

ANNEXE 5

Hydrologie

- A** **DONNÉES DE JAUGEAGES**
- B** **ANALYSE FRÉQUENTIELLE DES DÉBITS DE CRUE DE LA STATION AUX PÉKANS
02UC003 (072302 CEHQ). RÉSULTATS HYFRAN**
- C** **RÉSULTATS DE LA SIMULATION DE LA CRUE DE LA FONTE DE LA NEIGE AU
PRINTEMPS 2006 AVEC LES DONNÉES CLIMATIQUES DE LA STATION DE WABUSH
LAKE-A**
- D** **ANALYSE FRÉQUENTIELLE DES DÉBITS D'ÉTIAGE DE LA STATION AUX PÉKANS
02UC003 (072302 CEHQ) - RÉSULTATS HYFRAN**
- E** **MONTAGE PHOTOGRAPHIQUE**

Annexe 5. Hydrologie

A. DONNÉES DE JAUGEAGES

1. Campagne de juillet 2006

Tableau A5.1 Site sur la route 389

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	5,00	-6,00	0,00	0,00
1	6,00	-5,00	0,36	0,03
2	7,00	-4,00	0,35	0,05
3	8,00	-3,00	0,40	0,01
4	9,00	-2,00	0,38	0,01
5	10,00	-1,00	0,38	0,02
6	11,00	0,00	0,45	0,02
7	12,00	1,00	0,50	0,02
8	13,00	2,00	0,35	0,02
9	14,00	3,00	0,23	0,01
fin	14,70	3,70	0,00	0,00

Tableau A5.2 Site Daigle

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	1,00	1,00	0,00	0,00
1	2,00	2,00	0,14	0,00
2	3,00	3,00	0,15	0,00
3	4,00	4,00	0,21	0,00
4	5,00	5,00	0,34	0,04
5	6,00	6,00	0,30	0,33
6	7,00	7,00	0,25	0,22
7	8,00	8,00	0,30	0,30
8	9,00	9,00	0,26	0,15
9	10,00	10,00	0,50	0,05
10	11,00	11,00	0,38	0,04
fin	12,00	12,00	0,00	0,00

Tableau A5.3 Site Bloom

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	2,40	-8,60	0,00	0,00
1	2,50	-8,50	0,25	0,01
2	3,50	-7,50	0,32	0,05
3	4,50	-6,50	0,30	0,05
4	5,50	-5,50	0,28	0,02
5	6,50	-4,50	0,26	0,02
6	7,50	-3,50	0,18	0,01
fin	8,30	-2,70	0,00	0,00

Tableau A5.4 Site Louzat

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	3,90	-7,10	0,00	0,00
1	4,10	-6,90	0,09	0,11
2	4,30	-6,70	0,13	0,09
3	4,50	-6,50	0,10	0,27
4	4,70	-6,30	0,12	0,16
5	4,90	-6,10	0,12	0,13
6	5,10	-5,90	0,13	0,20
7	5,30	-5,70	0,10	0,26
8	5,50	-5,50	0,09	0,09
fin	5,67	-5,33	0,00	0,00

Tableau A5.5 Site Carotte

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	2,50	-8,50	0,00	0,00
1	2,75	-8,25	0,15	0,06
2	3,00	-8,00	0,12	0,05
3	3,50	-7,50	0,02	0,05
4	4,00	-7,00	0,25	0,02
5	4,50	-6,50	0,34	0,05
6	5,00	-6,00	0,35	0,20
7	5,30	-5,70	0,10	0,11
8	5,60	-5,40	0,12	0,06
9	6,20	-4,80	0,12	0,02
fin	6,50	-4,50	0,00	0,00

Tableau A5.6 Site Mazaré

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	0,00	-11,00	0,00	0,00
1	2,00	-9,00	0,05	0,08
2	3,20	-7,80	0,08	0,18
3	4,30	-6,70	0,13	0,22
4	5,70	-5,30	0,13	0,22
5	6,80	-4,20	0,12	0,08
6	7,80	-3,20	0,21	0,15
7	8,90	-2,10	0,11	0,28
8	10,60	-0,40	0,13	0,20
9	11,50	0,50	0,14	0,27
10	12,30	1,30	0,14	0,11
11	13,20	2,20	0,14	0,21
12	14,30	3,30	0,09	0,23
13	15,00	4,00	0,11	0,06
14	16,00	5,00	0,14	0,44
15	17,00	6,00	0,15	0,26
16	18,00	7,00	0,18	0,10
17	18,60	7,60	0,14	0,15
18	19,30	8,30	0,11	0,12
19	20,10	9,10	0,10	0,12
20	20,70	9,70	0	0
21	31,30	20,30	0	0
22	32,20	21,20	0,15	0,04
23	33,20	22,20	0,15	0,10
24	34,20	23,20	0,24	0,07
25	35,20	24,20	0,20	0,11
26	36,20	25,20	0,25	0,04
27	37,20	26,20	0,18	0,07
28	38,40	27,40	0,10	0,17
29	40,00	29,00	0,25	0,13
fin	41,00	30,00	0	0

2. Campagne août 2006

Tableau A5.7 Site sur route 389

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	1,00	-5,80	0,00	0,00
1	1,80	-5,00	0,15	0,08
2	2,80	-4,00	0,33	0,27
3	3,80	-3,00	0,32	0,30
4	4,80	-2,00	0,30	0,26
5	5,80	-1,00	0,27	0,29
6	6,80	0,00	0,30	0,26
7	7,80	1,00	0,40	0,15
8	8,80	2,00	0,35	0,01
9	9,80	3,00	0,21	0,00
fin	10,20	3,40	0,00	0,00

Tableau A5.8 Site Daigle

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	1,00	-6,80	0,00	0,00
1	2,00	-5,80	0,28	0,00
2	3,00	-4,80	0,35	0,00
3	4,00	-3,80	0,42	0,00
4	5,00	-2,80	0,48	0,01
5	6,00	-1,80	0,51	0,27
6	7,00	-0,80	0,46	0,33
7	8,00	0,20	0,47	0,30
8	9,00	1,20	0,49	0,16
9	10,00	2,20	0,61	0,14
10	11,00	3,20	0,62	0,12
11	12,00	4,20	0,28	0,02
fin	12,50	4,70	0,00	0,00

Tableau A5.9 Site Bloom

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	0,70	-6,10	0,00	0,00
1	1,00	-5,80	0,26	0,03
2	1,50	-5,30	0,30	0,00
3	2,00	-4,80	0,29	0,02
4	2,50	-4,30	0,32	0,04
5	3,00	-3,80	0,27	0,07
6	3,50	-3,30	0,29	0,08
7	4,00	-2,80	0,23	0,09
8	4,50	-2,30	0,17	0,09
9	5,00	-1,80	0,40	0,07
10	5,50	-1,30	0,48	0,08
11	6,00	-0,80	0,39	0,05
fin	6,35	-0,45	0,00	0,00

Tableau A5.10 Site Louzat

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	1,00	-5,80	0,00	0,00
1	1,30	-5,50	0,09	0,08
2	1,60	-5,20	0,10	0,17
3	1,90	-4,90	0,12	0,21
4	2,10	-4,70	0,16	0,37
6	2,40	-4,40	0,19	0,22
7	2,70	-4,10	0,18	0,29
8	3,00	-3,80	0,19	0,01
fin	3,40	-3,40	0,00	0,00

Tableau A5.11 Site Carotte

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	7,50	0,70	0,00	0,00
1	6,90	0,10	0,19	0,20
2	6,10	-0,70	0,26	0,16
3	5,65	-1,15	0,22	0,06
4	5,10	-1,70	0,12	0,16
5	4,60	-2,20	0,21	0,31
6	4,10	-2,70	0,28	0,50
7	3,60	-3,20	0,20	0,44
8	3,10	-3,70	0,26	0,34
9	2,60	-4,20	0,23	0,31
10	2,10	-4,70	0,10	0,02
11	1,30	-5,50	0,17	0,11
fin	0,70	-6,10	0,00	0,00

Tableau A5.12 Site Mazaré

Verticale	Position rel. (m)	Position/RG (m)	Profondeur (m)	Vitesse à 0,6 (m/s)
0	0,70	-6,10	0,00	0,00
1	2,20	-4,60	0,22	0,10
2	4,00	-2,80	0,15	0,31
3	5,40	-1,40	0,25	0,26
4	7,20	0,40	0,30	0,30
5	9,20	2,40	0,17	0,25
6	11,00	4,20	0,22	0,24
7	12,90	6,10	0,31	0,28
8	14,00	7,20	0,19	0,54
9	15,50	8,70	0,24	0,03
10	16,90	10,10	0,28	0,49
11	18,00	11,20	0,29	0,47
12	19,70	12,90	0,18	0,54
13	21,10	14,30	0,19	0,19
14	22,10	15,30	0,00	0,00
21	33,50	26,70	0	0
22	34,50	27,70	0,30	0,10
23	36,00	29,20	0,47	0,21
24	37,65	30,85	0,41	0,11
25	39,00	32,20	0,23	0,24
26	40,60	33,80	0,25	0,36
27	42,30	35,50	0,42	0,24
fin	43,60	36,80	0	0

B ANALYSE FRÉQUENTIELLE DES DÉBITS DE CRUE DE LA STATION AUX PÉKANS 02UC003 (072302 CEHQ). RÉSULTATS HYFRAN.

1.0 Échantillon

L'analyse statistique a été réalisée avec les données de débit maximum annuel présentées au tableau A5.13. Ces données sont tirées de la série des débits moyens journaliers (entre 1966 et 1981) de la station 02UC003 de la rivière aux Pékans.

Tableau A5.13 Débit maximum annuel de la station aux Pékans (02UC003)

Année	Maximum annuel (m ³ /s)
1966	643
1967	371
1968	254
1969	442
1970	374
1971	377
1972	462
1973	450
1974	481
1975	436
1976	521
1977	487
1978	596
1979	415
1980	353
1981	612

2.0 Ajustement

Quatre ajustements sont retenus pour effectuer l'analyse statistique. Les résultats des ajustements des lois Normale, LogNormale, Gumbel et Pearson de type III sont présentés respectivement aux tableaux A5.14, A5.15, A5.16 et A5.17 ci-après.

Tableau A5.14 Résultats de l'ajustement de la loi Normale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,9999	837	74,4	691 - 983
2 000	0,9995	793	66,9	662 - 924
1 000	0,999	772	63,5	648 - 897
200	0,995	720	54,8	612 - 827
100	0,99	694	50,7	595 - 793
50	0,98	666	46,4	575 - 757
25	0,96	635	41,7	553 - 717
20	0,95	624	40,2	545 - 703
10	0,9	586	35,2	517 - 655
5	0,8	541	30,2	482 - 600
3	0,6667	499	26,9	446 - 552
2	0,5	455	25,7	404 - 505

Tableau A5.15 Résultats de l'ajustement de la loi LogNormale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,9999	1060	180	708 - 1 420
2 000	0,9995	960	147	673 - 1 250
1 000	0,999	916	133	656 - 1 180
200	0,995	812	102	613 - 1 010
100	0,99	766	88,6	592 - 939
50	0,98	718	76	569 - 867
25	0,96	669	63,7	544 - 794
20	0,95	652	59,9	535 - 770
10	0,9	599	48,2	505 - 694
5	0,8	540	37,2	467 - 613
3	0,6667	491	30,2	431 - 550
2	0,5	443	26	392 - 494

Tableau A5.16 Résultats de l'ajustement de la loi Gumbel (méthode des moments)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,9999	1 310	195	928 - 1 690
2 000	0,9995	1 150	163	833 - 1 470
1 000	0,999	1 080	149	792 - 1 380
200	0,995	925	117	696 - 1 150
100	0,99	857	103	654 - 1 060
50	0,98	788	89,6	612 - 964
25	0,96	719	76	570 - 868
20	0,95	696	71,7	556 - 837
10	0,9	625	58,2	511 - 739
5	0,8	551	44,9	463 - 640
3	0,6667	493	35,5	423 - 562
2	0,5	440	28,7	384 - 496

Tableau A5.17 Résultats de l'ajustement de la loi Pearson de type III (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,9999	876	169	N/D
2 000	0,9995	821	135	N/D
1 000	0,999	796	120	N/D
200	0,995	733	88,2	560 - 906
100	0,99	704	75	556 - 851
50	0,98	672	62,5	549 - 794
25	0,96	637	50,9	537 - 737
20	0,95	625	47,4	532 - 718
10	0,9	585	37,9	510 - 659
5	0,8	537	30,9	477 - 598
3	0,6667	495	27,8	440 - 550
2	0,5	451	26,7	398 - 503

Les ajustements des lois Normale, LogNormale, Gumbel et Gamma sont présentés respectivement aux figures A5.1, A5.2, A5.3 et A5.4 ci-après.

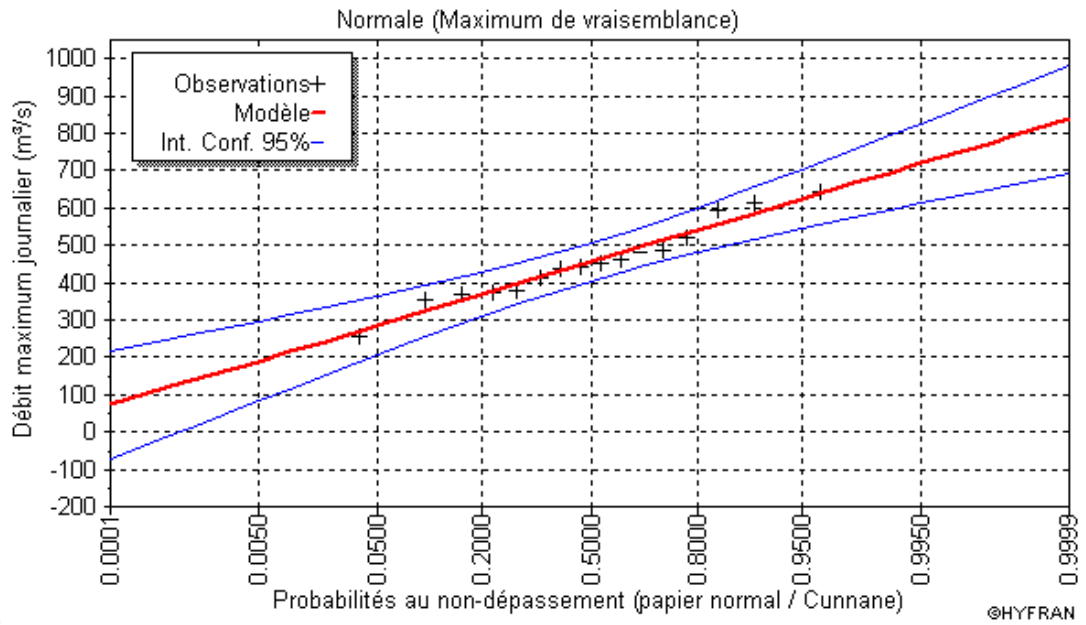


Figure A5.1 Loi Normale

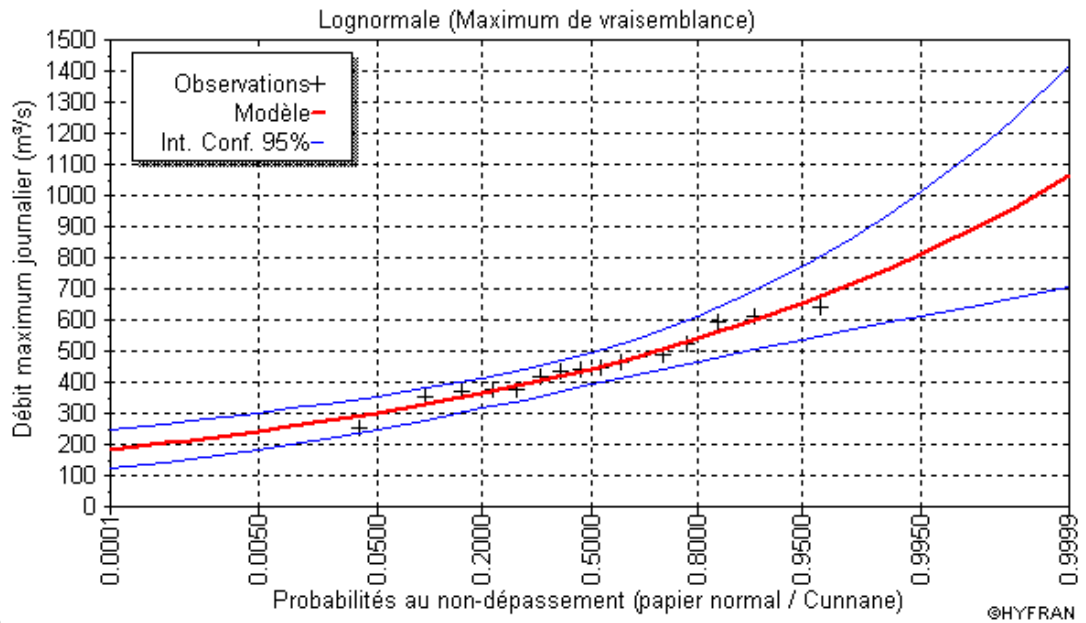


Figure A5.2 Loi LogNormale

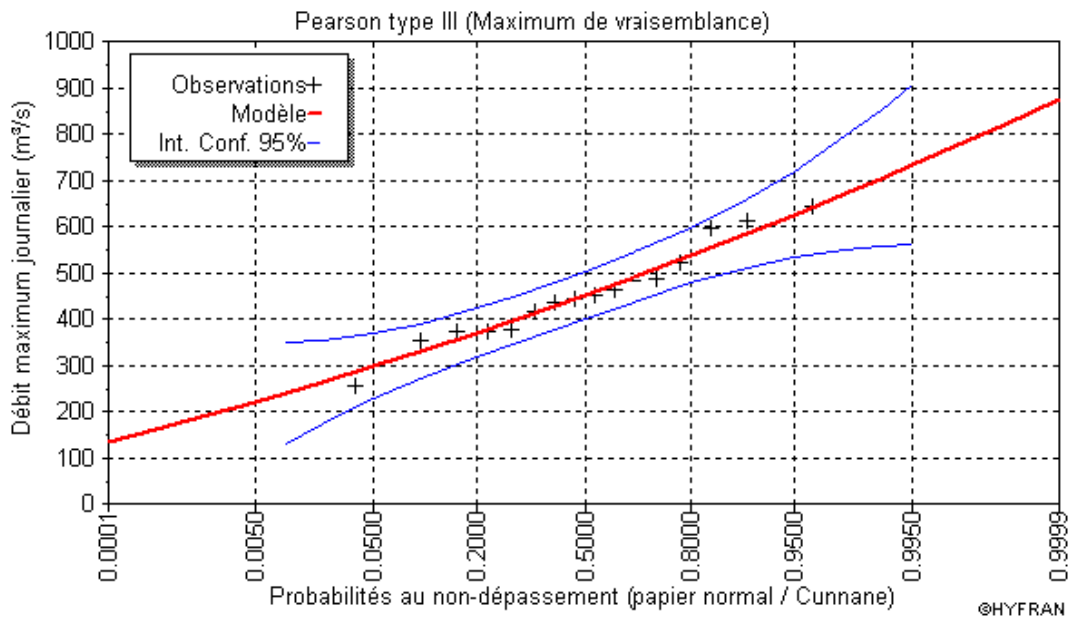


Figure A5.3 Loi Pearson de type III

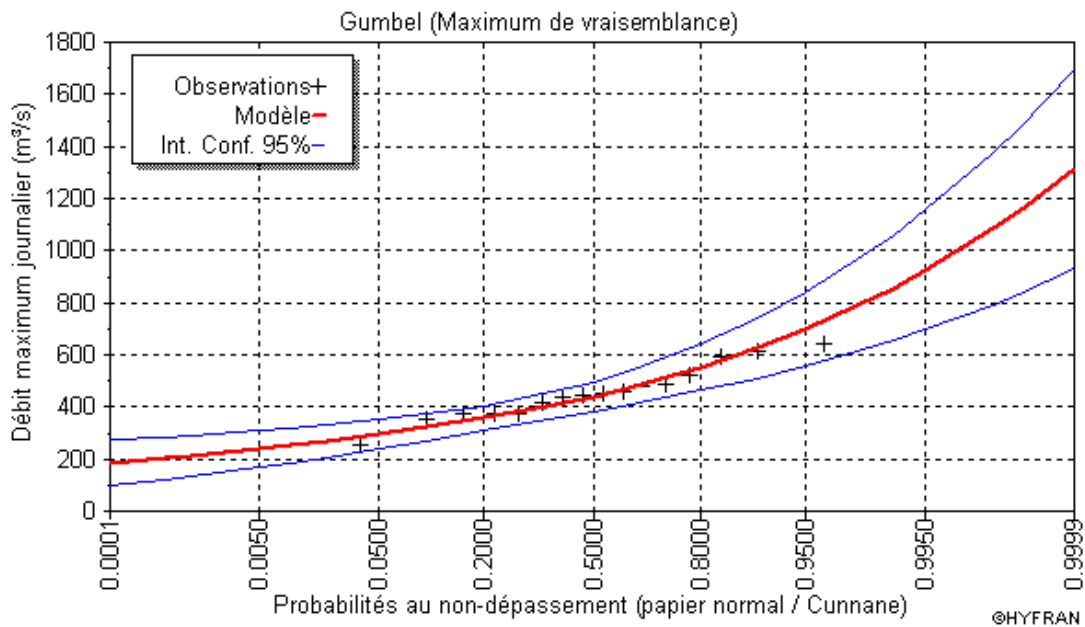


Figure A5.4 Loi Gumbel

3.0 Comparaison

Les caractéristiques de base de l'échantillon ainsi que des différents ajustements étudiés sont présentées au tableau A5.18. De plus, pour chaque ajustement, le test d'adéquation du Khi carré est présenté au tableau A5.19. Ce test permet de vérifier l'importance des écarts de fréquence empirique entre les données de l'échantillon et de l'ajustement.

Tableau A5.18 Caractéristiques de l'échantillon et des ajustements

Caractéristiques (Ajustement/Échantillon)	Échantillon	Ajustement			
		Gumbel	LogNormale	Pearson III	Normale
Minimum (m ³ /s)	254	-	0	-392	-
Maximum (m ³ /s)	643	-	-	-	-
Moyenne (m ³ /s)	455	461	456	455	455
Écart-type (m ³ /s)	103	126	109	100	103
Médiane (m ³ /s)	446	440	443	451	455
Coefficient de variation (-)	0,226	0,274	0,238	0,219	0,226
Coefficient d'asymétrie (-)	0,209	1,140	0,728	0,235	0,000
Coefficient d'aplatissement (-)	2,32	2,40	3,96	3,08	3,00

Tableau A5.19 Test d'adéquation (Khi carré)

Résultats	Ajustement			
	Gumbel	LogNormale	Pearson III	Normale
Valeur de la statistique X ²	5,00	2,00	2,00	2,00
p-value p	0,1718	0,5724	0,3679	0,5724
Degrés de liberté	3	3	3	3
Nombre de classes	6	6	6	6
Ajustement accepté au niveau de signification de 5 %	oui	oui	oui	oui

Les critères de comparaison Bayésien et Akaike sont présentés au tableau A5.20 pour chaque ajustement étudié.

Tableau A5.20 Critère de comparaison Bayésien et Akaike (période de retour de 100 ans)

Ajustement	Critère	
	Bayésien	Akaike
Normale	198,212	196,667
Lognormale	198,605	197,060
Gumbel	199,589	198,044
Pearson de type III	200,829	198,511

4.0 Analyse

Le meilleur ajustement possède les valeurs les plus basses du critère Bayésien et Akaike. La loi Normale est donc le meilleur ajustement.

C RÉSULTATS DE LA SIMULATION DE LA CRUE DE LA FONTE DE LA NEIGE AU PRINTEMPS 2006 AVEC LES DONNÉES CLIMATIQUES DE LA STATION DE WABUSH LAKE-A

Tableau A5.21 Données climatiques journalières et lame calculée de la fonte de neige (période 20 mars au 12 mai 2006)

Température moyenne (°C)	Pluie (mm)	Neige (cm)	Précipitation totale (mm)	Neige au sol (cm)	Équivalent Neige	Résidu équivalent neige	MS : FUSION
-2,90	0,0	7,2	6,0	130	6,0	319,26	0,840
-0,20	0,4	5,2	4,8	128	4,4	312,96	1,899
0,80	0,0	0,2	0,0	116	0,0	309,71	3,255
-1,30	0,0	0,0	0,0	108	0,0	308,76	0,945
-1,20	0,0	0,0	0,0	104	0,0	306,03	2,730
-3,50	0,0	0,0	0,0	100	0,0	303,72	2,310
-7,40	0,0	0,0	0,0	94	0,0	303,72	0,000
-8,50	0,0	0,0	0,0	93	0,0	303,72	0,000
-4,60	0,0	0,0	0,0	84	0,0	301,62	2,100
-1,50	0,0	0,0	0,0	84	0,0	296,79	4,830
-3,10	0,0	0,6	0,4	80	0,4	295,13	1,260
-2,00	3,2	0,2	3,2	80	0,0	292,41	2,725
-1,20	0,2	21,8	18,4	74	18,2	272,84	1,368
-7,20	0,0	5,2	5,2	94	5,2	267,64	0,000
-7,50	0,0	0,0	0,0	90	0,0	267,53	0,105
-4,40	0,0	0,0	0,0	88	0,0	264,91	2,625
-3,20	0,0	2,4	1,6	87	1,6	263,10	0,210
0,40	0,0	0,0	0,0	88	0,0	259,53	3,570
1,90	0,0	1,0	0,6	78	0,6	253,89	5,040
-0,20	0,0	0,0	0,0	75	0,0	250,53	3,360
-2,50	0,0	0,0	0,0	75	0,0	250,53	0,000
-2,30	0,0	0,4	0,2	75	0,2	248,33	1,995
-6,10	0,0	0,0	0,0	73	0,0	248,33	0,000
-1,40	0,0	0,0	0,0	64	0,0	238,57	9,765
3,20	5,0	0,0	5,0	55	0,0	232,67	5,896
-0,90	1,6	0,4	2,0	45	0,4	230,56	1,712
-1,00	0,0	0,2	0,2	45	0,2	228,89	1,470
-1,50	0,0	0,6	0,4	45	0,4	228,07	0,420
0,00	0,0	1,2	0,8	46	0,8	223,17	4,095
1,30	0,0	0,0	0,0	43	0,0	214,25	8,925
4,30	0,0	0,0	0,0	37	0,0	199,65	14,595
-2,10	0,0	0,0	0,0	34	0,0	197,66	1,995
-1,10	0,0	0,0	0,0	32	0,0	188,73	8,925

Tableau A5.21 (suite)

Données climatiques journalières et lame calculée de la fonte de neige (période 20 mars au 12 mai 2006)

Température moyenne (°C)	Pluie (mm)	Neige (cm)	Précipitation totale (mm)	Neige au sol (cm)	Équivalent Neige	Résidu équivalent neige	MS: FUSION
4,20	0,0	0,0	0,0	28	0,0	174,56	14,175
5,20	0,0	0,0	0,0	22	0,0	156,92	17,640
6,30	0,0	0,0	0,0	15	0,0	142,85	14,070
-2,00	3,6	1,2	4,6	15	1,0	136,27	5,585
-8,90	0,0	0,2	0,2	13	0,2	136,07	0,000
-7,40	0,0	0,2	0,2	13	0,2	135,87	0,000
-3,20	0,0	0,0	0,0	13	0,0	134,92	0,945
1,30	0,0	0,0	0,0	13	0,0	124,74	10,185
4,20	0,0	0,0	0,0	11	0,0	114,45	10,290
9,10	0,0	0,0	0,0	8	0,0	95,44	19,005
8,80	0,0	0,0	0,0	3	0,0	75,60	19,845
8,50	0,0	0,0	0,0	2	0,0	55,75	19,845
9,10	0,9	0,0	0,9	1	0,0	40,79	14,964
5,30	3,4	0,0	3,4	1	0,0	28,33	12,455
2,00	0,0	3,2	2,6	1	2,6	19,85	5,880
-4,30	0,0	18,0	12,2	4	12,2	7,65	0,000
-1,60	0,0	0,2	0,2	15	0,2	3,04	4,410
4,90	0,0	0,0	0,0	12	0,0	0,00	15,645
10,80	0,6	0,0	0,6	4	0,0	0,00	18,824
11,10	0,4	0,0	0,4	1	0,0	0,00	18,568
11,00	0,0	0,0	0,0	0	0,0	0,00	0,000

D ANALYSE FRÉQUENTIELLE DES DÉBITS D'ÉTIAGE DE LA STATION AUX PÉKANS 02UC003 (072302 CEHQ) - RÉSULTATS HYFRAN

1.0 Échantillon

L'analyse statistique a été réalisée avec les données de débit d'étiage pour les périodes annuelles (1^{er} janvier au 31 décembre) et estivale (1^{er} juin au 31 octobre) (tableau A5.22). Pour chaque période étudiée, le débit d'étiage est calculé sur une durée moyenne de 7 et de 30 jours. Ces données sont tirées de la série des débits moyens journaliers (entre 1966 et 1981) de la station 02UC003 de la rivière aux Pékans.

Tableau A5.22 Échantillon pour les débits de crue

Année	Période annuelle		Période estivale	
	Q ₇ (m ³ /s)	Q ₃₀ (m ³ /s)	Q ₇ (m ³ /s)	Q ₃₀ (m ³ /s)
1966	15,30	17,42	75,24	82,14
1967	12,57	13,24	38,19	52,23
1968	20,17	20,86	68,61	74,57
1969	19,49	20,52	54,60	67,88
1970	16,99	17,49	52,36	56,76
1971	11,26	11,86	63,06	76,85
1972	9,67	10,32	45,87	52,49
1973	9,22	9,49	38,129	45,40
1974	8,02	8,24	33,00	41,04
1975	9,90	10,23	34,23	48,16
1976	11,11	12,91	36,24	43,99
1977	13,90	14,57	75,69	98,29
1978	14,74	14,80	50,60	61,57
1979	13,14	13,94	60,51	75,30
1980	16,37	16,57	29,64	40,43
1981	20,76	22,19	27,87	34,12
Minimum	8,02	8,24	27,87	34,12
Moyenne	13,91	14,67	49,71	59,45
Maximum	20,76	22,19	75,69	98,29

2.0 Ajustement

2.1 Période annuelle – Q₇

Deux ajustements sont retenus pour effectuer l'analyse statistique. Les résultats des ajustements des lois Normale et Gamma, en fonction de la période de retour, sont présentés respectivement aux tableaux A5.23 et A5.24.

Tableau A5.23 Résultats de l'ajustement de la loi Normale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	-1,06	2,91	-6,78 - 4,65
2 000	0,0005	0,66	2,62	-4,48 - 5,80
1 000	0,001	1,47	2,49	-3,41 - 6,34
200	0,005	3,54	2,15	-0,667 - 7,74
100	0,01	4,54	1,99	0,651 - 8,43
50	0,02	5,64	1,82	2,08 - 9,20
20	0,05	7,29	1,57	4,20 - 10,4
10	0,1	8,75	1,38	6,05 - 11,5
5	0,2	10,50	1,18	8,21 - 12,8
3,3	0,3	11,80	1,08	9,69 - 13,9
2	0,5	13,90	1,01	11,9 - 15,9

Tableau A5.24 Résultats de l'ajustement de la loi Gamma (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	3,87	1,11	1,699 - 6,035
2 000	0,0005	4,56	1,13	2,350 - 6,762
1 000	0,001	4,91	1,13	2,695 - 7,123
200	0,005	5,92	1,12	3,716 - 8,116
100	0,01	6,46	1,11	4,286 - 8,636
50	0,02	7,10	1,09	4,969 - 9,237
20	0,05	8,16	1,05	6,111 - 10,21
10	0,1	9,19	1,00	7,236 - 11,15
5	0,2	10,56	0,95	8,711 - 12,42
3,3	0,3	11,63	0,92	9,822 - 13,45
2	0,5	13,55	0,96	11,67 - 15,43

Les ajustements des lois Normale et Gamma sont présentés respectivement aux figures A5.5 et A5.6.

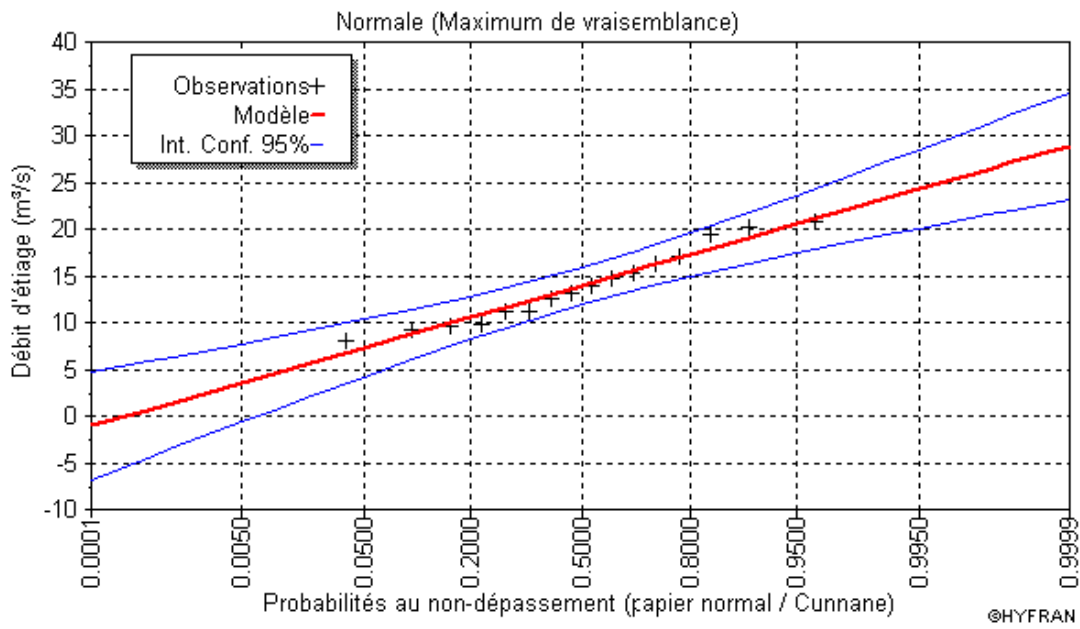


Figure A5.5 Loi Normale

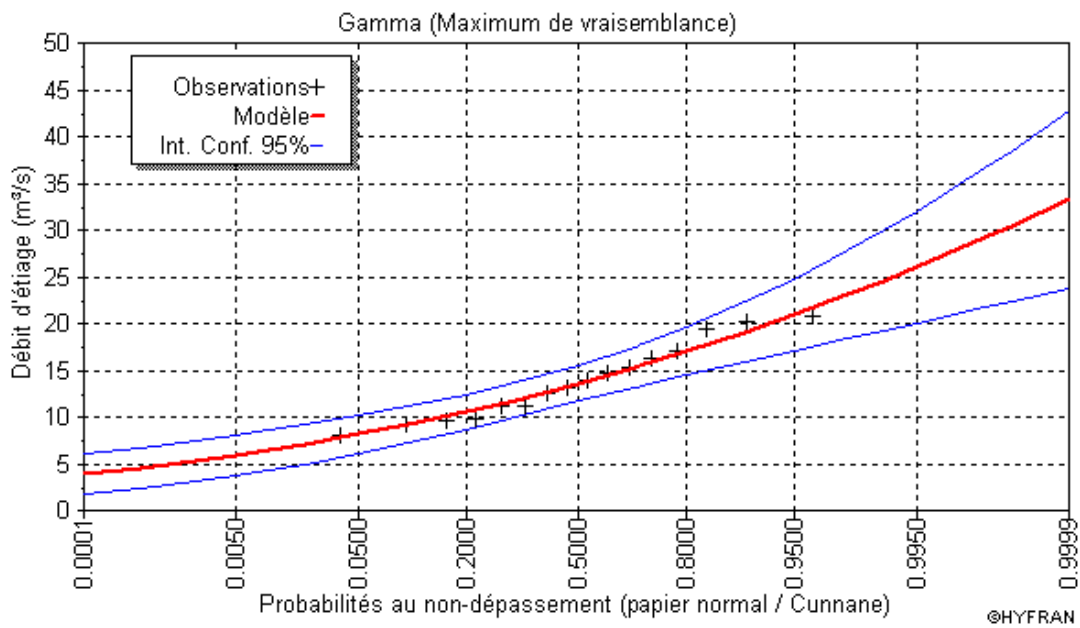


Figure A5.6 Loi Gamma

2.2 Période annuelle – Q30

Deux ajustements sont retenus pour effectuer l'analyse statistique. Les résultats des ajustements des lois Normale et Gamma, en fonction de la période de retour, sont présentés respectivement aux tableaux A5.25 et A5.26.

Tableau A5.25 Résultats de l'ajustement de la loi Normale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	-1,07	3,06	-7,08 - 4,93
2 000	0,0005	0,74	2,75	-4,66 - 6,14
1 000	0,001	1,59	2,61	-3,53 - 6,71
200	0,005	3,76	2,25	-0,655 - 8,18
100	0,01	4,82	2,09	0,731 - 8,91
50	0,02	5,97	1,91	2,23 - 9,71
20	0,05	7,70	1,65	4,46 - 10,9
10	0,1	9,24	1,45	6,40 - 12,1
5	0,2	11,10	1,24	8,67 - 13,5
3	0,3	12,40	1,13	10,2 - 14,7
2	0,5	14,70	1,06	12,6 - 16,7

Tableau A5.26 Résultats de l'ajustement de la loi Gamma (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	4,06	1,17	1,78 - 6,35
2 000	0,0005	4,79	1,19	2,47 - 7,12
1 000	0,001	5,16	1,19	2,83 - 7,50
200	0,005	6,23	1,18	3,90 - 8,55
100	0,01	6,80	1,17	4,51 - 9,09
50	0,02	7,48	1,15	5,23 - 9,73
20	0,05	8,59	1,10	6,43 - 10,8
10	0,1	9,68	1,05	7,62 - 11,7
5	0,2	11,10	1,00	9,17 - 13,1
3	0,3	12,30	0,98	10,3 - 14,2
2	0,5	14,30	1,01	12,3 - 16,3

Les ajustements des lois Normale et Gamma sont présentés respectivement aux figures A5.7 et A5.8.

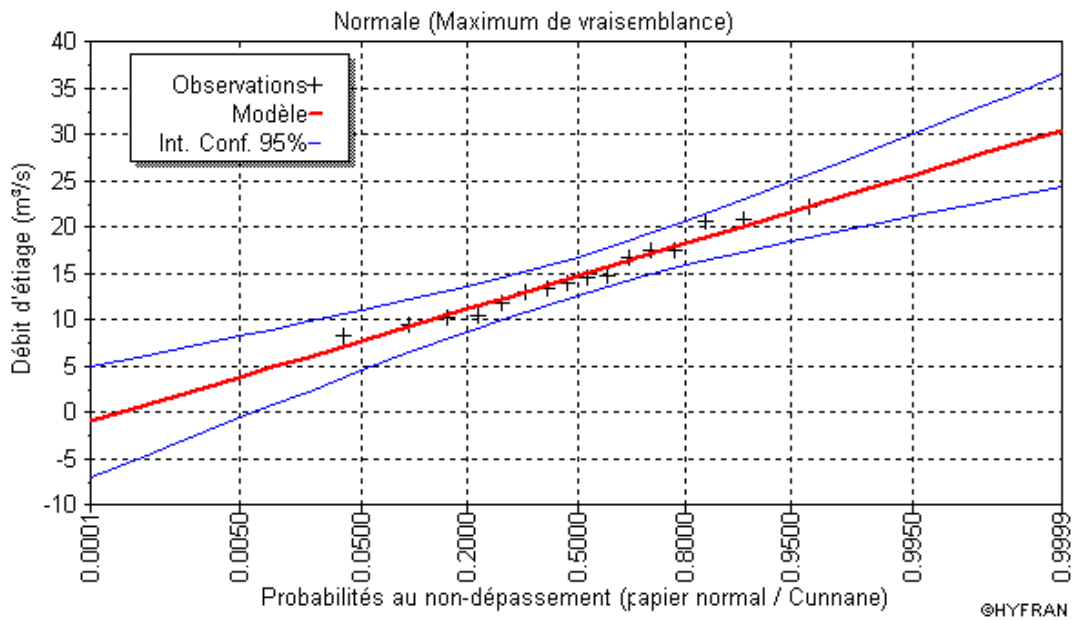


Figure A5.7 Loi Normale

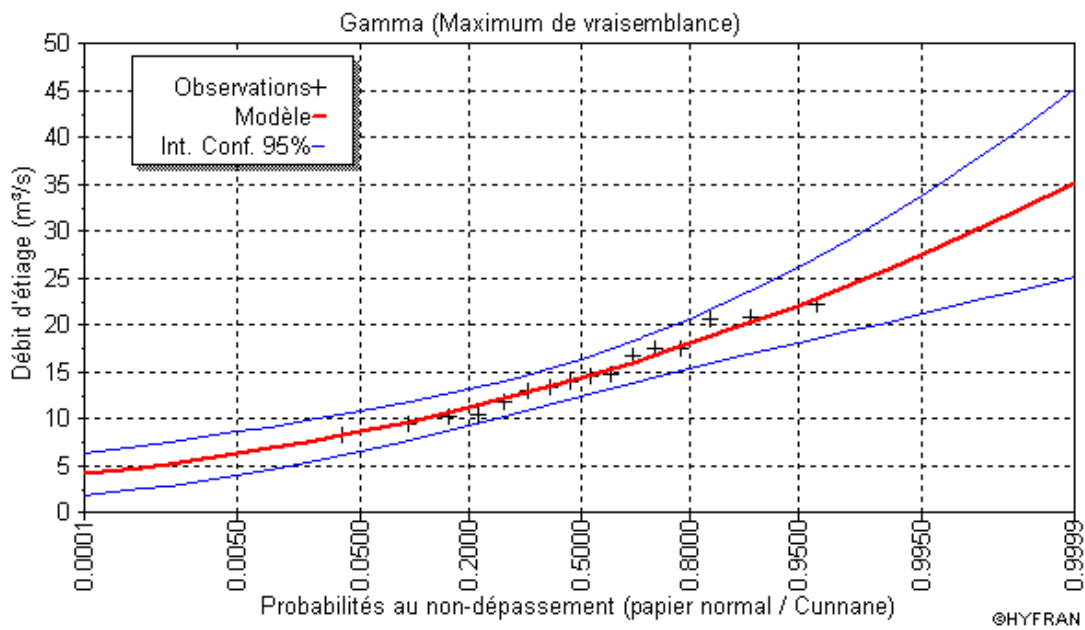


Figure A5.8 Loi Gamma

2.3 Période estivale – Q7

Deux ajustements sont retenus pour effectuer l'analyse statistique. Les résultats des ajustements des lois Normale et Gamma, en fonction de la période de retour, sont présentés respectivement aux tableaux A5.27 et A5.28.

Tableau A5.27 Résultats de l'ajustement de la loi Normale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	-9,51	12,00	-33,0 - 14,0
2 000	0,0005	-2,65	10,80	-23,8 - 18,5
1 000	0,001	0,56	10,20	-19,5 - 20,6
200	0,005	8,80	8,83	-8,51 - 26,1
100	0,01	12,80	8,17	-3,22 - 28,8
50	0,02	17,20	7,47	2,52 - 31,8
20	0,05	23,70	6,47	11,0 - 36,4
10	0,1	29,50	5,67	18,4 - 40,6
5	0,2	36,60	4,86	27,1 - 46,1
3,3	0,3	41,70	4,43	33,0 - 50,3
2	0,5	50,10	4,14	41,9 - 58,2

Tableau A5.28 Résultats de l'ajustement de la loi Gamma (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	11,60	4,03	3,68 - 19,5
2 000	0,0005	14,00	4,17	5,84 - 22,2
1 000	0,001	15,30	4,22	7,02 - 23,5
200	0,005	19,00	4,27	10,6 - 27,3
100	0,01	21,00	4,26	12,6 - 29,3
50	0,02	23,40	4,22	15,1 - 31,6
20	0,05	27,40	4,11	19,3 - 35,4
10	0,1	31,30	3,97	23,5 - 39,1
5	0,2	36,70	3,81	29,2 - 44,1
3,3	0,3	40,80	3,76	33,5 - 48,2
2	0,5	48,40	3,95	40,7 - 56,2

Les ajustements des lois Normale et Gamma sont présentés respectivement aux figures A5.9 et A5.10.

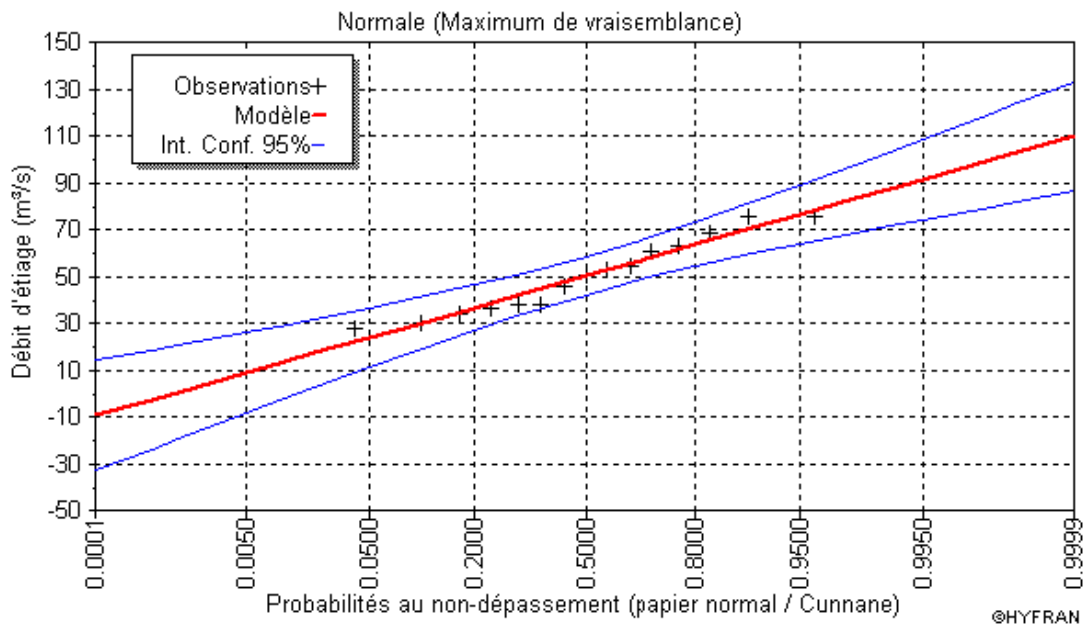


Figure A5.9 Loi Normale

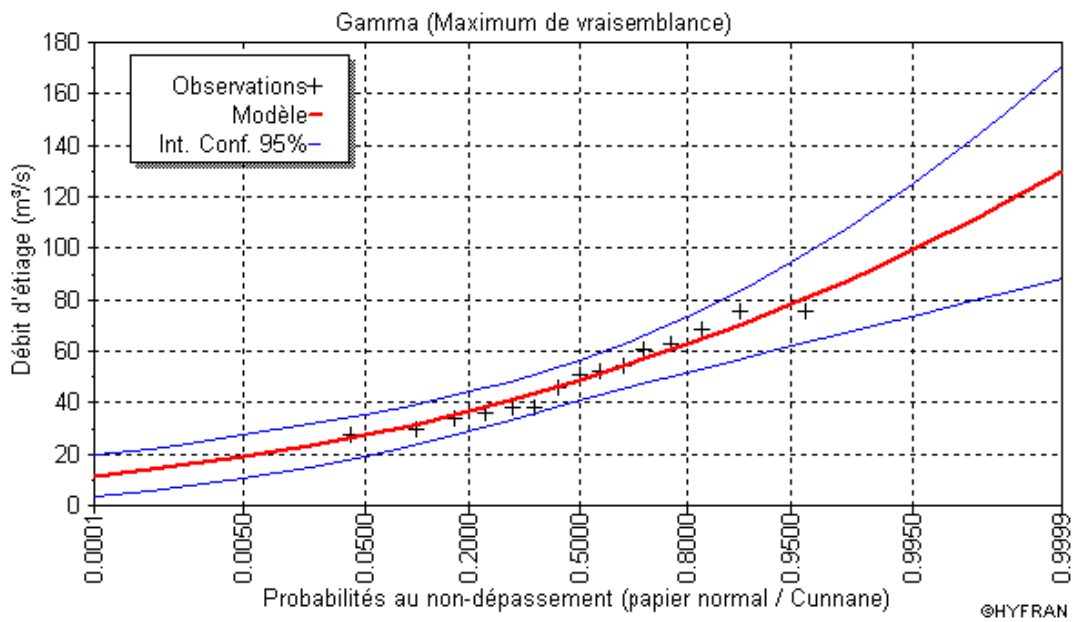


Figure A5.10 Loi Gamma

2.4 Période estivale – Q30

Deux ajustements sont retenus pour effectuer l'analyse statistique. Les résultats des ajustements des lois Normale et Gamma, en fonction de la période de retour, sont présentés respectivement aux tableaux A5.29 et A5.30.

Tableau A5.29 Résultats de l'ajustement de la loi Normale (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	-7,73	13,10	-33,4 - 17,9
2 000	0,0005	0,00	11,80	-23,0 - 23,1
1 000	0,001	3,62	11,10	-18,2 - 25,5
200	0,005	12,90	9,62	-5,95 - 31,8
100	0,01	17,40	8,90	-0,0372 - 34,9
50	0,02	22,30	8,14	6,38 - 38,3
20	0,05	29,70	7,06	15,9 - 43,6
10	0,1	36,30	6,19	24,2 - 48,4
5	0,2	44,30	5,30	33,9 - 54,6
3	0,3	50,00	4,84	40,5 - 59,5
2	0,5	59,50	4,52	50,6 - 68,3

Tableau A5.30 Résultats de l'ajustement de la loi Gamma (maximum de vraisemblance)

Période de retour (année)	Probabilité au non-dépassement	Débit (m ³ /s)	Écart-type (m ³ /s)	Intervalle de confiance (niveau de confiance de 95 %) (m ³ /s)
10 000	0,0001	15,70	4,71	6,48 - 24,9
2 000	0,0005	18,60	4,81	9,22 - 28,1
1 000	0,001	20,20	4,84	10,7 - 29,6
200	0,005	24,50	4,84	15,0 - 34,0
100	0,01	26,80	4,79	17,4 - 36,2
50	0,02	29,60	4,71	20,4 - 38,9
20	0,05	34,20	4,54	25,3 - 43,1
10	0,1	38,70	4,35	30,2 - 47,2
5	0,2	44,70	4,14	36,6 - 52,8
3	0,3	49,40	4,06	41,4 - 57,3
2	0,5	57,80	4,22	49,5 - 66,1

Les ajustements des lois Normale et Gamma sont présentés respectivement aux figures A5.11 et A5.12.

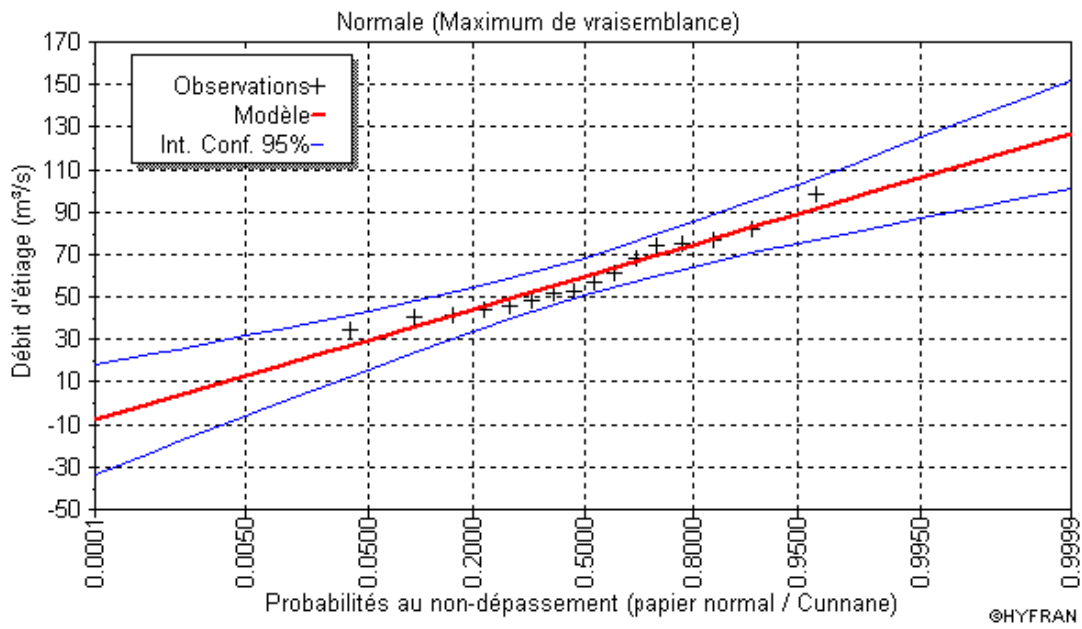


Figure A5.11 Loi Normale

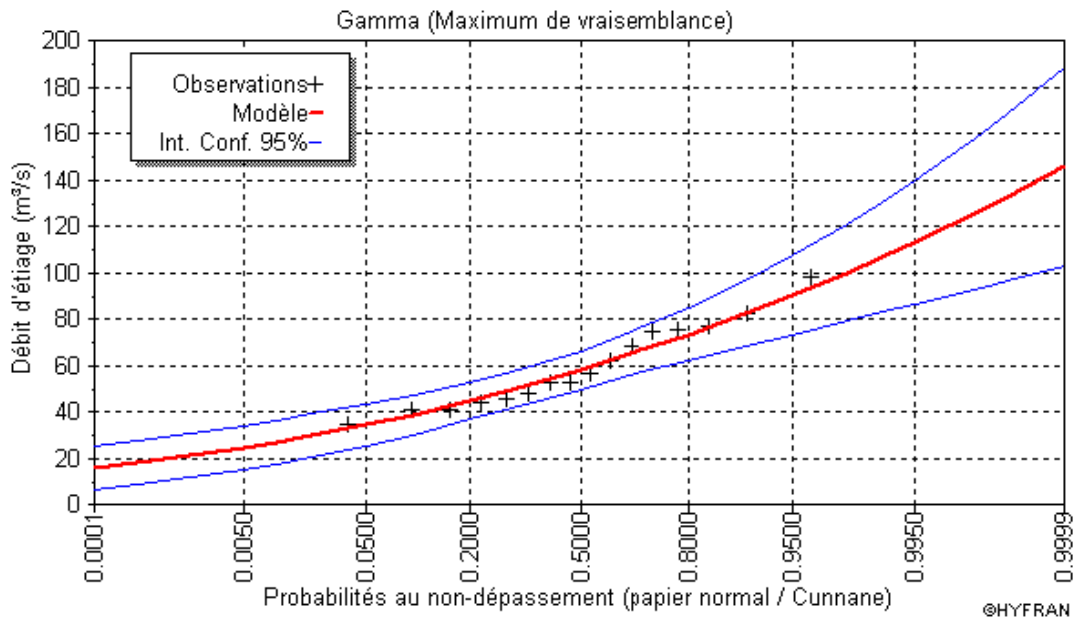


Figure A5.12 Loi Gamma

3.0 Comparaison

3.1 Période annuelle – Q7

Les caractéristiques de base de l'échantillon ainsi que des différents ajustements étudiés sont présentées au tableau A5.31. De plus, pour chaque ajustement, le test d'adéquation du Khi carré est présenté au tableau A5.32. Ce test permet de vérifier l'importance des écarts de fréquence empirique entre les données de l'échantillon et de l'ajustement.

Tableau A5.31 Caractéristiques de l'échantillon et des ajustements

Caractéristiques (Ajustement/Échantillon)	Échantillon	Loi Gamma	Loi Normale
Minimum (m ³ /s)	8,02	0,00	-
Maximum (m ³ /s)	20,76	-	-
Moyenne (m ³ /s)	13,91	13,91	13,90
Écart-type (m ³ /s)	4,03	3,91	4,03
Médiane (m ³ /s)	13,52	13,55	13,90
Coefficient de variation (-)	0,290	0,281	0,289
Coefficient d'asymétrie (-)	0,342	0,561	0,000
Coefficient d'aplatissement (-)	1,71	3,47	3,00

Tableau A5.32 Test d'adéquation (Khi carré)

Résultats	Loi Gamma	Loi Normale
Valeur de la statistique X ²	1,25	1,25
p-value p	0,7410	0,7410
Degrés de liberté	3	3
Nombre de classes	6	6
Ajustement accepté au niveau de signification de 5 %	oui	oui

Les critères de comparaison Bayésien et Akaike sont présentés au tableau A5.33 pour chaque ajustement étudié.

Tableau A5.33 Critères de comparaison Bayésien et Akaike (période de retour de 100 ans)

Ajustement	Critère	
	Bayésien	Akaike
Gamma	93,690	92,145
Normale	94,530	92,985

3.2 Période annuelle – Q30

Les caractéristiques de base de l'échantillon ainsi que des différents ajustements étudiés sont présentées au tableau A5.34. De plus, pour chaque ajustement, le test d'adéquation du Khi carré est présenté au tableau A5.35. Ce test permet de vérifier l'importance des écarts de fréquence empirique entre les données de l'échantillon et de l'ajustement.

Tableau A5.34 Caractéristiques de l'échantillon et des ajustements

Caractéristiques (Ajustement/Échantillon)	Échantillon	Loi Gamma	Loi Normale
Minimum (m ³ /s)	8,24	0,00	-
Maximum (m ³ /s)	22,19	-	-
Moyenne (m ³ /s)	14,67	14,67	14,70
Écart-type (m ³ /s)	4,23	4,12	4,23
Médiane (m ³ /s)	14,25	14,28	14,70
Coefficient de variation (-)	0,289	0,281	0,289
Coefficient d'asymétrie (-)	0,313	0,562	0,000
Coefficient d'aplatissement (-)	1,80	3,47	3,00

Tableau A5.35 Test d'adéquation (Khi carré)

Résultats	Loi Gamma	Loi Normale
Valeur de la statistique X ²	2,00	3,50
p-value p	0,5724	0,3208
Degrés de liberté	3	3
Nombre de classes	6	6
Ajustement accepté au niveau de signification de 5 %	oui	oui

Les critères de comparaison Bayésien et Akaike sont présentés au tableau A5.36 pour chaque ajustement étudié.

Tableau A5.36 Critères de comparaison Bayésien et Akaike (période de retour de 100 ans)

Ajustement	Critère	
	Bayésien	Akaike
Gamma	95,430	93,885
Normale	96,116	94,571

3.3 Période estivale – Q7

Les caractéristiques de base de l'échantillon ainsi que des différents ajustements étudiés sont présentées au tableau A5.37. De plus, pour chaque ajustement, le test d'adéquation du Khi carré est présenté au tableau A5.38. Ce test permet de vérifier l'importance des écarts de fréquence empirique entre les données de l'échantillon et de l'ajustement.

Tableau A5.37 Caractéristiques de l'échantillon et des ajustements

Caractéristiques (Ajustement/Échantillon)	Échantillon	Loi Gamma	Loi Normale
Minimum (m ³ /s)	27,90	0,00	-
Maximum (m ³ /s)	75,70	-	-
Moyenne (m ³ /s)	49,00	49,00	50,10
Écart-type (m ³ /s)	16,00	15,50	16,00
Médiane (m ³ /s)	48,20	47,40	50,10
Coefficient de variation (-)	0,328	0,317	0,320
Coefficient d'asymétrie (-)	0,380	0,633	0,000
Coefficient d'aplatissement (-)	1,60	3,60	3,00

Tableau A5.38 Test d'adéquation (Khi carré)

Résultats	Loi Gamma	Loi Normale
Valeur de la statistique X ²	2,00	0,67
p-value p	0,5724	0,7165
Degrés de liberté	3	2
Nombre de classes	6	5
Ajustement accepté au niveau de signification de 5 %	oui	oui

Les critères de comparaison Bayésien et Akaike sont présentés au tableau A5.39 pour chaque ajustement étudié.

Tableau A5.39 Critères de comparaison Bayésien et Akaike (période de retour de 100 ans)

Ajustement	Critère	
	Bayésien	Akaike
Gamma	129,459	128,042
Normale	130,192	128,776

3.4 Période estivale – Q30

Les caractéristiques de base de l'échantillon ainsi que des différents ajustements étudiés sont présentées au tableau A5.40. De plus, pour chaque ajustement, le test d'adéquation du Khi carré est présenté au tableau A5.41. Ce test permet de vérifier l'importance des écarts de fréquence empirique entre les données de l'échantillon et de l'ajustement.

Tableau A5.40 Caractéristiques de l'échantillon et des ajustements

Caractéristiques (Ajustement/Échantillon)	Échantillon	Loi Gamma	Loi Normale
Minimum (m ³ /s)	34,10	0,00	-
Maximum (m ³ /s)	98,30	-	-
Moyenne (m ³ /s)	59,50	59,50	59,50
Écart-type (m ³ /s)	18,10	17,20	18,10
Médiane (m ³ /s)	54,60	57,80	59,50
Coefficient de variation (-)	0,304	0,290	0,304
Coefficient d'asymétrie (-)	0,589	0,579	0,000
Coefficient d'aplatissement (-)	2,07	3,50	3,00

Tableau A5.41 Test d'adéquation (Khi carré)

Résultats	Loi Gamma	Loi Normale
Valeur de la statistique X ²	1,25	2,00
p-value p	0,7410	0,5724
Degrés de liberté	3	3
Nombre de classes	6	6
Ajustement accepté au niveau de signification de 5 %	oui	oui

Les critères de comparaison Bayésien et Akaike sont présentés au tableau A5.42 pour chaque ajustement étudié.

Tableau A5.42 Critères de comparaison Bayésien et Akaike (période de retour de 100 ans)

Ajustement	Critère	
	Bayésien	Akaike
Gamma	141,099	139,554
Normale	142,558	141,013

4.0 Analyse

Le meilleur ajustement possède les valeurs les plus basses du critère Bayésien et Akaike. Pour chacune des périodes étudiées (période annuelle et estivale, Q7 et Q30) la loi Gamma représente le meilleur ajustement.

E Montage photographique



Photo 1. Vue aval du site Mazaré



Photo 2. Vue amont du site Mazaré

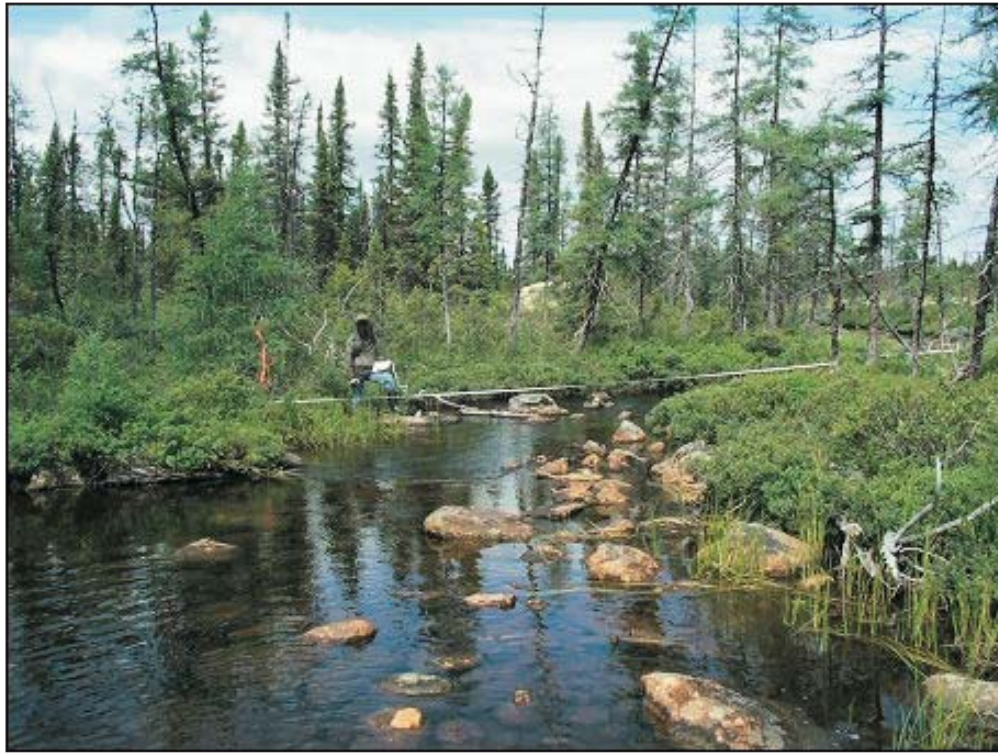


Photo 3. Site Carotte sur l'émissaire issu de ce lac



Photo 4. Vue sur le lac Louzat



Photo 5. Le lac Louzat en arrière et son exutoire en avant



Photo 6. Site Louzat, vue de l'exutoire du lac Louzat



Photo 7. Vue sur le lac Bloom



Photo 8. Exutoire du lac Bloom



Photo 9. Site Bloom au pied aval de l'exutoire du lac

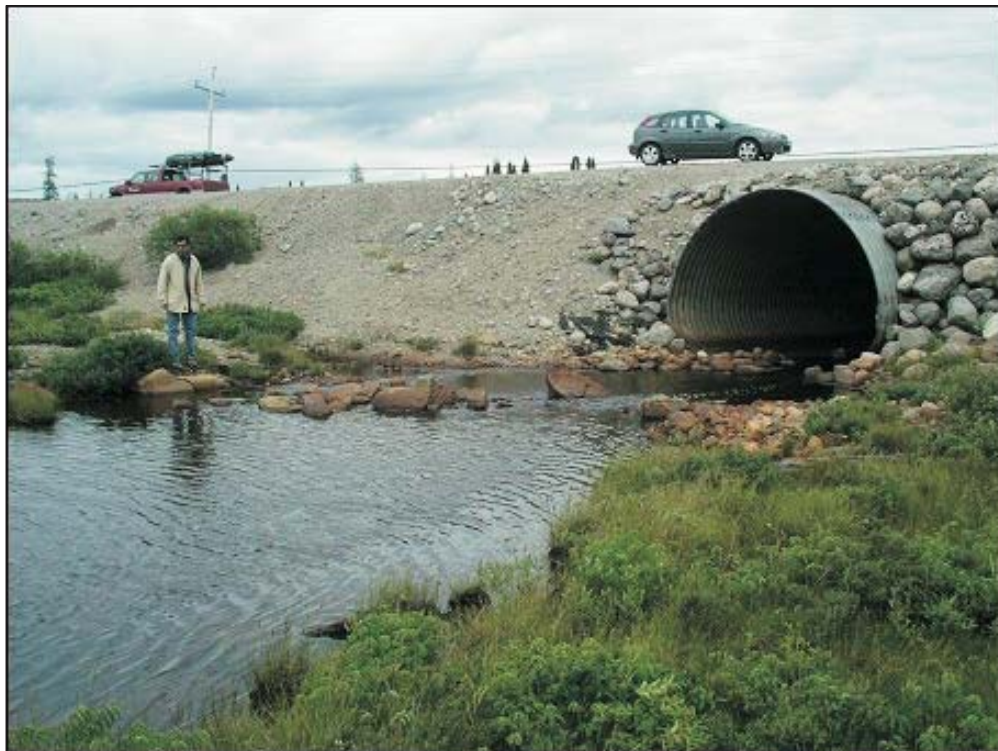


Photo 10. Site de la route 389



Photo 11. Site Daigle, vue amont

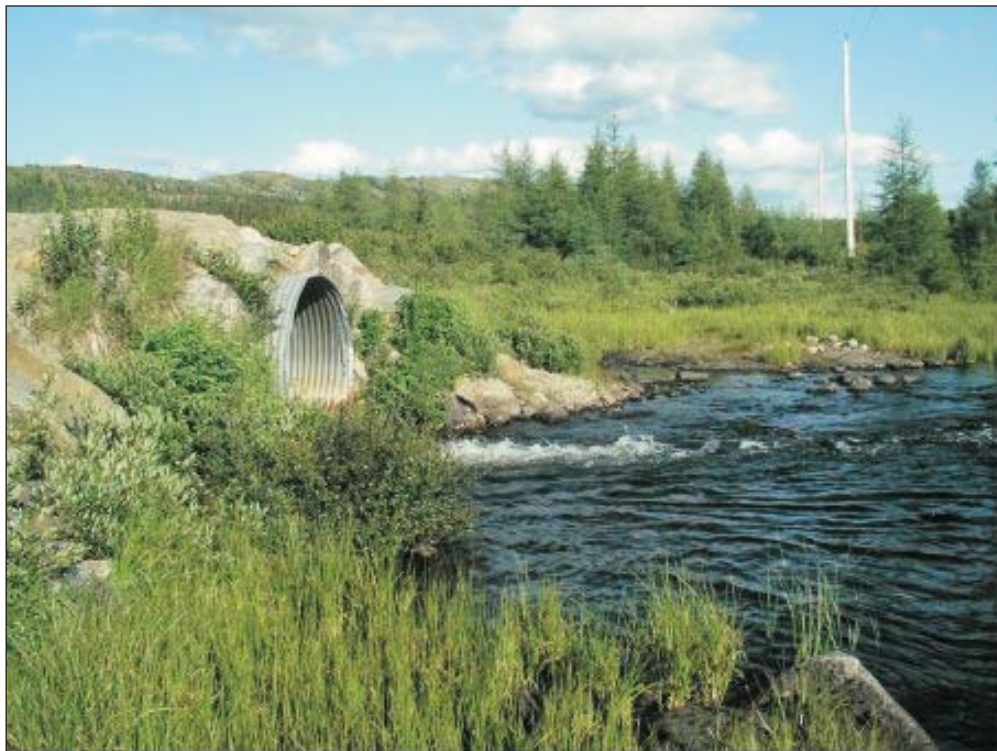


Photo 12. Site Daigle: vue en aval



Photo 13. Le lac Boulder et son tributaire



Photo 14. Zone de la confluence des émissaires des lacs Carotte et Mazaré



Photo 15. En aval des lac Louzat et Bloom: la couleur blanche est celle des lichens présents



Photo 16. Coupe verticale du sol montrant la présence et l'abondance des blocs de pierre

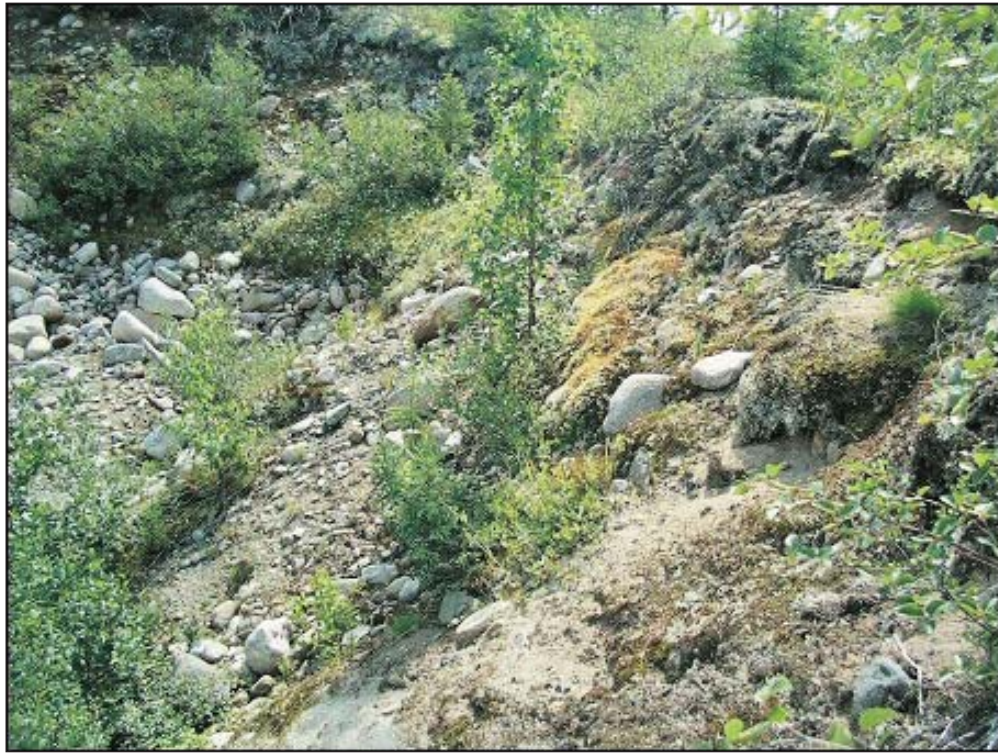


Photo 17. La présence de sable et de galets