). "Using a stochastic model for generating hourly hyetographs to study extreme rainfalls." Hydrological Sciences Journal **44**((3)): 433-446.
- Arnaud, P. and J. Lavabre (2002). "Coupled rainfall model and discharge model for flood frequency estimation." Water Resourse Research **38**(6).
- Arnaud, p. and J. Lavabre (2010). Estimation de l'aléa pluvial en France métropolitaine. Editions QUAE, Editions QUAE: 158 pages.
- Arnaud, P., J. Lavabre, et al. (2006). "Cartographie de l'aléa pluviographique de la France " La houille blanche **5**: 102-111.
- Arnaud, P., J. Lavabre, et al. (2008). "Regionalization of an hourly rainfall model in French territory for rainfall risk estimation." Hydrological Sciences Journal **53**(1): 21p.
- Aubert, Y. (2011). "Estimation des valeurs extrêmes de débit par la méthode SHYREG : réflexions sur l'équifinalité dans la modélisation de la transformation pluie en débit. ." Thèse doctorat Université Paris VI **317 pages**.
- Benichou, P. and O. Le Breton (1987). "Prise en compte de la topographie pour la cartographie des champs pluviométriques statistiques." La Météorologie 7ème série(19): 23-34.
- Cantet, P. (2009). Impacts du changement climatique sur les pluies extrêmes par l'utilisation d'un générateur stochastique de pluies. Montpellier, Université de Montpellier II: 230 p.
- Cernesson, F. (1993). Modèle simple de prédétermination des crues de fréquences courante à rare sur petits bassins versants méditerranéens. Thèse de doctorat de l'Université Montpellier II: 240 p + annexes.

- Cernesson, F., J. Lavabre, et al. (1996). "Stochastic model for generating hourly hyetographs. ." Atmospheric Research n° 42: 149-161.
- Edijatno and C. Michel (1989). "Un modèle pluie-débit journalier à trois paramètres." La Houille Blanche 2: 113-121.
- Folton, N. and J. Lavabre (2006). "Regionalization of a monthly rainfall-runoff model for the southern half of France based on a sample of 880 gauged catchments." IAHS Publication Large Sample Basin Experiments for Hydrological Model Parameterization: Results of the Model Parameter Experiment - MOPEX vol. 4: 264-277.
- Folton, N. and J. Lavabre (2007). "Approche par modélisation pluie-débit pour la connaissance régionale de la ressource en eau: application à la moitié du territoire français." Houille-Blanche n° 03-2007: 64-70.
- Fouchier, C. and J. Lavabre (2002). Synthèse des débits de crue sur les régions Provence-Alpes-Côte d'Azur et Languedoc-Roussillon. Phase II : régionalisation du modèle pluie-débit. . Convention n° 57/2000 MATE/Météo France/CETE Méditerranée/ Cemagref. : 79 p.
- Graff, B. (2005). Recherche d'une modélisation pluie-débit invariante pour la prédétermination des crues. Application à de petits bassins versants. Rapport d'étude Cemagref - Convention DPPR 2004: 61 pages + annexes.
- Hydris (2009). Cartographie des débits de crue en Métropole. Régionalisation du modèle pluie-débit. Détermination des débits de crues de référence par l'application de la méthode SHYPRE régionalisée sur la métropole. 1. Analyse des données hydrométriques. Rapport d'étude: 39 p.
- Hydris (2009). Cartographie des débits de crue en Métropole. Régionalisation du modèle pluie-débit. Détermination des débits de crues de référence par l'application de la méthode SHYPRE régionalisée sur la métropole. 2. Calibration du modèle de transformation de la pluie en débit, recherche de variable explicatives et régionalisation du modèle. Rapport d'étude: 32 p.
- Organde, D., P. Arnaud, et al. (2012). "Régionalisation d'une méthode de prédétermination de crue sur l'ensemble du territoire français : la méthode SHYREG." Revue des Sciences de l'Eau **in press**.
- Renard, B., K. Kochanek, et al. (2012). "Data-based comparison of frequency analysis methods: a general framework." Soumis Water Resource Research.
- Sol, B. and C. Desouches (2005). "Spatialisation à résolution kilométrique sur la France de paramètres liés aux précipitations. ." Rapport d'étude Météo-France. Convention Météo-France DPPR n°03/1735.: 41 pages.

ANNEXE 9

Débits de pointes obtenus par la méthode SHYREG - IRSTEA

Méthode SHYREG - Données transmises par l'IRSTEA fin mars 2013

Bassin	Débit de pointe de période de retour caractéristique en m3/s					
	1000 ans	500 ans	100 ans	50 ans	20 ans	10 ans
Oise à Hirson	287	248	174	150	121	103
aisne à Asfeld	892	768	547	470	379	317
Cousances à aubréville	120	102	71	60	48	40
Aisne à Autry	291	248	173	147	116	95
Aire à Beausite	182	155	106	90	72	60
Thérain à Beauvais	115	98	66	55	41	33
Aisne à Berry au Bac	888	763	540	463	372	310
Aisne à Biermes	754	649	461	397	320	266
Vesle à Braine	217	183	122	102	78	63
Serre à Pont-à-Bucy	262	222	153	129	101	83
Ante à Châtrices	60	50	33	28	22	18
Oise à Condren	716	617	437	375	303	254
Oise à Creil	1624	1396	985	842	674	560
Vaux à Ecly	273	233	160	136	109	91
Oise à Flavigny-le-Grand-et-Beurain	471	406	288	248	202	171
Aisn à Givry	728	627	446	383	309	257
Thérain à Maysel	177	151	102	85	64	51
Serre à Montcornet	105	89	61	51	41	34
Aisne à Mouron	639	551	392	336	271	226
Suippe à Orainville	64	52	33	27	20	16
Oise à Origny-Ste-Benoite	532	459	326	281	228	193
thon à Origny- en -Thiéras	140	118	82	70	56	47
Oise à Plessis-Brion	861	740	521	446	358	299
Oise à Pontoise	1742	1497	1054	899	717	594
Aisne à Rilly-sur-Aisne	694	597	425	365	294	244
Automne à Saintines	53	44	29	24	18	14
Saulces total	54	45	29	24	18	15
Oise à Sempigny	823	707	499	427	343	287
Aisne à Soissons	1032	886	623	532	425	352
Oise à Venette	1573	1352	955	817	655	545
Agron à Verpel	82	69	47	40	32	26
Aisne à Verrières	183	156	107	91	72	59