

SNCF

Projet EOLE – Zone de Bezons
Caractérisation des variations de débits
et de niveaux de Seine avant submersion
des travaux

Rapport d'étude
01634001 | mars 2016 | v2





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

Directeur d'affaire : BST
Responsable d'affaire : BST
N°affaire : 01634001
Fichier : 34001-Rap-Carac_debit_v2.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	30/01/2015	DVU	BST	68	
2	17/03/2016	DVU	BST	68	Modification pour une durée de démontage de 3 jours

TABLE DES MATIÈRES

1	OBJET DE L'ETUDE.....	8
1.1	Le contexte et la question posée.....	8
1.2	Données caractéristiques pour l'étude	9
1.3	La méthodologie de l'étude	12
2	LES DONNEES DISPONIBLES	13
3	CARACTERISATION DES DEPASSEMENTS DE SEUIL.....	14
4	NATURE DES DEPASSEMENTS DE SEUILS	16
5	DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 000 M ³ /S	17
6	DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 100 M ³ /S	19
7	DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 200 M ³ /S	21
8	DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 300 M ³ /S	23
9	DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 400 M ³ /S	25
10	PREMIERE SYNTHESE	27
11	DEPASSEMENTS DE SEUIL SUR LA PERIODE ALLANT DE MAI A OCTOBRE (6 MOIS).....	28
12	LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS D'AVRIL.....	29
13	LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE.....	31
14	LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS DE DECEMBRE	33
15	LES ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE : PROPOSITION DE MODALITES DE DECLENCHEMENT DU DEMONTAGE DES ESTACADES	35
15.1	Les enseignements de l'étude.....	35
15.2	Proposition de modalités de déclenchement du démontage des estacades.....	36

ANNEXES

Annexe 1	Analyse hydrologique pour une période de travaux allant de mai à octobre
Annexe 2	Rôle du mois d'AVRIL
Annexe 3	Rôle du mois de NOVEMBRE
Annexe 4	Rôle du mois de DECEMBRE

TABLE DES ILLUSTRATIONS

Figure 1-1	: Contexte du projet	8
Figure 1-2	: Implantation schématique des estacades en phase de construction des piles	9
Figure 1-3	: Niveaux d'eau caractéristiques en Seine	11
Figure 1-4	: Niveaux d'eau caractéristiques en Seine	11
Figure 4-1	: Exemple du calcul de l'incrémentation à partir de la crue de janvier 1920	16
Figure 12-1	: Hydrogramme de la crue d'avril 1983	30
Figure 13-1	: Hydrogramme de la crue de novembre 1910	31
Figure 13-2	: Hydrogramme de la crue de novembre 1930	32
Figure 14-1	: Hydrogramme de la crue de décembre 1981	33
Figure 15-1	: Copie d'écran de Vigiecrue – Seine et Yonne amont	36
Figure 15-2	: Copie d'écran de Vigiecrue – Seine amont et Marne amont	37
Figure 15-3	: Carte des temps de propagation des crues sur le bassin de la Seine (source : Force et faiblesses du système de protection contre les inondations du bassin de la Seine – Seine Grands Lacs -Frédéric GACHE, Chef du service inondation)	39
Figure 15-4	: Copie d'écran de Vigiecrue – Variations de débit à Paris-Austerlitz 7jours	41
Tableau 1-1	: Correspondance entre le débit à Austerlitz et la cote Bezons	10
Tableau 2-1	: Débits journaliers à Paris (à partir du 1 ^{er} janvier 1900)	13
Tableau 3-1	: Exemple d'épisodes pour lesquels le seuil de 1000 m ³ /s a été dépassé	14
Tableau 3-2	: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010	15
Tableau 5-1	: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1000 m ³ /s	18
Tableau 6-1	: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1100 m ³ /s	20
Tableau 7-1	: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1200 m ³ /s	22
Tableau 8-1	: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1300 m ³ /s	24
Tableau 9-1	: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1400 m ³ /s	26
Tableau 11-1	: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – Période de mai à octobre	28
Tableau 12-1	: Occurrence des dépassements de seuils de débit au mois d'avril	29
Tableau 13-1	: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – mois de novembre	31

Tableau 14-1: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – mois de décembre	33
Tableau 15-1: Nombre d'épisode pour chaque seuil – Mois d'avril, novembre et décembre	35
Tableau 15-2 : Proposition de modalités pour la mise en œuvre du démontage des estacades	40
Tableau 15-3 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1000 m ³ /s de mai à octobre	46
Tableau 15-4 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1100 m ³ /s de mai à octobre	47
Tableau 15-5 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1200 m ³ /s de mai à octobre	48
Tableau 15-6 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1300 m ³ /s de mai à octobre	49
Tableau 15-7 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1400 m ³ /s de mai à octobre	50
Tableau 15-8: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1000 m ³ /s, mois d'avril	52
Tableau 15-9: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1100 m ³ /s, mois d'avril	53
Tableau 15-10: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1200 m ³ /s, mois d'avril	54
Tableau 15-11: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1300 m ³ /s, mois d'avril	55
Tableau 15-12: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1400 m ³ /s, mois d'avril	56
Tableau 15-13: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1000 m ³ /s, mois de novembre	58
Tableau 15-14: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1100 m ³ /s, mois de novembre	59
Tableau 15-15: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1200 m ³ /s, mois de novembre	60
Tableau 15-16: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1300 m ³ /s, mois de novembre	61
Tableau 15-17: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1400 m ³ /s, mois de novembre	62
Tableau 15-18: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1000 m ³ /s, mois de décembre	64
Tableau 15-19: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1100 m ³ /s, mois de décembre	65
Tableau 15-20: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1200 m ³ /s, mois de décembre	66
Tableau 15-21: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1300 m ³ /s, mois de décembre	67
Tableau 15-22: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m ³ /s – Seuil de 1400 m ³ /s, mois de décembre	68

1 OBJET DE L'ÉTUDE

1.1 LE CONTEXTE ET LA QUESTION POSEE

Dans le cadre du prolongement du RER E à l'ouest, de nombreux travaux sont prévus entre les gares de Saint-Lazare et Mantes.

La zone de raccordement de Bezons impose la création d'un ouvrage de franchissement de la Seine en amont de l'ouvrage existant.

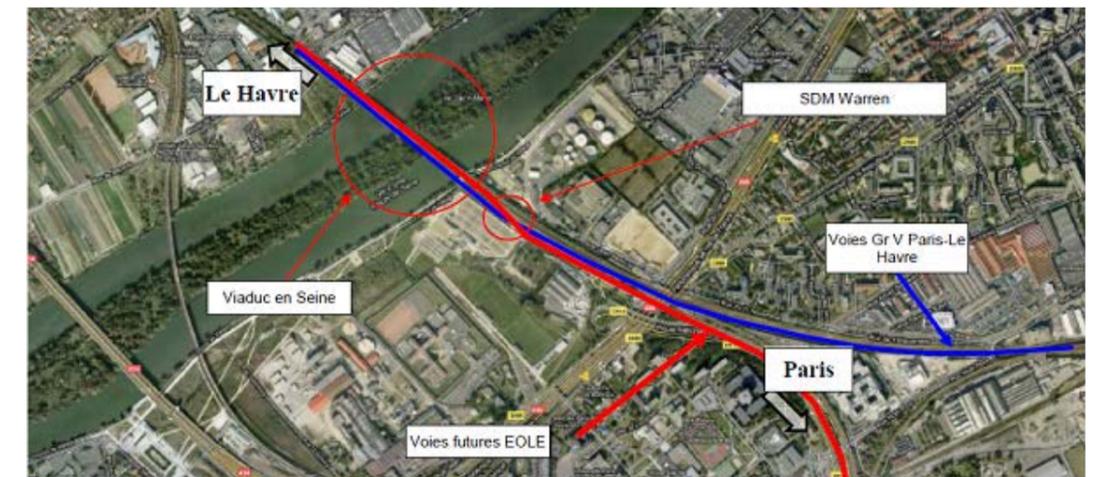


Figure 1-1 : Contexte du projet

Au droit du franchissement, la Seine est constituée de deux bras.

- Le Bras de la rivière neuve, en rive droite, large d'environ 130 mètres au droit du projet. Son niveau d'eau est contrôlé à l'aval par l'écluse de Chatou.
- Le Bras de Marly, en rive gauche large d'environ 110 mètres au droit du projet. Son niveau d'eau est contrôlé à l'aval par l'écluse de Bougival.

Ces bras entourent l'île fleurie (île Saint-Martin), large de 90 mètres au droit du projet.

Le nouvel ouvrage de franchissement, créé en parallèle de l'ouvrage existant, est soutenu par 6 piles (3 sur le Bras de la rivière neuve et 3 sur le Bras de Marly) implantées dans le lit mineur de la Seine sur fûts et fondations (semelle et pieux), situées juste en amont des piles existantes.

Au niveau de l'île fleurie, 2 piles situées hors d'eau en période d'étiages supportent l'ouvrage.

Au niveau de la berge, côté Paris, le tablier s'appuie sur une pile d'extrémité, 2 piles intermédiaires et une culée, implantées dans la zone actuelle de remblai de l'ouvrage existant.

Côté le Havre, une culée est créée et la zone de remblai est élargie.

Pendant la phase travaux, des enceintes de palplanches seront installées autour de chacun des appuis. La cote maximale de ces palplanches sera fixée à 26.0 mIGN69.

En plus de ces palplanches, des estacades seront installées provisoirement dans le lit mineur pour accéder aux différentes piles en construction.

Voici un schéma de principe d'implantation de ces estacades :

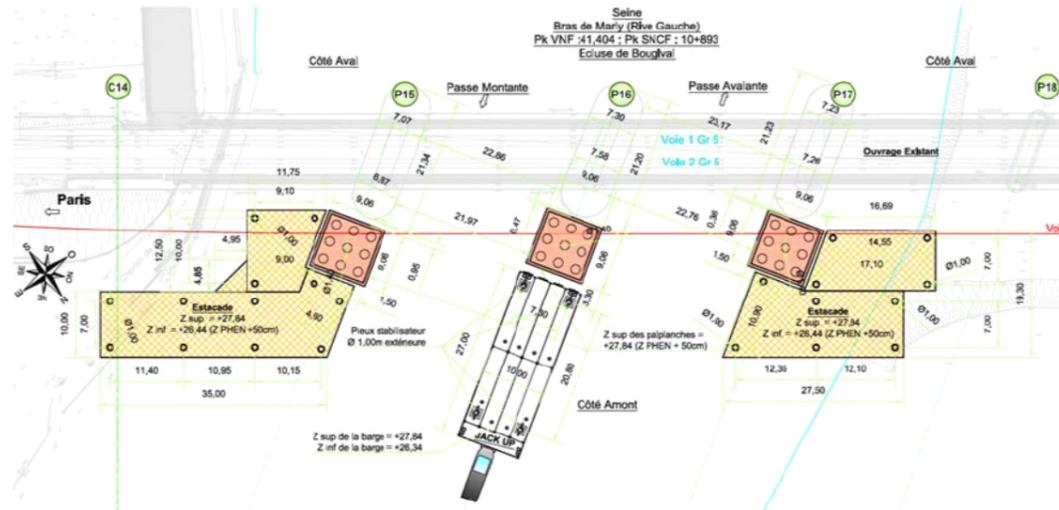


Figure 1-2 : Implantation schématique des estacades en phase de construction des piles

La sous-face des estacades est fixée 0.5 m au-dessus des plus hautes eaux navigables (PHEN), soit à 25.9 mIGN69 (PHEN) + 0.5 m = 26.4 mIGN69.

En cas de crue de la Seine, pendant la phase travaux, la présence des pieux et des estacades peut favoriser l'accumulation d'embâcles provoquant un relèvement de la ligne d'eau à l'amont du projet.

Un premier travail de réduction du risque d'embâcles consiste à prévoir l'implantation des pieux de soutènement des estacades dans l'axe de l'écoulement pour favoriser le passage des flottants sous les estacades.

Une approche complémentaire pour la diminution du risque d'embâcles consiste à déposer le tablier des estacades pendant le passage de la crue.

Le démontage des estacades est prévu durer moins de cinq jours.

Il doit être effectif pour un niveau de Seine voisin des PHEN puisqu'une fois ce niveau atteint, les barges utilisées pour le démontage des tabliers ne peuvent plus se déplacer.

Dans ce contexte, la question posée est :

Quel est le niveau d'eau en Seine dont le dépassement doit enclencher le processus de démontage des tabliers des estacades ?

Le rapport ci-après a pour objet de produire une réponse à cette question.

1.2 DONNEES CARACTERISTIQUES POUR L'ETUDE

L'étude d'impact hydraulique du projet de franchissement réalisée pour la SNCF par hydratec en phase définitive et en phase travaux dans le cadre de l'établissement du dossier Loi sur l'Eau, a vu la mise au point d'un modèle de simulation des écoulements de la Seine au droit du projet.

Ce modèle est une adaptation du modèle de la Seine en aval de Paris réalisé initialement par hydratec dans le cadre de l'étude d'évaluation des dommages économiques en Région Île-de-France pour différentes occurrences de crue forte ou très forte réalisée en 1996-1998 pour le compte de l'IIBRBS.

L'adaptation a consisté à détailler le schéma numérique existant de l'amont de l'île fleurie, jusqu'au barrage de Chatou en aval, de façon à disposer d'un outil de calcul de référence permettant d'évaluer les conditions d'écoulement pour les différentes configurations d'aménagements envisagées.

Une exploitation de ce modèle est menée ici pour produire des relations niveaux d'eau en Seine au droit du projet – débit de la Seine à Paris Austerlitz.

Elle consiste à simuler les écoulements en régime transitoire en injectant à Paris Austerlitz une séquence de débits allant de 1000 m3/s à 1800 m3/s avec un pas de 100 m3/s, de manière à calculer les niveaux d'eau correspondants au droit du projet.

Le tableau ci-après présente le résultat de la simulation et donne les cotes d'eau au droit du pont de Bezons (bras droit et bras gauche) en fonction du débit dans la Seine (à la station d'Austerlitz).

Débit à Austerlitz (m ³ /s)	Cote d'eau à Bezons (m) Bras droit	Cote d'eau à Bezons (m) Bras gauche
RN	23.56	23.56
1000	24.18	24.26
1100	24.36	24.44
1200	24.58	24.66
1300	24.85	24.93
1400	25.15	25.23
1500	25.45	25.54
1600	25.78	25.87
PHEN	25.85	25.94
1700	26.20	26.29
1800	26.48	26.57

Tableau 1-1: Correspondance entre le débit à Austerlitz et la cote Bezons

Les niveaux d'eau sont identiques en rive droite et en rive gauche, à moins de 0.1 m près.

Le graphique ci-après restitue la relation cote d'eau à Bezons – débit à Austerlitz.

Il montre que le gradient moyen de montée des eaux est d'environ + 0.3 m pour +100 m3/s au pont de Bezons.

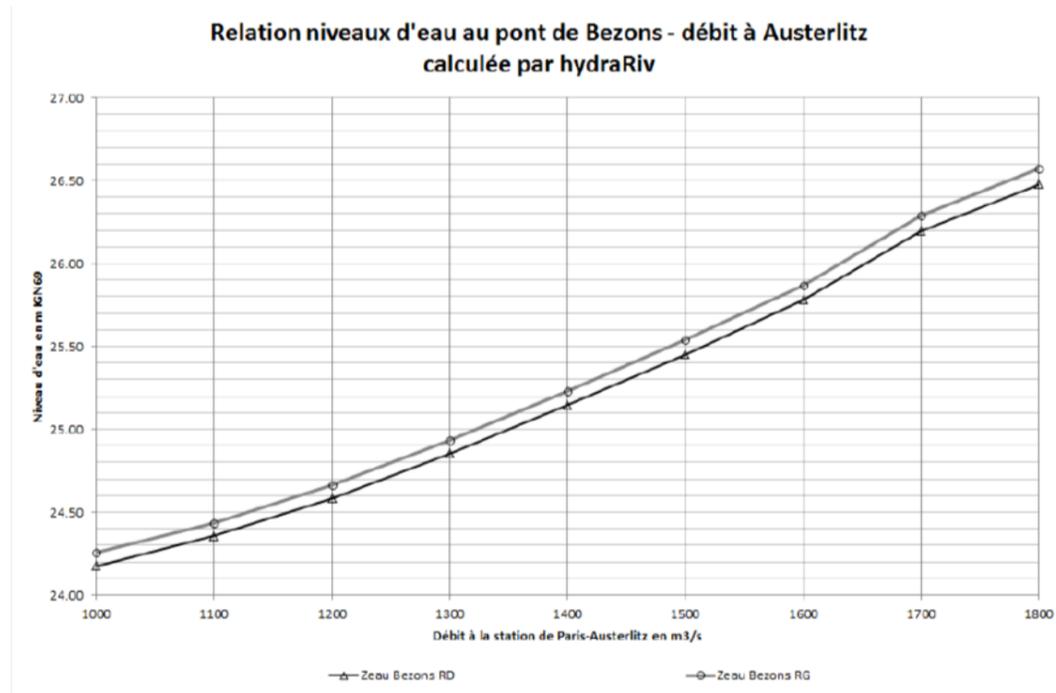


Figure 1-3 : Niveaux d'eau caractéristiques en Seine

Le graphique suivant présente ses différents niveaux d'eau dans les deux bras de la Seine en relation avec le débit à Austerlitz :

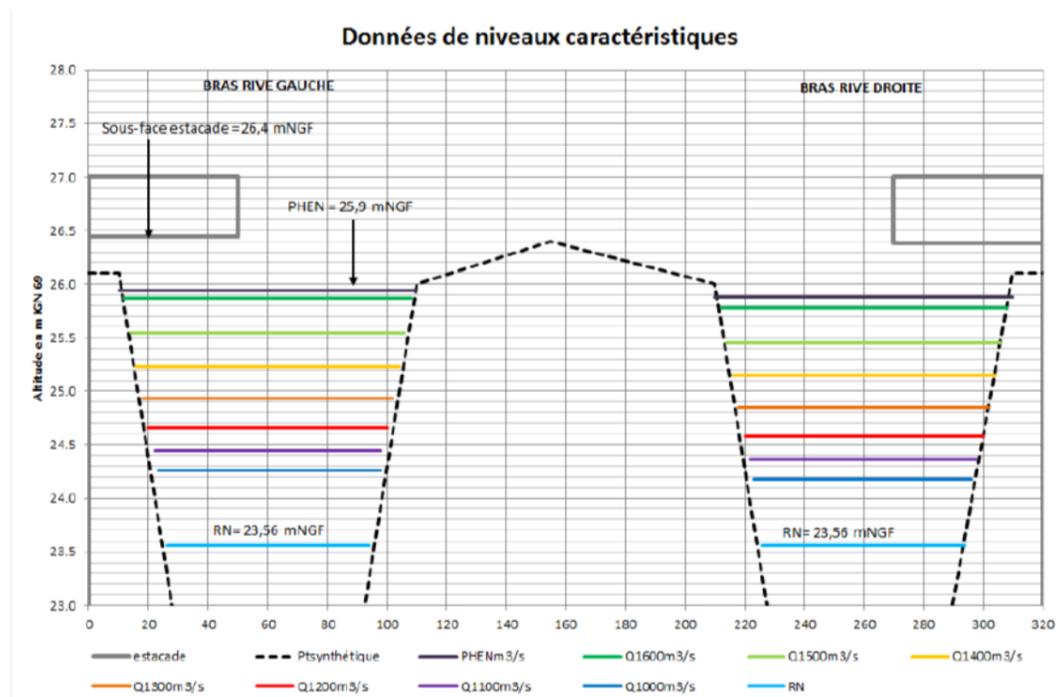


Figure 1-4 : Niveaux d'eau caractéristiques en Seine

Ces éléments permettent un basculement de la question posée sur le dépassement des niveaux d'eau en Seine à Bezons à une question hydrologique portant sur le dépassement de débits à Austerlitz pour lesquels nous disposons de données sur la longue durée.

La question posée devient alors :

En partant d'un débit seuil de Q_i m³/s à Paris-Austerlitz, quel est le débit atteint au bout de 1 jour, au bout de 2 jours, au bout de 3 jours, de 4 jours et de 5 jours à Paris-Austerlitz.

1.3 LA MÉTHODOLOGIE DE L'ÉTUDE

L'étude a alors pour objet de réunir et d'analyser la série de débits disponible à Paris-Austerlitz sur la période allant du 1^{er} janvier 1900 au 31 décembre 2009, soit 110 années de données, pour savoir sous quels délais, en partant d'un débit seuil $Q_{donné}$, le débit donnant les PHEN au pont de Bezons est dépassé.

D'un point de vue calculatoire, l'étude évalue en prenant successivement comme débit seuil $Q = 1000$ m³/s, $Q = 1100$ m³/s, $Q = 1200$ m³/s, $Q = 1300$ m³/s et $Q = 1400$ m³/s, les variations de débit de la Seine susceptibles de se produire au bout d'1 jour, de 2 jours, de 3 jours, de 4 jours et de 5 jours.

Il s'agit de détecter les événements ayant conduit au dépassement du débit provoquant l'atteinte des PHEN qui est voisin de 1600 m³/s et de préciser leur probabilité empirique.

Le rapport d'étude présente cette démarche en indiquant successivement :

- La nature des données collectées,
- La méthode de caractérisation des dépassements de seuil,
- Les dépassements des débits seuils de 1 000 à 1 400 m³/s pour l'année complète ou en fonction de la période de l'année,
- Les enseignements de l'étude et une proposition de modalités de déclenchement du démontage des estacades.

2 LES DONNÉES DISPONIBLES

Les données disponibles sur la longue durée – plus de 100 ans de données – sont les débits non influencés de la Seine à la station de Paris-Austerlitz.

Ils correspondent aux débits de la Seine sans l'action des lacs amont gérés par l'Etablissement public Seine Grand Lacs : barrages « Marne », « Seine », « Aube » et « Pannecièrre ».

Ces débits ont été reconstitués de manière minutieuse dans le cadre d'études hydrologiques menées par la Sogreah et par hydratec pour l'Etablissement public auprès duquel nous les avons récupérés pour la présente étude.

Ils couvrent un intervalle allant du 1^{er} janvier 1900 au 31 décembre 2009, soit 110 années de données.

Les débits réels « influencés » depuis 1974 par les barrages « Marne », « Seine », « Aube » et « Pannecièrre » ne sont disponibles que de façon partielle pour certaines années.

Pour permettre une analyse statistique des phénomènes, seuls les débits non influencés sont utilisés dans la présente étude.

Ces débits se présentent sous la forme de deux colonnes classées par ordre chronologique dans un fichier Excel (une 1^{ère} colonne indiquant le jour et une seconde le débit).

La Seine à Paris	Débit (m ³ /s)
01/01/1900 12:00	344.20
02/01/1900 12:00	378.90
03/01/1900 12:00	389.30
04/01/1900 12:00	432.30
05/01/1900 12:00	483.30
06/01/1900 12:00	498.70
07/01/1900 12:00	534.60
08/01/1900 12:00	528.80
09/01/1900 12:00	481.50
10/01/1900 12:00	512.00
11/01/1900 12:00	599.00
12/01/1900 12:00	676.70
13/01/1900 12:00	676.60
14/01/1900 12:00	614.20
15/01/1900 12:00	533.00
16/01/1900 12:00	482.70
17/01/1900 12:00	458.50
18/01/1900 12:00	447.70
19/01/1900 12:00	436.30
20/01/1900 12:00	452.10
21/01/1900 12:00	549.40
22/01/1900 12:00	658.70
23/01/1900 12:00	615.20
24/01/1900 12:00	552.00

Tableau 2-1: Débits journaliers à Paris (à partir du 1^{er} janvier 1900)

3 CARACTERISATION DES DEPASSEMENTS DE SEUIL

Cinq débits seuil en Seine à Paris-Austerlitz sont testés pour évaluer les modalités de leurs dépassements : Q = 1000, 1100, 1200, 1300 et 1400 m³/s.

Un tableur sous Excel est développé qui analyse les données de débits disponibles.

Un premier algorithme permet de calculer le nombre de jours pour lequel le débit journalier a été supérieur au débit seuil étudié.

Un deuxième algorithme permet de calculer le nombre d'épisodes pour lequel ce seuil a été dépassé. Lorsque le seuil est dépassé, on considère qu'un nouvel épisode se produit lorsque le débit journalier redescend en-dessous du seuil puis le redépasse.

Pour chaque épisode détecté, l'algorithme fournit le débit le jour du dépassement du seuil, ainsi que les 5 jours suivants.

Le fichier Excel fournit donc l'ensemble des épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé et le comportement de la Seine dans les jours suivants.

Date	Qj paris	Qj+1	Qj+2	Qj+3	Qj+4	Qj+5
19/4/01 12:00	1045	1012	962	892	800	760.1
19/2/04 12:00	1015	1060	1134	1181	1169	1 163.90
23/11/05 12:00	1008	1000	797	700	801	920.7
2/3/06 12:00	1096	1047	883	911	1046	1106.3
6/3/06 12:00	1046	1106	1066	1078	1123	1135
28/2/08 12:00	1127	1129	1132	1005	965	993.3
8/3/08 12:00	1091	1179	1122	995	918	857.4
21/1/10 12:00	1065	1290	1630	1782	1774	1789.6
11/11/10 12:00	1005	1187	1247	1183	1206	1388
29/11/10 12:00	1035	1105	1066	1011	1006	1035.8
16/12/10 12:00	1005	999	981	984	1023	1042.7
20/12/10 12:00	1023	1043	1014	979	963	972.4
11/1/12 12:00	1005	971	939	1007	1026	1035.1
14/1/12 12:00	1007	1026	1035	1073	1079	1024.6
14/3/14 12:00	1049	1119	1156	1201	1170	1110.7
25/3/14 12:00	1030	1015	985	999	1069	1128.5
29/3/14 12:00	1069	1129	1180	1139	1051	1049.1
22/2/16 12:00	1097	1280	1297	1261	1288	1286.4
12/1/17 12:00	1029	1083	1009	926	943	997.1
18/1/17 12:00	1022	994	929	854	788	729.8
24/1/18 12:00	1048	1083	1060	982	884	775.7
1/1/19 12:00	1075	1160	1201	1247	1313	1304.7
26/2/19 12:00	1006	1105	1177	1244	1204	1098.2

Tableau 3-1 : Exemple d'épisodes pour lesquels le seuil de 1000 m³/s a été dépassé

A partir de ce tri, un troisième algorithme permet l'analyse de ces informations, en classant pour chaque épisode le débit à j+n dans une classe de débit (par intervalle de 100 m³/s), et en recensant ensuite le nombre d'épisodes observés pour chaque catégorie.

Ces données sont ensuite mises en forme et exploitées pour la présente étude.

Le tableau détecte ainsi le dépassement des seuils et la forme de ce dépassement.

Le tableau ci-après indique le nombre de jours de dépassement des débits seuil sur la période allant de 1900 à 2010.

Pour information, le débit seuil de 1600 m³/s (débit pour lequel les installations doivent avoir été démontées) est également traité.

	Seuil de débit (m ³ /s)					1600
	1000	1100	1200	1300	1400	
Nombre de jours où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (40455 jours)	1404	959	642	431	283	100
Pourcentage de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	3.5%	2.4%	1.6%	1.1%	0.7%	0.2%
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé en 111 ans	138	116	81	60	44	30

Tableau 3-2: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010

Le tableau indique également le nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé.

En effet, une crue de la Seine s'étale sur plusieurs jours, et une même crue peut provoquer un dépassement du seuil pendant quelques jours.

Entre le 1^{er} janvier 1900 et le 31 décembre 2010, le débit de 1000 m³/s a été dépassé pendant 1 404 jours sur 40 455 jours, soit 3.5% de la durée de l'intervalle. Cela correspond à 138 événements.

Les deux valeurs diminuent lorsque le débit seuil augmente.

Pour le seuil de débit étudié le plus élevé (1400 m³/s), le nombre de jours de dépassement descend à 283 jours sur 40 455 jours, soit 0.7%. Cela correspond à 44 épisodes.

4 NATURE DES DEPASSEMENTS DE SEUILS

On cherche ensuite à caractériser la nature des dépassements de ces seuils pour chaque épisode.

Ces dépassements sont exprimés en termes d'écart de débit entre Q_{j+n} et Q_j , avec n variant de 1 à 5 jours.

La crue de janvier 1955 est présentée en exemple ci-dessous.

Le seuil de débit de 1 000 m³/s est dépassé le 14 janvier 1955 à midi. Le 15 janvier à midi, le débit a augmenté de 190 m³/s par rapport à la veille, d'où $Q_{j+1} = 190$ m³/s. Le 16 janvier, le débit est égal à 1375 m³/s, d'où $Q_{j+2} = 375$ m³/s. Le 17 janvier 1955, le débit est égal à 1470 m³/s, d'où $Q_{j+3} = 470$ m³/s. Puis $Q_{j+4} = 520$ m³/s et $Q_{j+5} = 680$ m³/s.

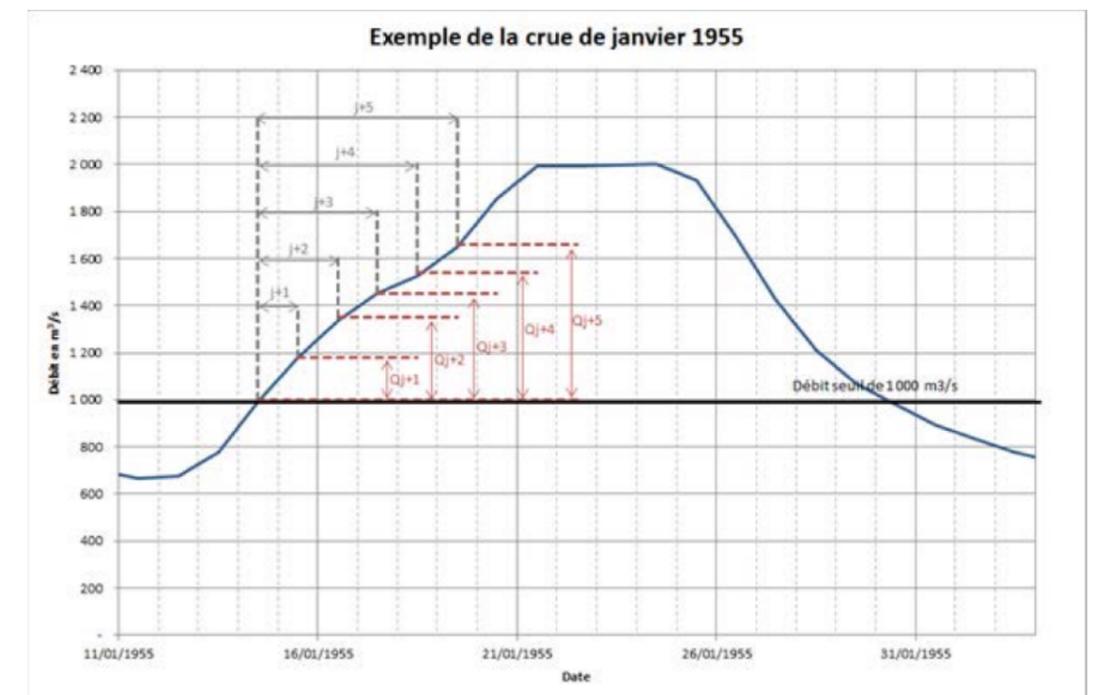


Figure 4-1: Exemple du calcul de l'incrément à partir de la crue de janvier 1920

Pour cette crue, le débit augmente pendant les 5 jours consécutifs au dépassement du seuil, mais selon le comportement de la crue, ce débit peut également décroître, d'où la possibilité d'incrément négative.

5 DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 000 M³/S

En partant du débit seuil de 1000 m³/s, il faut une incrémentation minimale de 600 m³/s pour atteindre ou dépasser le débit critique.

Les incrémentations de débits pour la totalité des épisodes dépassant le seuil de 1000 m³/s (de j+1 à j+5) sont résumées dans le tableau de la page suivante.

Le tableau indique tout d'abord le nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (ici 1404 jours) puis le nombre d'épisodes (ici 135 épisodes).

Le tableau indique ensuite par colonnes comment se distribue les incrémentations de débits constatées en les divisant en intervalles de 100 m³/s (entre -600 m³/s et -500 m³/s, entre -500 m³/s et -400 m³/s, ...) pour chaque jour suivant le dépassement du seuil de 1000 m³/s (de j+1 à j+5).

Par exemple, la colonne (j - j+1) nous apprend que sur les 135 épisodes ayant dépassé 1000 m³/s, le lendemain, 14 épisodes donnent un débit ayant varié entre -100 m³/s et 0 m³/s, 53 épisodes donnent un débit ayant varié entre 0 m³/s et +100 m³/s, 44 épisodes donnent un débit ayant varié entre +100 m³/s et +200 m³/s, 14 épisodes donnent un débit ayant varié entre +200 m³/s et +300 m³/s, 6 épisodes donnent un débit ayant varié entre +300 m³/s et +400 m³/s, 2 épisodes donnent un débit ayant varié entre +400 m³/s et +500 m³/s, 1 épisode donne un débit ayant varié entre +500 m³/s et +600 m³/s et 1 épisode donnent un débit ayant varié entre +600 m³/s et +700 m³/s.

Ce dernier épisode correspond à la montée rapide de la crue d'avril 1983,

La colonne suivante donne la probabilité empirique que le dépassement défini par l'intervalle se produise.

Ainsi le dépassement de 1600 m³/s le lendemain du dépassement du débit 1000 m³/s se produit avec une probabilité de 1% et 10% des épisodes repassent en dessous du seuil des 1000 m³/s le lendemain.

La colonne (j - j+2) analyse l'évolution sur deux jours. 21+3+2 = 26 épisodes sont repassés sous la barre des 1000 m³/s.

Deux épisodes dépassent la barre des 1600 m³/s : la crue de janvier 1910 et celle de décembre 1919. La pointe de crue d'avril 1983 n'a pas duré puisqu'on ne la retrouve pas dans le décompte.

Et ainsi de suite...

Par l'observation de ce tableau, on constate qu'au bout de 5 jours, 43 épisodes sur 135 sont repassés sous le seuil de 1000 m³/s.

Concernant le seuil critique de 1600 m³/s précisé par un trait rouge sur le tableau, celui-ci a été dépassé une fois dans le jour suivant le dépassement du seuil de 1000 m³/s, 2 fois 2 jours après le dépassement du seuil, 3 fois 3 jours après, 5 fois 4 jours après et 6 fois 5 jours après.

Par conséquent, d'après les données de débit de la Seine à disposition, la probabilité d'atteinte du débit provoquant l'inondation est de 1% dans les deux jours suivant le dépassement du seuil, de 2% 3 jours après et de 5% les quatrième et cinquième jours après que le seuil de 1000 m³/s a été dépassé.

Seuil Q = 1000 m ³ /s		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010							
		1404		135							
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	Incrémentations du débit à j+n									
		j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5	
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio
Entre -600 et -500 m ³ /s	500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -500 et -400 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	3	2%
Entre -300 et -200 m ³ /s	800	0	0%	2	1%	2	1%	6	4%	12	9%
Entre -200 et -100 m ³ /s	900	0	0%	3	2%	8	6%	13	10%	9	7%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1000	14	10%	21	16%	26	19%	23	17%	19	14%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1100	53	39%	36	27%	32	24%	29	21%	25	19%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1200	44	33%	32	24%	24	18%	18	13%	24	18%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1300	14	10%	22	16%	22	16%	20	15%	18	13%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1400	6	4%	11	8%	11	8%	12	9%	8	6%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1500	2	1%	5	4%	5	4%	8	6%	9	7%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1600	1 (jan. 48)	1%	1	1%	2	1%	0	0%	2	1%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1700	1 (avr. 83)	1%	2 (jan. 10, déc. 19)	1%	2	1%	3	2%	2	1%
Entre +700 et +800 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	1 (jan. 10)	1%	2 (jan. 10, déc. 82)	1%	3	2%
Entre +800 et +900 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (jan. 55)	1%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	1%	2	1%	3	2%	5	4%	6	4%

Tableau 5-1: Abaque des incrémentations de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1000 m³/s

6 DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 100 M³/S

On réalise la même analyse pour le seuil de débit de 1100 m³/s.

Les tableaux présentant l'incrémentation des débits à j+n sont présentés ci-après.

Pour le débit de seuil de 1100 m³/s, 52 épisodes sur 115 (45%) sont repassés sous le seuil de 1100 m³/s au bout de 5 jours.

10 épisodes ont dépassé le seuil d'inondation critique (1600 m³/s) dans les 5 jours suivants. 3 de ceux-ci (3%) ont provoqués un dépassement du débit d'inondation un jour après le dépassement du seuil de 1100 m³/s.

		Seuil Q = 1100 m ³ /s											
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010						Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010					
		959						115					
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	Incrémentations du débit à j+n											
		j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5			
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio
Entre -600 et -500 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entre -500 et -400 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	1	1%	0	0%	0	0%	2	2%
Entre -300 et -200 m ³ /s	900	0	0%	1	1%	0	0%	3	3%	0	0%	4	3%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1000	0	0%	5	4%	12	10%	16	14%	19	17%	19	17%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1100	13	11%	24	21%	26	23%	24	21%	26	23%	26	23%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1200	48	42%	29	25%	25	22%	27	23%	18	16%	18	16%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1300	30	26%	24	21%	25	22%	17	15%	14	12%	14	12%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1400	16	14%	20	17%	11	10%	9	8%	9	8%	9	8%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1500	4	3%	7	6%	10	9%	10	9%	8	7%	8	7%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1600	1	1%	3	3%	2	2%	2	2%	2	2%	6	5%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	3 (ja. 10, 20, av. 83)	3%	1	1%	2	2%	3	3%	3	3%	3	3%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	1 (jan. 10)	1%	1 (jan. 10)	1%	3 (ja.10, fe.45, de.82)	3%	2	2%	2	2%
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	2%	2	2%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (jan. 10)	1%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		3	3%	2	2%	3	3%	6	5%	8	7%		

Tableau 6-1 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1100 m³/s

7 DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 200 M³/S

Pour le débit de seuil de 1200 m³/s, 31 épisodes sur 81 (38%) sont repassés sous le seuil de 1200 m³/s au bout de 5 jours.

15 épisodes ont dépassé le seuil d'inondation (1600 m³/s) dans les 5 jours suivants.

		Seuil Q = 1200 m ³ /s															
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010															
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010															
		Incrémentations du débit à j+n															
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5			
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio		
Entre -600 et -500 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entre -500 et -400 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	1%
Entre -400 et -300 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	4%
Entre -300 et -200 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	3	4%	3	4%	4	5%	4	5%	7	9%	7	9%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1100	0	0%	6	7%	12	15%	12	15%	12	15%	12	15%	9	11%	9	11%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1200	9	11%	11	14%	11	14%	11	14%	11	14%	10	12%	10	12%	10	12%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1300	29	36%	27	33%	20	25%	20	25%	20	25%	16	20%	13	16%	13	16%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1400	25	31%	17	21%	11	14%	11	14%	11	14%	14	17%	9	11%	9	11%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1500	13	16%	9	11%	15	19%	15	19%	15	19%	9	11%	9	11%	9	11%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1600	2	2%	8	10%	3	4%	3	4%	3	4%	5	6%	7	9%	7	9%
Entre +400 et +500 m ³ /s		3 (ja. 10, 20 et av. 83)	4%	2	2%	4	5%	4	5%	4	5%	4	5%	7	9%	7	9%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	0	0%	1 (jan. 10)	1%	2 (jan.10, déc.82)	2%	2 (jan.10, déc.82)	2%	2 (jan.10, déc.82)	2%	4	5%	0	0%	0	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (jan. 55)	1%	2 (fe45, nov44)	2%	2	2%
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2 (ja55, fe83)	2%	2	2%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (jan. 10)	1%	1	1%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		3	4%	3	4%	6	7%	6	7%	6	7%	9	11%	12	15%	12	15%

Tableau 7-1 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1200 m³/s

8 DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 300 M³/S

Pour le débit de seuil de 1300 m³/s, 24 épisodes sur 60 (40%) sont repassés sous le seuil de 1.00 m³/s au bout de 5 jours.

21 épisodes ont dépassé le seuil d'inondation (1600 m³/s) dans les 5 jours suivants, dont 6 dès le jour d'après.

Seuil Q = 1300 m ³ /s																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	1	2%	1	2%	2	3%	2	3%	5	8%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1100	0	0%	1	2%	4	7%	4	7%	8	13%	8	13%	6	10%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1200	0	0%	3	5%	8	13%	8	13%	5	8%	5	8%	5	8%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1300	6	10%	16	27%	7	12%	7	12%	5	8%	5	8%	7	12%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1400	24	40%	8	13%	9	15%	9	15%	9	15%	9	15%	4	7%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1500	16	27%	16	27%	12	20%	12	20%	9	15%	9	15%	9	15%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1600	8	13%	7	12%	6	10%	6	10%	6	10%	6	10%	8	13%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1700	4	7%	5	8%	8	13%	8	13%	8	13%	7	12%	5	8%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1800	2 (dé 23, ja10)	3%	3	5%	3	5%	3	5%	3	5%	1	2%	3	5%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	1	2%	1	2%	1	2%	4	7%	1	2%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2000	0	0%	1 (déc. 23)	2%	0	0%	0	0%	0	0%	1	2%	5	8%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	1 (déc. 23)	2%	1 (déc. 23)	2%	2 (déc. 23, ja10)	3%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (janv.10)	2%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		6	10%	9	15%	13	22%	15	25%	15	25%	15	25%	15	25%	

Tableau 8-1 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1300 m³/s

9 DEPASSEMENTS DU DEBIT SEUIL DE 1 400 M³/S

Pour le débit de seuil de 1400 m³/s, 13 épisodes sur 44 (29%) sont repassés sous le seuil de 1400 m³/s au bout de 5 jours.

24 épisodes ont dépassé le seuil d'inondation des installations (1600 m³/s) dans les 5 jours suivants.

Seuil Q = 1400 m ³ /s												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	Incrémentations du débit à j+n										
		j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	5%	283
Entre -500 et -400 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	1	2%	3	7%	0	0%	44
Entre -400 et -300 m ³ /s	1100	0	0%	1	2%	2	5%	1	2%	2	5%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1200	0	0%	2	5%	1	2%	0	0%	1	2%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1300	2	5%	1	2%	1	2%	3	7%	5	11%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1400	2	5%	1	2%	7	16%	7	16%	3	7%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1500	11	25%	15	34%	10	23%	9	20%	12	27%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1600	17	39%	8	18%	6	14%	7	16%	7	16%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1700	8	18%	9	20%	8	18%	6	14%	5	11%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1800	3	7%	3	7%	2	5%	3	7%	3	7%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1900	0	0%	3	7%	3	7%	2	5%	1	2%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	2000	1 (jan 24)	2%	0	0%	2	5%	2	5%	2	5%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2100	0	0%	1 (jan 24)	2%	1 (jan 24)	2%	1 (jan 10)	2%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1 (janv. 10)	2%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		12	27%	16	36%	16	36%	14	32%	12	27%	

Tableau 9-1 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1400 m³/s

10 PREMIERE SYNTHESE

D'après les statistiques de débit recueillies sur plus de 100 ans, l'analyse de cinq seuils de débit (1000, 1100, 1200, 1300 et 1400 m³/s) montre des différences significatives vis-à-vis du dépassement du débit d'inondation (1600 m³/s).

Pour le seuil le plus bas (1000 m³/s), il existe 8 épisodes pour lesquels le débit critique a été dépassé dans les 5 jours suivants son dépassement (10% des cas).

En revanche, on observe un dépassement du seuil d'inondation pour 29% des cas dans le cas du seuil le plus haut étudié (1400 m³/s).

La deuxième observation concerne les dates des crues pour lesquelles le débit d'inondation est dépassé dans les 5 jours qui suivent le dépassement des seuils.

Pour leur grande majorité, celles-ci ont lieu en hiver, durant les mois de décembre, janvier et février (avec quelques exemples en novembre, mars et avril).

Par conséquent, il semble intéressant d'affiner le travail conduit jusqu'à présent en considérant une durée annuelle, en appliquant la méthodologie sur des périodes plus courtes, intégrant le fait que la SNCF, consciente du plus fort risque d'apparition de crue de la Seine en hiver et au printemps, n'a pas prévu de réaliser les travaux nécessitant une occupation provisoire du lit mineur de la Seine par les estacades en période d'hiver.

La méthodologie est alors appliquée à la période la plus probable de réalisation des travaux : celle allant de mai à octobre inclus, soit six mois centrés sur l'été.

11 DEPASSEMENTS DE SEUIL SUR LA PERIODE ALLANT DE MAI A OCTOBRE (6 MOIS)

Les feuilles de calcul sont modifiées pour détecter les dépassements des débits seuils sur la période allant de mai à octobre inclus. Dans la pratique, seules les données journalières disponibles concernant le débit de la Seine à Paris durant ces six mois sont conservées dans le fichier source.

L'analyse réalisée dans les chapitres précédents est reprise avec les mêmes seuils allant de 1000 à 1400 m³/s. Les tableaux donnant l'incrémentation du débit en fonction du nombre de jour sur la période de mai à octobre constituent l'annexe 1 du présent rapport.

On ne s'intéresse ici qu'aux dépassements de seuils qui se produisent à partir du 1^{er} mai. En effet, le chantier ne commencera pas début mai si la Seine est en crue à cette période et ne permet pas l'approvisionnement du chantier par barge. Ainsi, une crue commencée au mois d'avril provoquant un débit supérieur à 1600 m³/s au début du mois de mai, n'inondera pas les installations puisque le chantier n'aura pas encore démarré.

Signalons que l'effet de la prise en compte du mois d'avril pour la caractérisation des dépassements fait l'objet d'un des chapitres suivants du rapport.

Le tableau ci-après résume les dépassements des différents seuils de débit qui se sont produits entre 1900 et 2010, sur la période allant de mai à octobre. Les crues pour lesquelles le seuil a été dépassé en avril mais se poursuivant début mai ne sont pas présentées pour les raisons évoquées ci-dessus.

Seuil de débit (m ³ /s)	Période de mai à octobre					
	1000	1100	1200	1300	1400	1600
Nombre de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	41	18	7	0	0	0
Pourcentage de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	0.20%	0.09%	0.03%	0.00%	0.00%	0.00%
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé	10	5	3	0	0	0

Tableau 11-1: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – Période de mai à octobre

On constate qu'une fois les mois d'hiver enlevés (novembre à avril), les crues provoquant des débits supérieurs à 1000 m³/s dans la Seine sont significativement moins nombreuses (10 épisodes contre 135 pour toute l'année) et que cette tendance s'accroît avec l'augmentation du débit seuil.

Le débit maximal observé de mai à octobre au cours des 110 années étudiées vaut 1297 m³/s (le 24 octobre 1930). Les seuils de 1300 m³/s, 1400 m³/s et 1600 m³/s ne sont donc pas dépassés.

Cette analyse montre que l'occupation du lit mineur durant cette période ne pose pas la question du démontage des estacades puisqu'il n'existe quasiment aucun risque de survenue d'une forte crue sur la base des 110 années passées.

12 LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS D'AVRIL

On étudie ici les épisodes de crue s'étant produits durant les mois d'avril entre 1900 et 2010.

Le tableau présente les dépassements des différents seuils de débit pendant ce mois.

Seuil de débit (m ³ /s)	Mois d'avril entre 1900 et 2010					
	1000	1100	1200	1300	1400	1600
Nombre de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	90	54	33	26	20	9
Pourcentage de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	2.7%	1.6%	1.0%	0.8%	0.6%	0.3%
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé	13	9	3	3	2	3

Tableau 12-1: Occurrence des dépassements de seuils de débit au mois d'avril

On constate que durant le mois d'avril, le seuil d'inondation de 1600 m³/s a été dépassé trois fois. Il s'agit des crues d'avril 1978 et d'avril 1983 (2 épisodes provoquant un dépassement de 1600 m³/s).

Pour la première, le pic de la crue (1850 m³/s) s'est produit le 1^{er} avril 1978. C'est donc une crue pour laquelle l'augmentation du débit a commencé au mois de mars pour atteindre son pic au début du mois d'avril.

Dans ce cas-là, le chantier n'aurait pas démarré et une telle crue aurait seulement eu pour conséquence de retarder le début du chantier.

Pour la deuxième crue, dont le pic a eu lieu le 18 avril 1983, un débit élevé s'est maintenu pendant plusieurs jours, dépassant le débit d'inondation (1600 m³/s) pendant une dizaine de jours.

Son hydrogramme est présenté ci-après.

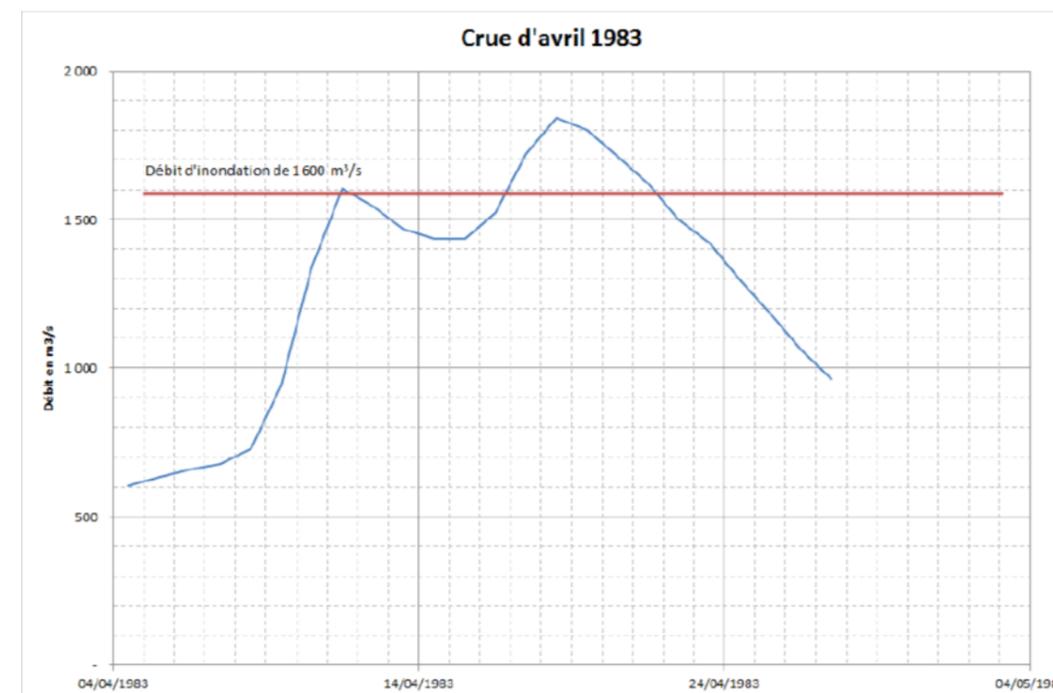


Figure 12-1 : Hydrogramme de la crue d'avril 1983

Le débit d'inondation de 1600 m³/s a été dépassé à deux reprises lors de la crue, d'abord le 11 puis le 17 avril 1983, la montée de la crue est très rapide.

Pour cette crue, le débit de seuil d'alerte qui aurait permis de démonter les installations avant leur inondation est un débit seuil très faible, de l'ordre de 500 m³/s.

En effet, pour réussir le démontage des estacades en cinq jours, il aurait fallu déclencher le processus à partir d'un débit dans la Seine de l'ordre de 500 m³/s.

En incluant la possibilité de démarrer les travaux début avril, le risque d'inondation est plus important qu'en les démarrant en mai.

De plus, l'élévation rapide du niveau d'eau pourrait impliquer de réaliser les manœuvres préventives pour des débits faibles.

13 LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS DE NOVEMBRE

On étudie ici les épisodes de crue s'étant produits durant les mois de novembre entre les années 1900 et 2010. Le tableau présente les dépassements des différents seuils de débit pendant ce mois.

Seuil de débit (m ³ /s)	Mois de novembre					
	1000	1100	1200	1300	1400	1600
Nombre de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	83	62	48	28	13	4
Pourcentage de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	2.5%	1.9%	1.5%	0.8%	0.4%	0.1%
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé	10	8	9	8	3	2

Tableau 13-1: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – mois de novembre

On constate que durant le mois de novembre, le seuil d'inondation de 1600 m³/s a été dépassé deux fois. Il s'agit des crues de novembre 1910 et de novembre 1930.

L'hydrogramme de la crue de novembre 1910 est présenté ci-après.

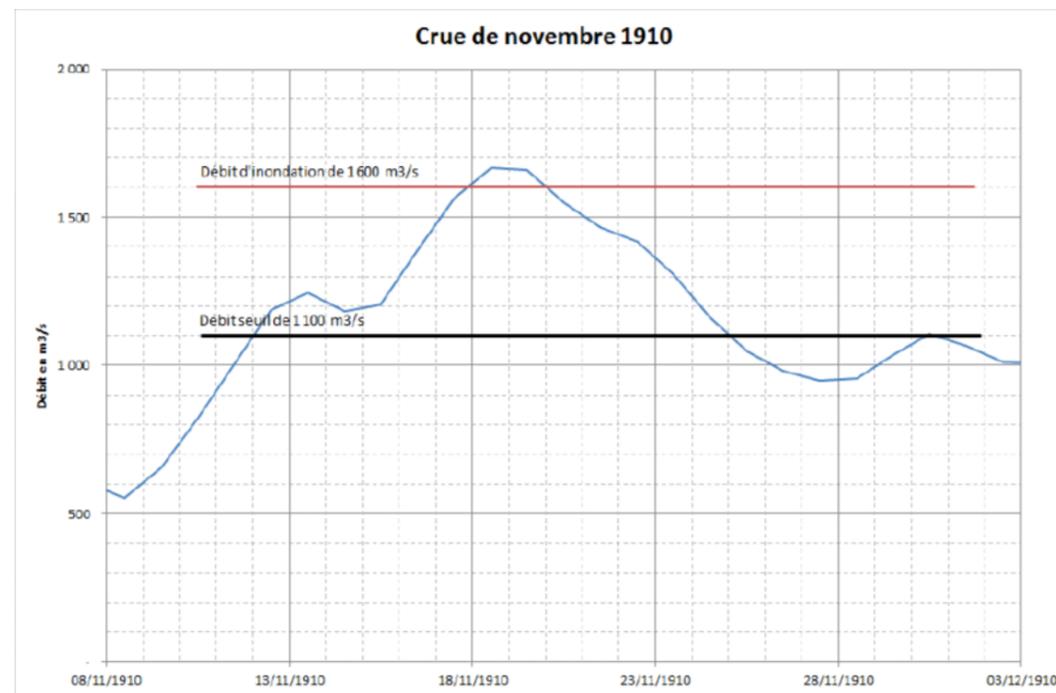


Figure 13-1 : Hydrogramme de la crue de novembre 1910

Pour éviter l'inondation des installations et sachant qu'il faut 5 jours pour les démonter, il aurait fallu commencer les premières actions après le dépassement du seuil de débit de 1100 m³/s.

L'hydrogramme de la crue de novembre 1930 est présenté ci-après.

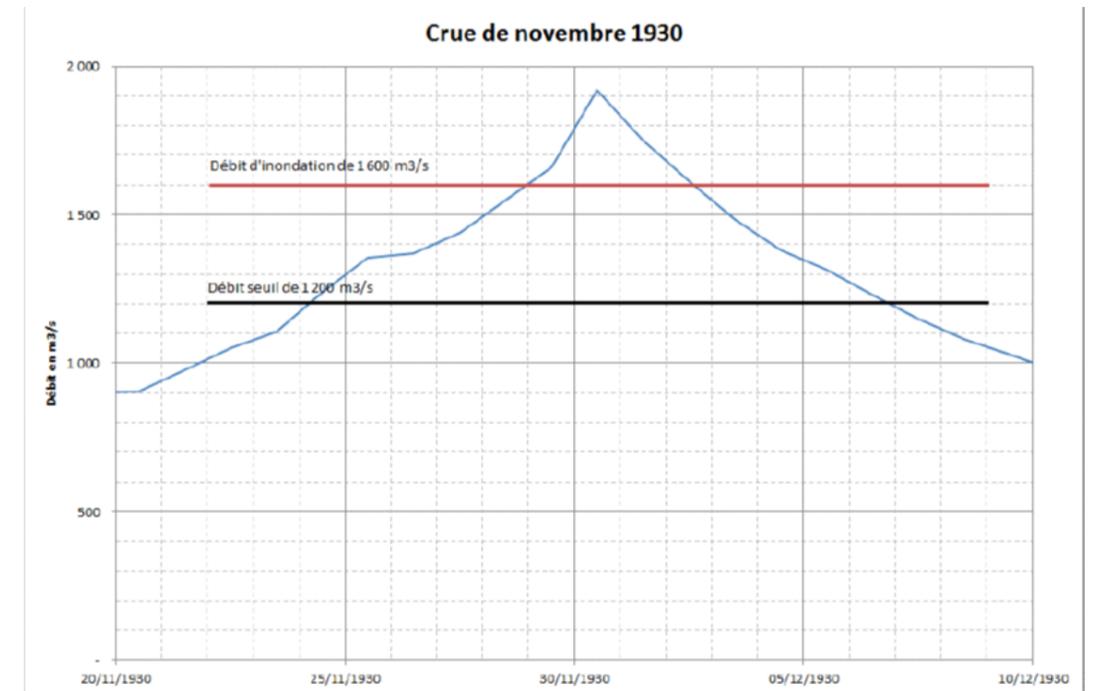


Figure 13-2 : Hydrogramme de la crue de novembre 1930

Pour cette crue, le dépassement du seuil d'inondation se produit à la fin du mois de novembre.

Pour éviter l'inondation des installations et sachant qu'il faut 5 jours pour les démonter, il aurait fallu commencer les premières actions après le dépassement du seuil de débit de 1200 m³/s.

14 LES DEPASSEMENTS DE SEUIL PENDANT LE MOIS DE DECEMBRE

On étudie ici les épisodes de crue s'étant produits durant les mois de décembre entre les années 1900 et 2010. Le tableau présente les dépassements des différents seuils de débit pendant ce mois.

Seuil de débit (m ³ /s)	Mois de décembre					
	1000	1100	1200	1300	1400	1600
Nombre de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	172	119	74	57	37	18
Pourcentage de jour où le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010	5.0%	3.5%	2.2%	1.7%	1.1%	0.5%
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé	20	16	10	11	6	6

Tableau 14-1: Occurrence des dépassements de seuils de débit entre 1900 et 2010 – mois de décembre

On constate que durant le mois de décembre, le seuil d'inondation de 1600 m³/s a été dépassé six fois (crues de 1930, 1944, 1981, 1982 et 1999).

L'hydrogramme de la crue de décembre 1981 est présenté ci-après.

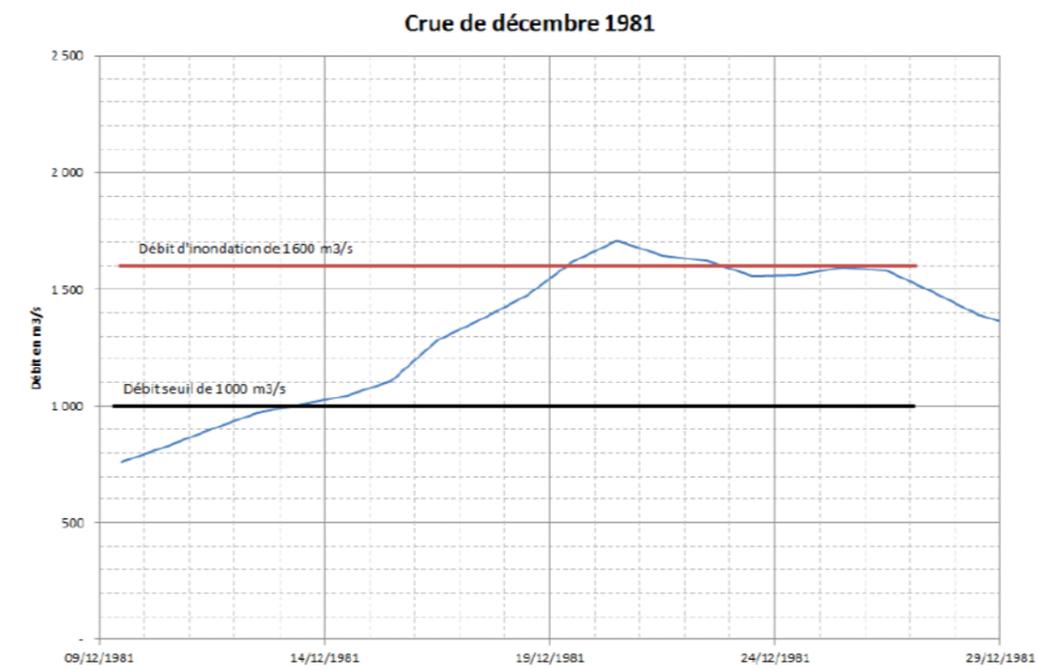


Figure 14-1: Hydrogramme de la crue de décembre 1981

Pour cette crue, le dépassement du seuil d'inondation se produit au milieu du mois de décembre

Pour éviter l'inondation des installations et sachant qu'il faut 5 jours pour les démonter, il aurait fallu commencer les premières actions après le dépassement du seuil de débit de 1000 m³/s.

15 LES ENSEIGNEMENTS DE L'ETUDE : PROPOSITION DE MODALITES DE DECLENCHEMENT DU DEMONTAGE DES ESTACADES

15.1 LES ENSEIGNEMENTS DE L'ÉTUDE

L'étude par période de l'année fournit plusieurs informations concernant le dépassement du seuil d'inondation de 1600 m³/s durant les années allant de 1900 à 2010 :

- Aucun débit supérieur à 1600 m³/s n'a été observé entre les mois de mai et octobre (inclus),
- 3 épisodes de crue ont provoqué un débit supérieur à 1600 m³/s dans la Seine au mois d'avril, dont deux auraient nécessité de démonter les installations (le troisième ayant commencé fin mars),
- 2 épisodes de crue ont provoqué le dépassement du seuil d'inondation en novembre,
- 6 épisodes de crue ont provoqué le dépassement du seuil d'inondation en décembre.

L'analyse des seuils de dépassement confirme que la période idéale pour la réalisation des travaux provisoire dans le lit de la Seine se situe entre mai et octobre.

Si toutefois les travaux dans le lit mineur devaient dépasser une durée de 6 mois, l'étude permet de préciser avec quelle probabilité on peut avancer ou retarder la période.

Les mois d'avril, de novembre et de décembre ont chacun connu au moins deux épisodes de crue dépassant le seuil d'inondation.

Le tableau ci-après présente le nombre d'épisodes dépassant les seuils de débits (de 1000 à 1600 m³/s).

		Seuil de débit (m ³ /s)					
		1000	1100	1200	1300	1400	1600
Avril	Nbre d'ép. pour lesquels le seuil a été dépassé	13	9	3	3	2	3
Novembre	Nbre d'ép. pour lesquels le seuil a été dépassé	10	8	9	8	3	2
Décembre	Nbre d'ép. pour lesquels le seuil a été dépassé	20	16	10	11	6	6

Tableau 15-1: Nombre d'épisode pour chaque seuil – Mois d'avril, novembre et décembre

On constate que les risques d'inondation dans le cas de travaux dans le lit mineur de la Seine à Bezons sont plus importants pendant le mois de décembre que pendant les mois d'avril et novembre.

De même, les seuils intermédiaires (de 1000 à 1400 m³/s) sont plus régulièrement dépassés durant ce mois-ci.

Si les travaux dans le lit mineur doivent s'étendre sur une durée supérieure à 6 mois, il est donc préférable que ceux-ci se déroulent durant les mois d'avril à novembre.

15.2 PROPOSITION DE MODALITES DE DECLENCHEMENT DU DEMONTAGE DES ESTACADES

L'étude montre que le risque d'apparition d'une crue nécessitant le démontage des estacades est très faible sur la période de l'année allant de mai à octobre inclus (aucun épisode de cette nature n'étant survenu au cours des 110 années étudiées).

Le risque est faible si on allonge la période en avril et/ou si on l'allonge en novembre.

Le risque apparait si on l'allonge en décembre.

Même si le déclenchement du démontage des estacades est improbable pendant la période de mai à octobre, le risque « zéro » n'existant pas, nous avons élaboré une procédure permettant de détecter un événement nécessitant d'entreprendre le démontage.

Cette procédure est basée sur les données fournies par le site Vigicrues qui est, de manière générale, le premier outil disponible pour anticiper l'arrivée et le déroulement de la crue de la Seine à Paris-Austerlitz et à Bezons.

Les données utiles permettant d'avoir une idée précise de la situation hydrologique en cours, sont fournies aux adresses :

- http://www.vigicrues.gouv.fr/niv_spc.php?idspc=7,
- http://www.vigicrues.gouv.fr/niv_spc.php?idspc=6.

Voici l'image de l'état du bassin versant de la Seine moyenne, de l'Yonne et du Loing.

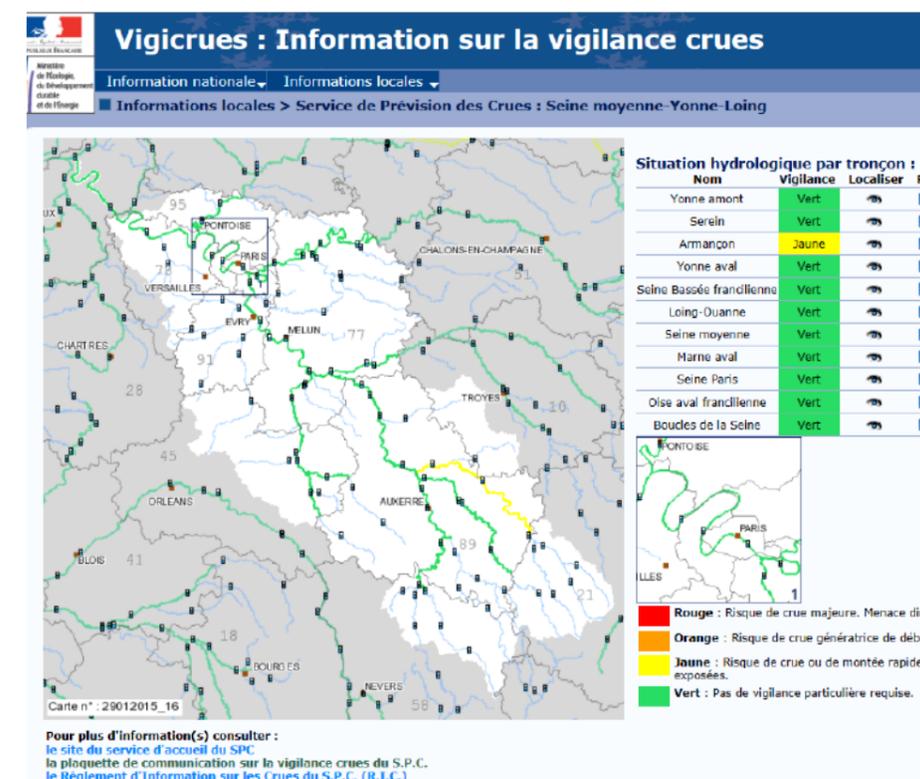


Figure 15-1: Copie d'écran de Vigiecrue – Seine et Yonne amont

Et voici celle concernant l'état du bassin versant voisin de la Seine et de la Marne amont :

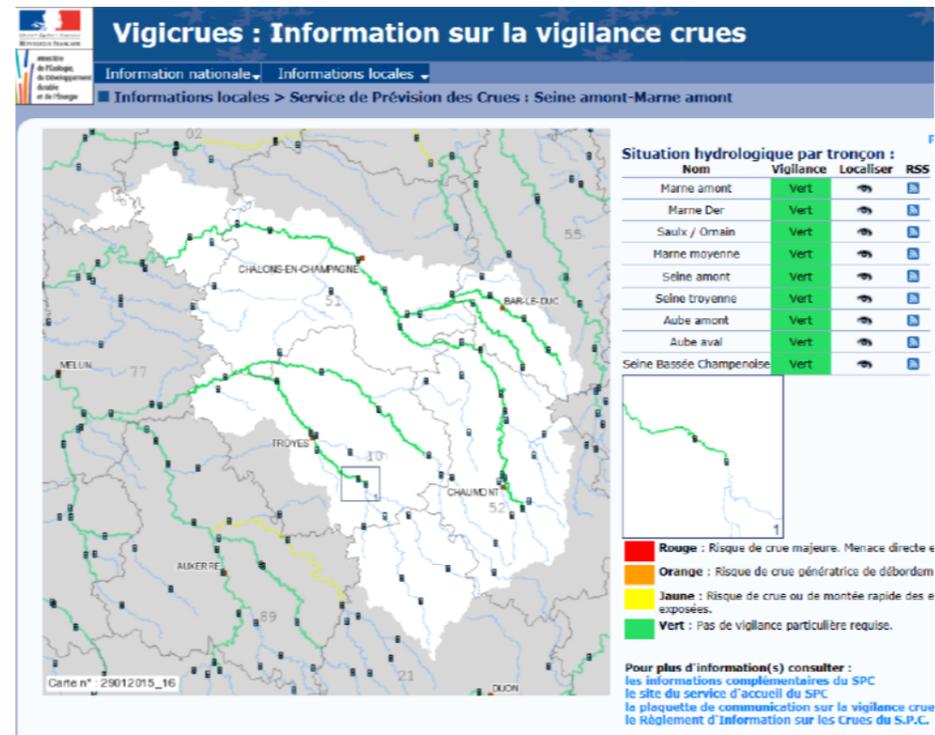


Figure 15-2: Copie d'écran de Vigiecrue – Seine amont et Marne amont

La situation est graduée en couleur allant du vert au rouge.

Dans le tronçon Seine-Paris, le vert est la situation sans crue, ne nécessitant pas de vigilance particulière. Cela correspond à un débit de Seine à Paris-Austerlitz inférieur à 900 m³/s environ.

Le jaune va de 3,2 m à l'échelle de Paris-Austerlitz (900 m³/s) à 6,2 m (1850 m³/s environ). L'atteinte de cette couleur signifie qu'il existe un risque de montée des eaux nécessitant la fermeture de certaines voies de circulation sur berges sans apparition de dommage significatif.

Lorsque l'eau atteint 4,30 mètres, l'interdiction de naviguer sur les voies fluviales de Paris est déclarée.

Le Niveau Orange est déclenché à 6,10 m à l'échelle du pont d'Austerlitz. Il traduit un risque de crue importante, génératrice de débordements conséquents pouvant avoir des impacts significatifs. Le déclenchement du niveau orange entraîne la mise en place de plusieurs mesures dont la fermeture complète des voies sur berges.

Le Niveau Rouge est déclenché à 7,13 m à l'échelle. Il correspond à un risque de crue majeure, constituant une menace directe généralisée pour la sécurité des personnes et la protection des biens.

À 7,13 mètres, de nombreuses mesures sont prises dont l'arrêt, par la RATP, des RER A et B et des tronçons centraux de 12 lignes de métro. (Source : Préfecture de Paris).

Le tableau ci-après indique les niveaux d'alerte, les hauteurs concernées à l'échelle de Paris-Austerlitz, les débits de Seine associés ainsi que les cotes d'eau à attendre au droit du pont de Bezons.

Niveau d'alerte	Hauteur à l'échelle de Paris Austerlitz (m)	Débit de la Seine (m ³ /s)	Niveau d'eau au droit du pont de Bezons (m NGF)
Vert	H < 3.2	Q < 900	Z < 24.10
Jaune	3.2 < H < 6.2	900 < Q < 1850	24.10 < Z < 26.67
Orange	6.2 < H < 7.13	1850 < Q < 2200	26.67 < Z < 27.42
Rouge	H > 7.13	Q > 2200	Z > 27.42

On constate que le suivi des niveaux de vigilance à la seule échelle d'Austerlitz n'est pas suffisant pour gérer la séquence de démontage de l'estacade dans la mesure où le niveau d'alerte jaune est déclenché avant le dépassement des seuils de démontage (Débit de 1 000 m³/s et niveau d'eau à Bezons Z = 24.26 mNGF), et où les estacades doivent être finies de démonter avant que le niveau orange ne soit atteint. Les estacades seraient inondées à partir d'un niveau de la Seine à Bezons valant Z = 26.40 mNGF.

Il est donc nécessaire de s'appuyer sur l'évolution des tronçons du bassin amont pour disposer de plus de temps pour comprendre la nature de l'événement (dynamique et ampleur) et décider des actions à entreprendre.

Une crue généralisée de la Seine provoquera une mise en alerte de l'ensemble des sous bassins versants (Yonne, Marne, Seine). En revanche, une crue localisée (par exemple uniquement une crue de l'Yonne) ne provoquera que la mise en alerte de quelques tronçons (pour l'Yonne, l'Armançon, l'Yonne Amont et le Serein et par exemple). De plus, ces tronçons retrouveront rapidement un niveau de vigilance vert (dynamique de crue plus rapide qu'une crue de la Seine à Paris).

La méthode que nous présentons utilise d'une part les informations « couleur » du site Vigicrues plutôt que des valeurs de dépassement de débits, et, d'autre part (de manière implicite) les temps de propagation des crues depuis les amont jusqu'à Paris-Bezons qui sont condensés sur la carte des temps de propagation des crues sur le bassin de la Seine établie par l'établissement Public Seine Grands Lacs, donnée page suivante.

Remarque : les valeurs de dépassement de débits existent et ce sont elles qui commandent l'évolution de la carte Vigicrues. Elles sont disponibles dans les études existantes à la DRIEE.

La méthode est synthétisée dans le tableau de la page 40 qui décrit une approche temporellement réaliste du déroulement d'une crise hydrologique conduisant au démontage des estacades sous deux hypothèses :

- Le démontage est effectué en 4-5 jours,
- Le démontage est effectué en 3-4 jours.

Les niveaux de vigilance des Services de l'Etat sont utilisés de la manière suivante :

1. La procédure d'alerte « démontage des estacades » est déclenchée dès que deux tronçons amont du bassin versant sont placés en vigilance jaune. Alors, le responsable de la cellule « vigilance travaux » assure un suivi régulier du site Vigicrues (par exemple 3 fois par jour 8 :00 ; 14 :00 ; 22 :00).
2. Le second niveau est mis en place à partir du moment où le responsable de la cellule « vigilance travaux » détecte que l'ensemble d'un sous bassin versant de la Seine est placé en alerte jaune, et que les pluies persistent sur le bassin.

Temps de propagation des crues sur le bassin de la Seine

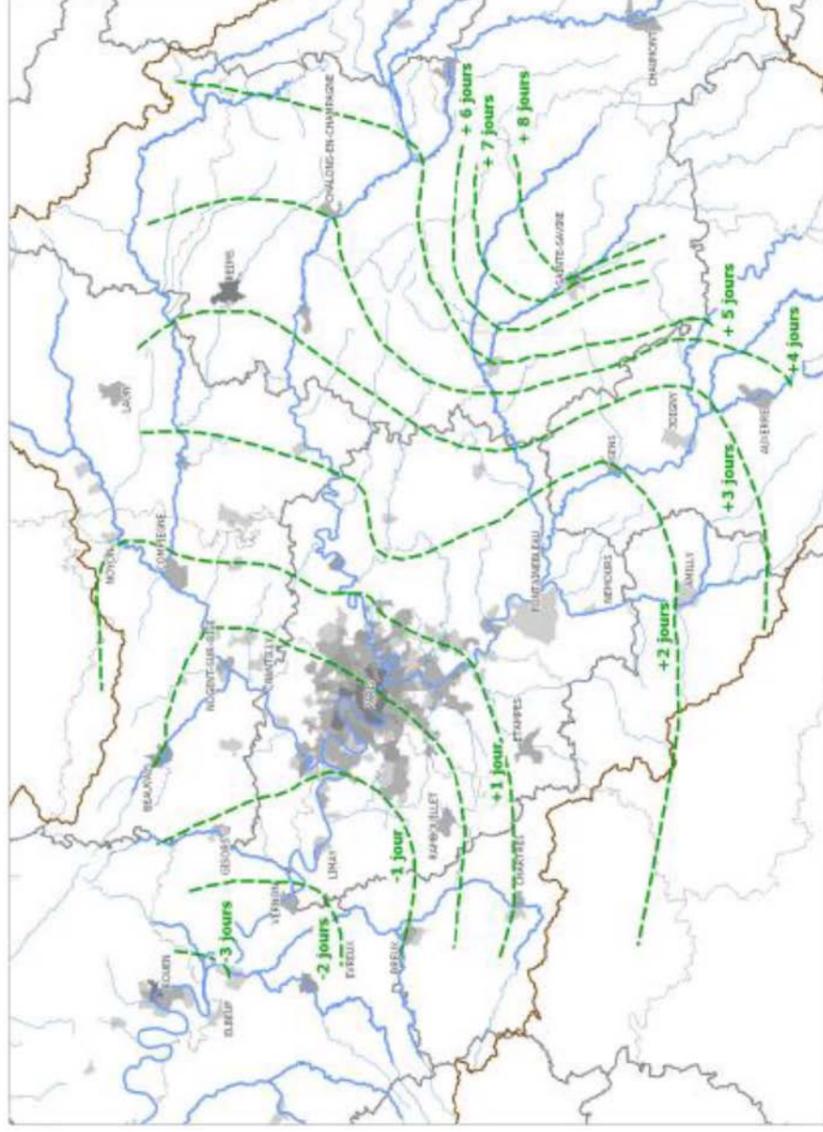


Figure 15-3: Carte des temps de propagation des crues sur le bassin de la Seine (source : Force et faiblesses du système de protection contre les inondations du bassin de la Seine – Seine Grands Lacs -Frédéric GACHE, Chef du service inondation)

SNCF EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.39/68

Les amont		Paris		Déclenchement	Commentaires	Actions si démontage en 4-5 jours	Actions si démontage en 3-4 jours
Situation observée (t)	Situation prévue (t+1)	Situation observée (t)	Situation prévue (t+1)				
vert	vert	vert	vert	Tous les tronçons amont sont en vigilance verte	Le débit à Paris est inférieur à 900 m ³ /s, il n'est pas prévu qu'il dépasse cette valeur	Pas d'action	Pas d'action
vert	jaune 1	vert	vert	Deux tronçons amont sont placés en vigilance jaune	Certains tronçons amont sont prévus passer en jaune	Mise en alerte du responsable de la cellule "Vigilance travaux" Suivi du site Vigiecrue (déroulé et prévision) et suivi de la météo pour savoir si des pluies abondantes sont en train de tomber sur les bassins versants. L'enjeu ici est de comprendre s'il s'agit d'un épisode local ou généralisé	Mise en alerte du responsable de la cellule "Vigilance travaux" Suivi du site Vigiecrue (déroulé et prévision) et suivi de la météo pour savoir si des pluies abondantes sont en train de tomber sur les bassins versants. L'enjeu ici est de comprendre s'il s'agit d'un épisode local ou généralisé
jaune 1	jaune 2	vert	vert	Au moins 5 tronçons amont sont placés en vigilance jaune	La situation prévue est plus grave que la veille, le jaune s'étend dans les bassins versants amont	Mise en place de la cellule "Vigilance travaux" Elle analyse la situation et prépare sa décision en fonction de l'évolution prévisible et des pluies tombées sur le bassin versant - 1, journée d'évaluation	Mise en place de la cellule "Vigilance travaux" Elle analyse la situation et prépare sa décision en fonction de l'évolution prévisible et des pluies tombées sur le bassin versant - 2 journées d'évaluation
jaune 2	orange 1	vert	jaune 1	Au moins 1 tronçon est placé en vigilance orange et 5 tronçons en vigilance jaune	La situation prévue est plus grave que la veille, l'orange succède au jaune sur certains tronçons dans les bassins versants amont, dans trois jours une crue à Paris	La décision du démontage est prise - jour 1 du démontage	La décision du démontage est prise - jour 1 du démontage
orange 1	orange 2	jaune 1	jaune 2	Au moins 5 tronçons sont placés en vigilance orange	La situation prévue est plus grave que la veille, il est prévu que l'orange se généralise dans les bassins versants amont	démontage jour 2	démontage jour 2
orange 2	rouge	jaune 2	jaune 3	Au moins 1 tronçon est placé en vigilance rouge et 5 tronçons en vigilance orange	Il est prévu que le rouge s'installe en amont, prémisse d'une crue forte à Paris	démontage jour 3	démontage jour 2
rouge	rouge	jaune 3	jaune 4	Au moins 5 tronçons sont placés en vigilance rouge	Le rouge s'installe en amont	démontage jour 4	démontage jour 3
		jaune 4	orange 1		La situation prévue est l'orange pour le lendemain après quatre jours de jaune	démontage jour 5	démontage jour 4
		orange 1	orange 2		Les estacades sont démontées	Les estacades sont démontées	Les estacades sont démontées

Tableau 15-2 : Proposition de modalités pour la mise en œuvre du démontage des estacades

SNCF EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.40/68

Le responsable met en place la cellule « vigilance travaux » qui s'organise pour assurer le suivi et l'analyse du site Vigiecrue ainsi qu'en parallèle, le suivi de la météo pour savoir si des pluies abondantes sont en train de tomber sur les bassins versants. L'enjeu ici est de comprendre s'il s'agit d'un épisode local ou généralisé.

A ce titre, l'analyse de l'évolution des débits de la Seine aux stations amont et à Paris-Austerlitz au cours des 7 jours précédents est nécessaire et utile pour comprendre la dynamique de la crue et la tendance en termes de montée des eaux.

Voici un exemple de suivi à Paris-Austerlitz.



Figure 15-4: Copie d'écran de Vigiecrue – Variations de débit à Paris-Austerlitz 7jours

- La décision de démontage pourrait être prise à partir du moment où un tronçon amont est placé en vigilance orange, et qu'il est accompagné d'au moins 5 tronçons placés en vigilance jaune.

Si la situation est en cours d'amélioration prévisible, la procédure prévoit l'arrêt du démontage, suivi d'un délai d'observation pour être certain qu'une seconde vague de montée des eaux ne se présente pas notamment parce que les crues de Seine sont multiples.

Ce tableau montre comment utiliser l'avantage procuré par une durée de démontage de l'estacade plus courte.

L'instant où elle doit être démontée ne change pas, il n'y a pas d'intérêt à finir plus tôt.

Par conséquent la durée disponible supplémentaire est une durée de réflexion avant la prise de décision de mettre en œuvre du démontage.

Elle est mise à profit pour mieux analyser la nature prévisible de la crue dans les trois-quatre jours qui viennent. Elle permet aussi de **constater** un événement **qui a déjà commencé** à diminuer sur les amonts du fait des délais de propagation des débits le long de la Seine, de l'Yonne et de la Marne, au lieu de **prévoir** que l'évènement va diminuer. Ce qui est particulièrement important dans le cas présent où les travaux sont engagés sur des périodes allant de mai à octobre inclus, n'ayant pas vu se dérouler de crue très forte, et où, le démontage pourrait être entrepris pour « rien ».

Cette proposition de procédure est à affiner après discussion avec les services de la DRIEE.

ANNEXES

Seuil Q = 1100 m ³ /s - de mai à octobre																
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											18					
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											5					
Incrémentations du débit à j+n																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	20%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	900	0	0%	1	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1000	0	0%	1	20%	3	60%	0	0%	2	40%	2	40%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1100	1	20%	1	20%	0	0%	0	0%	2	40%	1	20%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1200	2	40%	1	20%	2	40%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1300	2	40%	1	20%	0	0%	0	0%	1	20%	1	20%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-4 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1100 m³/s de mai à octobre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.47/68

Seuil Q = 1200 m ³ /s - de mai à octobre																
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											7					
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											3					
Incrémentations du débit à j+n																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	33%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1200	0	0%	2	33%	2	33%	0	0%	1	17%	1	17%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1300	3	50%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-5 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1200 m³/s de mai à octobre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.48/68

Seuil Q = 1300 m ³ /s – de mai à octobre																	
Intervalle de débit		Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
			Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s		800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s		900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s		1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s		1100	0	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s		1200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s		1300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s		1400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s		1500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s		1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s		1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s		1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s		1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s		2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s		2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s		2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1.000 m ³ /s		2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1.000 et +1.100 m ³ /s			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-6 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1300 m³/s de mai à octobre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.49/68

Seuil Q = 1400 m ³ /s – de mai à octobre																	
Intervalle de débit		Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
			Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s		900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s		1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s		1100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s		1200	0	0%	0	0%	0	0%	1	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s		1300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s		1400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s		1500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s		1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s		1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s		1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s		1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s		2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s		2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s		2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s		2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1.000 m ³ /s		2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1.000 et +1.100 m ³ /s			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)			0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-7 : Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1400 m³/s de mai à octobre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.50/68

ANNEXE 2
ROLE DU MOIS D'AVRIL

Seuil Q = 1000 m ³ /s – Mois d'avril																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Rtio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	8%	3	23%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	2	15%	2	15%	2	15%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1000	1	8%	2	15%	3	23%	3	23%	3	23%	2	15%	2	15%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1100	6	46%	6	46%	5	38%	5	38%	5	38%	3	23%	3	23%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1200	3	23%	2	15%	1	8%	1	8%	1	8%	2	15%	4	31%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1300	1	8%	1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	1	8%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1400	0	0%	1	8%	1	8%	1	8%	1	8%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1500	1	8%	0	0%	1	8%	1	8%	1	8%	1	8%	1	8%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1600	0	0%	1	8%	1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1700	1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	8%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-8: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1000 m³/s, mois d'avril

Seuil Q = 1100 m ³ /s – Mois d'avril	
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	54
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	9

Incrémentations du débit à j+n

Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5	
		Nombre d'épisodes	Ratio								
Entre -600 et -500 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -500 et -400 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -300 et -200 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1000	0	0%	1	11%	1	11%	3	33%	5	56%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1100	2	22%	2	22%	4	44%	3	33%	2	22%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1200	4	44%	3	33%	2	22%	2	22%	1	11%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1300	0	0%	1	11%	1	11%	0	0%	0	0%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1400	1	11%	1	11%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1500	1	11%	0	0%	1	11%	1	11%	1	11%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1600	0	0%	1	11%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	1	11%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	11%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tableau 15-9: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1100 m³/s, mois d'avril

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.53/68

Seuil Q = 1200 m ³ /s – Mois d'avril	
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	33
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	6

Incrémentations du débit à j+n

Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5	
		Nombre d'épisodes	Ratio								
Entre -600 et -500 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	33%
Entre -500 et -400 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -300 et -200 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	1	17%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	1	17%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1300	0	0%	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1400	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1500	1	17%	0	0%	1	17%	1	17%	1	17%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1600	0	0%	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1700	1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +700 et +800 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	17%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tableau 15-10: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1200 m³/s, mois d'avril

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.54/68

Seuil Q = 1300 m ³ /s – Mois d'avril	
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	26
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	3

Incrémentations du débit à j+n

Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5	
		Nombre d'épisodes	Ratio								
Entre -600 et -500 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -500 et -400 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	2	67%
Entre -300 et -200 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	1	33%	1	33%	0	0%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1300	0	0%	2	67%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1400	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1500	1	33%	0	0%	1	33%	1	33%	1	33%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1600	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1700	1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +700 et +800 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	33%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tableau 15-11: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1300 m³/s, mois d'avril

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.55/68

Seuil Q = 1400 m ³ /s – Mois d'avril	
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	20
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)	2

Incrémentations du débit à j+n

Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5	
		Nombre d'épisodes	Ratio								
Entre -600 et -500 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	50%
Entre -500 et -400 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	1	50%	1	50%	0	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	1100	0	0%	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -300 et -200 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -200 et -100 m ³ /s	1300	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1500	0	0%	1	50%	1	50%	1	50%	0	0%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1600	1	50%	0	0%	0	0%	0	0%	1	50%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +500 et +600 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +700 et +800 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +800 et +900 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%

Tableau 15-12: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1400 m³/s, mois d'avril

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.56/68

ANNEXE 3**ROLE DU MOIS DE NOVEMBRE**

Seuil Q = 1000 m ³ /s – Mois de novembre																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	800	0	0%	1	10%	1	10%	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1000	2	20%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	2	20%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1100	1	10%	2	20%	2	20%	2	20%	1	10%	1	10%	1	10%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1200	3	30%	1	10%	1	10%	1	10%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1300	4	40%	3	30%	2	20%	2	20%	2	20%	2	20%	4	40%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1400	0	0%	3	30%	3	30%	4	40%	4	40%	4	40%	1	10%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1500	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	1	10%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-13: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1000 m³/s, mois de novembre

Seuil Q = 1100 m ³ /s – Mois de novembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										62
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										8
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	1	13%	1	13%	1	13%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1100	1	13%	2	25%	1	13%	1	13%	2	25%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1200	1	13%	1	13%	0	0%	1	13%	1	13%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1300	3	38%	1	13%	3	38%	2	25%	1	13%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1400	3	38%	4	50%	3	38%	1	13%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1500	0	0%	0	0%	0	0%	2	25%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	38%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	

Tableau 15-14: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1100 m³/s, mois de novembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.59/68

Seuil Q = 1200 m ³ /s – Mois de novembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										48
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										9
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	1	11%	1	11%	2	22%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1100	0	0%	1	11%	1	11%	1	11%	1	11%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1200	2	22%	1	11%	0	0%	1	11%	1	11%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1300	1	11%	2	22%	2	22%	2	22%	2	22%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1400	5	56%	4	44%	2	22%	1	11%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1500	1	11%	0	0%	3	33%	0	0%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1600	0	0%	1	11%	0	0%	3	33%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	2	22%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	11%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	3	33%	

Tableau 15-15: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1200 m³/s, mois de novembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.60/68

Seuil Q = 1300 m ³ /s – Mois de novembre												
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											28	
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											8	
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio									
Entre -600 et -500 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	13%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	0	0%	2	25%	1	13%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	2	25%	1	13%	2	25%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1300	1	13%	3	38%	2	25%	2	25%	1	13%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1400	5	63%	1	13%	1	13%	0	0%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1500	0	0%	3	38%	0	0%	0	0%	1	13%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1600	2	25%	0	0%	2	25%	1	13%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1700	0	0%	1	13%	1	13%	1	13%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	1	13%	1	13%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	1	13%	1	13%	2	25%	2	25%	

Tableau 15-16: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1300 m³/s, mois de novembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.61/68

Seuil Q = 1400 m ³ /s – Mois de novembre												
Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											13	
Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)											3	
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio									
Entre -600 et -500 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1300	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	1	33%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1400	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1500	0	0%	1	33%	0	0%	1	33%	1	33%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1600	2	67%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1700	1	33%	2	67%	0	0%	0	0%	1	33%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	1	33%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		1	33%	2	67%	1	33%	1	33%	1	33%	

Tableau 15-17: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1400 m³/s, mois de novembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.62/68

ANNEXE 4

ROLE DU MOIS DE DECEMBRE

Seuil Q = 1000 m ³ /s – Mois de décembre																
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1			j - j+2			j - j+3			j - j+4			j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Rtio	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Ratio									
Entre -600 et -500 m ³ /s	500	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre -500 et -400 m ³ /s	600	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre -400 et -300 m ³ /s	700	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre -300 et -200 m ³ /s	800	0	0%	0%	1	5%	5%	1	5%	5%	1	5%	5%	3	15%	15%
Entre -200 et -100 m ³ /s	900	0	0%	0%	0	0%	0%	3	15%	15%	2	10%	10%	0	0%	0%
Entre -100 et 0 m ³ /s	1000	4	20%	20%	4	20%	20%	3	15%	15%	3	15%	15%	4	20%	20%
Entre 0 et +100 m ³ /s	1100	7	35%	25%	5	25%	25%	3	15%	15%	3	15%	15%	4	20%	15%
Entre +100 et +200 m ³ /s	1200	5	25%	15%	3	15%	15%	2	10%	10%	2	10%	10%	2	10%	5%
Entre +200 et +300 m ³ /s	1300	1	5%	5%	3	15%	15%	3	15%	15%	3	15%	15%	1	5%	10%
Entre +300 et +400 m ³ /s	1400	3	15%	5%	1	5%	5%	2	10%	10%	2	10%	10%	3	15%	5%
Entre +400 et +500 m ³ /s	1500	0	0%	0%	2	10%	10%	1	5%	5%	2	10%	10%	3	15%	15%
Entre +500 et +600 m ³ /s	1600	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre +600 et +700 m ³ /s	1700	0	0%	0%	1	5%	5%	2	10%	10%	2	10%	10%	0	0%	0%
Entre +700 et +800 m ³ /s	1800	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	1	5%	5%
Entre +800 et +900 m ³ /s	1900	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2000	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2000	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%	0	0%	0%
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0%	1	5%	5%	2	10%	10%	1	5%	5%	2	10%	10%

Tableau 15-18: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1000 m³/s, mois de décembre

Seuil Q = 1100 m ³ /s – Mois de décembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										119
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										16
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	600	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	1	6%	1	6%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1100	1	6%	3	19%	5	31%	2	13%	3	19%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1200	6	38%	4	25%	2	13%	7	44%	3	19%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1300	5	31%	1	6%	4	25%	0	0%	2	13%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1400	4	25%	5	31%	1	6%	2	13%	2	13%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1500	0	0%	3	19%	3	19%	1	6%	1	6%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	0	0%	1	6%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1700	0	0%	0	0%	1	6%	1	6%	2	13%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	0	0%	1	6%	2	13%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	0	0%	1	6%	2	13%	4	26%	

Tableau 15-19: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1100 m³/s, mois de décembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.65/68

Seuil Q = 1200 m ³ /s – Mois de décembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										74
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										10
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	700	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	3	30%	2	20%	2	20%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1300	2	20%	4	40%	1	10%	1	10%	0	0%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1400	5	50%	2	20%	2	20%	2	20%	2	20%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1500	3	30%	3	30%	1	10%	0	0%	1	10%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1600	0	0%	0	0%	1	10%	0	0%	0	0%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1700	0	0%	1	10%	1	10%	2	20%	3	30%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1800	0	0%	0	0%	1	10%	2	20%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	1	10%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		0	0%	1	10%	2	20%	4	40%	4	40%	

Tableau 15-20: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1200 m³/s, mois de décembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.66/68

Seuil Q = 1300 m ³ /s – Mois de décembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										57
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										11
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	800	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	1	9%	1	9%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	1	9%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1200	0	0%	1	9%	2	18%	1	9%	1	9%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1300	2	18%	3	27%	0	0%	1	9%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1400	2	18%	1	9%	2	18%	2	18%	1	9%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1500	4	36%	1	9%	1	9%	0	0%	3	27%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1600	0	0%	2	18%	0	0%	1	9%	1	9%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1700	2	18%	1	9%	3	27%	3	27%	1	9%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1800	1	9%	1	9%	1	9%	1	9%	1	9%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	1900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2000	0	0%	1	9%	0	0%	0	0%	2	18%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	1	9%	1	9%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		3	27%	3	27%	5	45%	5	45%	4	36%	

Tableau 15-21: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1300 m³/s, mois de décembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.67/68

Seuil Q = 1400 m ³ /s – Mois de décembre												
		Nombre de jours pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										37
		Nombre d'épisodes pour lesquels le seuil a été dépassé entre 1900 et 2010 (de mai à octobre)										6
Incrémentations du débit à j+n												
Intervalle de débit	Débit max (m ³ /s)	j - j+1		j - j+2		j - j+3		j - j+4		j - j+5		
		Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	Nombre d'épisodes	Ratio	
Entre -600 et -500 m ³ /s	900	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -500 et -400 m ³ /s	1000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -400 et -300 m ³ /s	1100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -300 et -200 m ³ /s	1200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre -200 et -100 m ³ /s	1300	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	0	0%	
Entre -100 et 0 m ³ /s	1400	0	0%	0	0%	0	0%	1	17%	0	0%	
Entre 0 et +100 m ³ /s	1500	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%	4	67%	
Entre +100 et +200 m ³ /s	1600	2	33%	1	17%	0	0%	2	33%	1	17%	
Entre +200 et +300 m ³ /s	1700	3	50%	1	17%	4	67%	3	50%	0	0%	
Entre +300 et +400 m ³ /s	1800	0	0%	2	33%	0	0%	0	0%	1	17%	
Entre +400 et +500 m ³ /s	1900	0	0%	1	17%	1	17%	0	0%	0	0%	
Entre +500 et +600 m ³ /s	2000	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +600 et +700 m ³ /s	2100	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +700 et +800 m ³ /s	2200	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +800 et +900 m ³ /s	2300	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +900 et +1 000 m ³ /s	2400	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Entre +1 000 et +1 100 m ³ /s		0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	0	0%	
Dépassement du débit d'inondation (1600 m ³ /s)		3	50%	4	67%	5	83%	3	50%	1	17%	

Tableau 15-22: Abaque des incréments de débit à j+n par intervalle de 100 m³/s – Seuil de 1400 m³/s, mois de décembre

SNCF

EOLE –Bezons / Caractérisation des variations de débit hydratec | 01634001 | mars 2016 – v2

p.68/68