

PREFECTURE DE LA MANCHE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

**PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION
DU FLEUVE VIRE**

1 – Note de présentation

Juin 2004



Vu pour être annexé
à l'arrêté préfectoral
du 29 JUIL. 2004

Pour le Préfet et par délégation
le Chef du Service Interministériel
de défense et de protection civile

Gaël GAUDOUEN

PREFECTURE DE LA MANCHE

DIRECTION DEPARTEMENTALE DE L'EQUIPEMENT

**PLAN DE PREVENTION DU RISQUE D'INONDATION
DU FLEUVE VIRE**

1 – Note de présentation

Juin 2004



SOMMAIRE

1. DEMARCHE GLOBALE DE GESTION DES INONDATIONS.....	1
1.1 Aspect législatif.....	1
1.2 Objectifs en matière de gestion des zones inondables.....	1
1.3 Principes et moyens à mettre en œuvre.....	1
1.4 Mise en œuvre du PPRI sur la Vire.....	2
2. PRESENTATION DU SECTEUR D'ETUDE.....	3
2.1 Contexte géographique et administratif.....	3
2.2 Caractéristiques générales du site d'étude.....	4
2.2.1 Morphologie.....	4
2.2.2 Ouvrages hydrauliques sur la Vire.....	4
2.3 Caractéristiques hydrologiques du secteur d'étude.....	6
2.3.1 Genèse des crues historiques.....	6
2.3.2 Estimation des débits et périodes de retour des crues historiques.....	7
2.3.3 Influence de la marée.....	7
3. METHODOLOGIE.....	8
3.1 Démarche globale.....	8
3.2 Recueil de données.....	8
4. QUALIFICATION DE L'ALEA.....	9
4.1 Choix de la crue de référence.....	9
4.2 Evaluation du débit de la crue de référence.....	9
4.3 Définition de l'aléa.....	10
4.4 Cartographie de l'aléa hydraulique.....	10

5. QUALIFICATION DE L'ENJEU	11
5.1 Analyse de l'occupation des sols	11
5.2 Etablissement de l'enjeu	11
6. ANALYSE DES CONSEQUENCES DE L'INONDATION	12
6.1 Analyse de la crue centennale	12
6.2 Précisions des évaluations hydrauliques	12
6.3 Prise en compte des digues dans le marais	12
7. QUALIFICATION DU RISQUE D'INONDATION	13
8. BIBLIOGRAPHIE	13

1. Démarche globale de gestion des inondations

1.1 Aspect législatif

La prévention des risques naturels, dont font partie les risques d'inondation, a été relancée par le Chapitre II, Titre VI, Livre 5 du Code de l'Environnement, relatif au renforcement de la protection de l'environnement. Ce chapitre reprend en partie et complète la loi "Barnier" n°95-101 du 2 février 1995, relative au renforcement de la protection de l'environnement.

Ce chapitre institue un document unique : le plan de prévention des risques naturels prévisibles (PPR) qui remplace tous les plans ou périmètres existants précédemment (plans de surfaces submersibles, plans d'exposition aux risques naturels prévisibles). Ces nouveaux plans sont institués par les préfets de département, sont soumis à enquête publique et constituent une servitude d'utilité publique. Cette loi a été modifiée par la loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003 relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages.

1.2 Objectifs en matière de gestion des zones inondables

La circulaire interministérielle du 24 janvier 1994 définit les objectifs arrêtés par le gouvernement en matière de gestion des zones inondables. Ces objectifs sont les suivants :

- arrêter les nouvelles implantations humaines dans les zones les plus dangereuses,
- préserver les capacités de stockage et d'écoulement des crues,
- sauvegarder l'équilibre et la qualité des milieux naturels.

1.3 Principes et moyens à mettre en œuvre

Une circulaire interministérielle plus récente (24 avril 1996) concerne les dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables. Elle rappelle la politique à mettre en œuvre qui consiste à appliquer les principes suivants :

- veiller à ce que soit interdite toute nouvelle construction dans les zones inondables soumises aux aléas les plus forts,
- contrôler strictement l'extension de l'urbanisation, c'est-à-dire la réalisation de nouvelles constructions, dans les zones d'expansion des crues,

- éviter tout endiguement ou remblai nouveau qui ne serait pas justifié par la protection de lieux fortement urbanisés.

Ceci implique notamment la délimitation :

- des zones d'expansion de crues à préserver, qui sont les secteurs non urbanisés ou peu urbanisés et peu aménagés où la crue peut stocker un volume d'eau important ;
- les zones d'aléas les plus forts, déterminées en fonction des hauteurs d'eau et vitesses d'écoulement atteintes pour une crue de référence.

Cette circulaire précise également les dispositions applicables aux constructions existantes qui visent à réduire la vulnérabilité des biens et activités dans les zones exposées et à maintenir la capacité d'écoulement et d'expansion des crues. Les principales dispositions sont les suivantes :

- permettre les travaux et les aménagements du bâti et de ses accès ayant pour effet de réduire le risque d'inondation,
- interdire les aménagements nouveaux de locaux à usage d'habitation sur rez-de-chaussée,
- imposer les dispositifs visant à empêcher la dispersion d'objets ou de produits dangereux, polluants ou flottants,
- interdire, dans les zones d'aléa le plus fort, toute augmentation significative d'emprise au sol des bâtiments ainsi que les clôtures dont la conception constituerait un obstacle à la libre circulation des eaux.

Des adaptations peuvent être apportées à ces dispositions en fonction du contexte local afin de tenir compte des usages agricoles et de ceux directement liés à la voie d'eau ainsi que des centres urbains.

1.4 Mise en œuvre du PPRI sur la Vire

C'est dans le cadre législatif décrit précédemment (Chapitre II, Titre VI, Livre 5 du code de l'environnement) que s'inscrit le Plan de Prévention des Risques d'Inondations par la Vire.

En effet, les inondations connues font apparaître un certain nombre de secteurs urbanisés touchés par les débordements de la Vire. Il s'agit, de l'amont vers l'aval, de :

- La zone au droit de l'écluse de Tessy sur Vire (camping, habitations) ;
- L'usine Elle&Vire, sur la commune de Condé sur Vire ;
- La promenade des alluvions, la rue de l'Yser, la promenade des Ports, l'usine hydroélectrique et la station d'épuration de la commune de Saint-Lô ;
- La RD 446 entre Pont Hébert et Cavigny ;
- Le quartier du Pont à La Meauffe ainsi que des habitations à proximité de la Jouenne ;
- Le quartier du Pont, la place publique, ainsi que la RD 445, notamment au lieu-dit "Silly", sur la commune de Saint-Fromond ;
- La RD 445, les abords du pont Mesnil Vitey et du château de Ligny sur la commune d'Airel ;
- Les lieux-dits "Hiégathe", "la Joie", "la Raye" et "Rouge Fossé" sur la commune de Montmartin en Gaignes ;
- Le lieu-dit le "Taut" sur la commune des Veys.

Cependant, toutes les communes inondées par débordement de la Vire ne sont pas couvertes par ce Plan de Prévention du Risque d'Inondation ; seules les communes présentant un enjeu ont été retenues dans le cadre du P.P.R.I.. Ainsi, certaines communes du département du Calvados et du département de la Manche (Saint-Jean de Daye) sont inondées mais ne sont pas incluses dans le présent P.P.R.I..

Une étude préliminaire à la cartographie réglementaire du risque inondation sur la Vire a été menée en 1997 (I.G.N.). La cartographie de la zone inondable avait alors été établie à partir des Plus Hautes Eaux Connues depuis 1965.

Les données hydrologiques fournies par la DIREN ont fait apparaître une période de retour inférieure à 100 ans pour les crues exceptionnelles survenues depuis 1965 (entre 7 à 41 ans).

La méthodologie de mise en place des PPRI en France demande la prise en compte de la crue la plus forte observée ou de la crue centennale si la plus forte crue observée à une période de retour inférieure à 100 ans. C'est pourquoi le projet de PPRI élaboré est réactualisé afin d'intégrer l'hypothèse centennale.

Un atlas des zones inondables a été établi sur la Vire en 1997 par la DIREN Basse Normandie. Il comprend une cartographie des zones inondées, basée essentiellement sur la crue de janvier 1995, et une première approche cartographique des zones d'aléas pour une crue centennale à partir de l'analyse géomorphologique de la vallée de la Vire et des caractéristiques de crue (durée au-dessus de la biennale, intensité).

La précision altimétrique de la cartographie reportée sur fond IGN 1 /25 000 agrandi au 1 / 10 000 (de l'ordre de 2.5 m) et l'absence de cotes de référence pour une crue centennale ne permettent pas d'utiliser ce document comme base au PPRI de la Vire.

Le présent projet de PPRI est basé sur des données topographiques plus précises sur les zones des communes étudiées ayant fait l'objet d'un levé photogrammétrique par l'IGN en 1997 et intègre des calculs de cotes de référence centennales à partir des repères de crue recensés et de l'analyse hydrologique du bassin versant.

2. Présentation du secteur d'étude

2.1 Contexte géographique et administratif

Le secteur d'étude concerne la rivière de la Vire au droit de sa traversée du Département de la Manche.

L'arrêté préfectoral de prescription du PPRI sur la Vire précise les communes concernées par ce Plan qui sont, en suivant la Vire de l'amont vers l'aval :

- Fourneaux,
- Tessy sur Vire,
- Domjean,
- Fervaches,
- Brectouville,
- Troisgots,
- Le Mesnil Raoult,
- Condé sur Vire,
- Saint-Romphaire,
- Sainte-Suzanne sur Vire,
- La Mancellière sur Vire,
- Baudre,
- Gourfaleur,
- Saint-Ebremond de Bonfossé,
- Saint-Gilles,
- Saint-Lô,
- Agneaux,
- Saint-Georges de Montcocq,
- Rampan,
- Hébécrevon,

- Pont Hébert,
- La Meauffe,
- Cavigny
- Airel,
- Saint-Fromond
- Montmartin en Graignes,
- Les Veys.

Ainsi, le tronçon étudié représente un linéaire de près de 70 km de la Vire.

Sur les 27 communes concernées, les sept communes suivantes ont été retenues comme zones à enjeu par rapport au risque « inondations » de par leur sensibilité aux crues de la Vire :

- Tessy sur Vire,
- Condé sur Vire,
- Saint-Lô,
- Agneaux,
- Pont Hébert,
- Saint-Fromond,
- Airel.

2.2 Caractéristiques générales du site d'étude

2.2.1 Morphologie

La rivière de la Vire est formée de deux cours d'eau prenant leur source dans le Bocage Normand à une altitude de 303 m environ aux limites des départements du Calvados, de l'Orne et de la Manche, au pied de la colline de Saint-Sauveur de Chaulieu. Ces deux sources sont distantes de 300 m et les cours d'eau qu'elles forment se réunissent au « pont au retour ».

Elle se dirige d'abord du sud au nord sur 30 km jusqu'aux Vaux de Souleuvre, où elle tourne brusquement à angle droit vers l'ouest jusqu'à Pontfarcy sur 15 km. Ensuite, elle prend la direction nord nord-ouest et s'écoule sur 2.5 km environ avant d'entrer dans la commune de Fourneaux au droit de l'arrivée du Tison qui constitue la limite amont du Plan de Prévention des Risques d'Inondations.

Les principaux affluents sont, de l'amont vers l'aval du secteur d'étude :

- La Souleuvre,
- La Drôme,
- La Jâcre,
- Le Marquerant,
- Le Précorbin (ruisseau du Hamel),
- Le Fumichon,
- L'Hain,
- La Joigne,
- La Jouenne,
- L'Elle,
- L'Aure.

2.2.2. Ouvrages hydrauliques sur la Vire

Au XIX^{ème} siècle, l'utilisation de l'énergie hydraulique de la Vire pour le fonctionnement des moulins puis pour la production d'énergie électrique a entraîné la mise en place de nombreux seuils sur le cours d'eau.

Ces équipements induisent des pertes de charges hydrauliques et une pente motrice de la rivière moins importante qu'à l'état naturel qui ont tendance à freiner les écoulements.

Aujourd'hui, si quelques-uns de ces moulins sont encore en activité, la plupart sont abandonnés. Certains seuils ont été détruits (Moulin des Rondelles à Saint-Lô). D'autres sont peu entretenus et tombent en ruine.

De par la méthodologie retenue explicitée en 2.1, les ouvrages hydrauliques sur la Vire ont été recensés sur les zones à enjeu et les levés disponibles de ces ouvrages ont été recueillis auprès de la D.D.E. 50 et de la SNCF.

2.2.2.1 Secteur de Tessy sur Vire

Sur le secteur de Tessy sur Vire, les ouvrages hydrauliques sur la Vire sont les suivants, de l'amont vers l'aval :

n° d'ouvrage	Nom	Nature	Gabarit disponible	Gabarit à vérifier	Rattachement N.G.F.
V01	Barrage de Fourneaux	Seuil	Oui	Non	Oui
V02	Pont du Fourneaux	Pont	Non		
V03	Pont du vannage de Tessy sur Vire	Pont	Non		
V04	Barrage de Tessy sur Vire	Seuil	Oui	Non	Oui
V05	Pont de Tessy sur Vire	Pont	Oui	Non	Oui
V06	Seuil du Pont de Tessy sur Vire	Seuil	Non		
V07	Barrage du Moulin de Fervaches	Seuil	Oui	Non	Oui

Ainsi, les ouvrages hydrauliques levés sur la commune de Tessy sur Vire sont :

- la Passerelle de Fourneaux (V02),

- le seuil du Pont de Tessy sur Vire (V05).

L'ouvrage V03 n'a pas fait l'objet d'un levé car au droit de la centrale hydroélectrique de Tessy sur Vire, l'ouvrage qui a une influence prépondérante sur les niveaux d'eau en cas de crue est le barrage (V04) et non le pont (V03).

2.2.2.2 Secteur de Condé sur Vire

Sur le secteur de Condé sur Vire, les ouvrages hydrauliques sur la Vire sont les suivants, de l'amont vers l'aval :

n° d'ouvrage	Nom	Nature	Gabarit disponible	Gabarit à vérifier	Rattachement N.G.F.
V10	Barrage du Moulin Hébert	Seuil	Oui	Non	Oui
V11	Pont du Moulin Hébert	Pont	Oui	Non	Oui
V12	Pont de l'Angle	Pont	Oui	Non	Non
V13	Barrage de la Roque	Seuil	Oui	Non	Oui
V14	Pont de la Roque	Pont	Oui	Non	Non
V15	Barrage de Condé s/ Vire	Seuil	Oui	Non	Oui
V16	Pont de la Laiterie	Pont	Non		
V17	Pont de la Laiterie	Pont	Non		
V18	Pont de la Cidrerie	Pont	Non		
V19	Pont de Condé sur Vire	Pont	Oui	Non	Oui
V20	Barrage d'Aubigny	Seuil	Oui	Non	Oui

Ainsi, les ouvrages hydrauliques levés sur la commune de Condé sur Vire sont les trois ponts situés au droit de la laiterie (V17, V18 et V19).

Les ouvrages hydrauliques rattachés sur la commune de Condé sur Vire sont le Pont du Pendant (V13) et le Pont de la Roque (V15),

2.2.2.3 Secteur d'Agneaux – Saint-Lô

Sur le secteur d'Agneaux – Saint-Lô, les ouvrages hydrauliques sur la Vire sont les suivants, de l'amont vers l'aval :

n° d'ouvrage	Nom	Nature	Gabarit disponible	Gabarit à vérifier	Rattachement N.G.F.
V26	Pont de Gourfaleur	Pont	Oui	Non	Oui
V28	Pont de Candol	Pont	Oui	Non	Oui
V29	Barrage de Candol	Seuil	Oui	Non	Oui
V31	Pont du Rocreuil en modification (déviation de Saint-Lô)	Pont	Oui	Non	Oui
V32	Pont de Saint-Lô	Pont	Oui	Non	Oui
V34	Pont de la gare d'Agneaux / Saint-Lô	Pont	Non		
V35	Ecluse de Saint-Lô	Seuil	Oui	Non	Oui
V36	Passerelle de l'ancienne STEP	Passerelle	Non		
V37	Pont de la Buissonnière (SNCF)	Pont	Oui	Non	Oui
V38	Ecluse du Maupas	Seuil	Oui	Non	Oui

Ainsi, l'unique ouvrage hydraulique levé sur les communes d'Agneaux et de Saint-Lô est le Pont d'Agneaux / Saint-Lô (V33), au droit de la gare SNCF.

La passerelle de la Station d'Epuration n'a pas fait l'objet d'un levé car de par sa structure évidée, les pertes de charge qu'elle génère sont minimales.

2.2.2.4 Secteur de Pont Hébert

Sur le secteur de Pont Hébert, les ouvrages hydrauliques sur la Vire sont les suivants, de l'amont vers l'aval :

n° d'ouvrage	Nom	Nature	Gabarit disponible	Gabarit à vérifier	Rattachement N.G.F.
V38	Barrage du Maupas	Seuil	Oui	Non	Oui
V39	Pont de Pont Hébert	Pont	Oui	Non	Oui
V40	Clapet mobile des Claies de Vire	Seuil	Oui	Non	Oui

Ainsi, aucun ouvrage hydraulique n'a été levé sur la commune de Pont Hébert.

2.2.2.5 Secteur de Saint-Fromond - Airel

Sur le secteur de Saint-Fromond - Airel, les ouvrages hydrauliques sur la Vire sont les suivants, de l'amont vers l'aval :

n° d'ouvrage	Nom	Nature	Gabarit disponible	Gabarit à vérifier	Rattachement N.G.F.
V40	Clapet mobile des Claies de Vire	Seuil	Oui	Non	Oui
V41	Pont de Saint-Fromond	Pont	Oui	Oui	Non
V42	Barrage de Porribet	Seuil	Oui	Non	Oui
V43	Pont de La Raye	Pont	Oui	Non	Oui

Ainsi, l'unique ouvrage hydraulique levé sur la commune de Saint-Fromond est le Pont de Saint-Fromond (V40).

2.2.2.6 Bilan

Pour résumer les ouvrages hydrauliques levés dans le cadre du plan de prévention des risques d'inondation sur la Vire sont les suivants :

- le Pont de Fourneaux (V02) ;
- le seuil du Pont de Tessy sur Vire (V05) ;
- les trois ponts situés au droit de la laiterie (V17, V18 et V19) ;
- le Pont d'Agneaux / Saint-Lô (V33) ;
- le Pont de Saint-Fromond (V40).

Les ouvrages hydrauliques rattachés sont le Pont du Pendant (V13) et le Pont de la Roque (V15).

2.3 Caractéristiques hydrologiques du secteur d'étude

2.3.1. Genèse des crues historiques

Les crues historiques connues sur le bassin versant de la Vire sont pour la plupart générées par des cumuls pluvieux importants établis pendant plusieurs mois suivis d'un événement plus intense sur quelques jours. Le cumul pluviométrique préalable engendre une saturation des sols très importante qui ne permet plus l'absorption des pluies lors de l'arrivée de l'événement plus intense. Les eaux drainées par le bassin versant rejoignent alors les cours d'eau rapidement pour y générer des débits importants.

Ce régime pluviométrique ainsi que les caractéristiques des bassins versants (faible pente, occupation des sols rurale,...) engendrent des hydrogrammes très "mous" présentant des durées de crues pouvant atteindre plusieurs jours.

2.3.2 Estimation des débits et périodes de retour des crues historiques

Les quatre plus grandes crues historiques connues récentes, c'est à dire pour lesquelles des données sont disponibles, sont les suivantes :

- du 25 au 26 octobre 1965 ;
- des 4 et 5 février 1980 ;
- du 15 février 1990 ;
- du 26 janvier 1995 ;

De nombreuses informations sont disponibles sur ces crues, notamment dans le rapport intitulé « Les Crues de la Vire » réalisé par la DDE 50.

Deux crues exceptionnelles sont survenues en 1852 et 1926. Cependant, elles ne sont pas prises en compte dans le cadre de ce PPRI car le fonctionnement hydraulique de la Vire a depuis beaucoup changé en raison des ouvrages hydrauliques reconstruits après la seconde guerre mondiale, de la canalisation de la Vire, notamment au droit de Saint-Lô et de l'évolution de l'occupation des sols (urbanisation, imperméabilisation des sols croissante, ...).

La crue de février 1990 est la crue historique de plus grande ampleur sur la Vire et pour laquelle des données sont disponibles et cohérentes avec l'état actuel.

Les périodes de retour de ces crues sont estimées à partir de la loi débit de pointe à l'aval immédiat de la confluence de la Vire et de la Joigne en fonction de la période de retour (cf. graphe ci-contre) et des débits issus de la station de jaugeage de Saint-Lô. Ces calculs sont résumés dans le tableau ci-dessous :

Crue	Débit de pointe observé à Saint-Lô (m³/s)	Période de retour (ans)
1965	188.5	7
1980	198.5	8
1990	295	41
1995	268	27

Il est important de remarquer que les évaluations des période de retour des crues historiques sont susceptibles de fluctuer au fur et à mesure que les chroniques de débits observés vont s'enrichir. Cette variation risque d'être d'autant plus importante que l'évènement hydrologique considéré sera fort donc rare.

Les recommandations en terme de prévention contre les inondations demandent de considérer des événements de crue de période de retour supérieure ou égale à 100 ans. Le présent PPRI prend donc en compte le débit centennal.

2.3.3 Influence de la marée

Le niveau de la mer en période de vives eaux exceptionnelles a une influence sur la ligne d'eau de la Vire jusqu'au barrage des Claies de Vire sur la commune de Cavigny.

3. Méthodologie

3.1 Démarche globale

L'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation nécessite la réalisation des étapes suivantes :

- un assemblage et un géo-référencement des fonds de plans cadastraux des 27 communes concernées par le PPRI afin de disposer d'un fond de plan unique ;
- La délimitation de la zone inondable, qui est réalisée de la manière suivante (méthode explicitée en annexe 1) :
 - ◆ la crue de référence sera la crue centennale, les différentes crues observées jusqu'alors présentant des périodes de retour inférieures.
 - ◆ La délimitation des zones inondables au droit des secteurs qualifiés "à enjeu" à l'issue de la phase de recueil et d'analyse des données est réalisée au moyen d'une étude géomorphologique complétée par le calcul des pertes de charge au droit des ouvrages de franchissement et ceci pour la crue de référence.
 - ◆ La délimitation des zones inondables sur les secteurs à caractère rural est réalisée par mise en place d'une approche géomorphologique sur la base de la "Cartographie des risques réglementaires de la Vire" (IGN 1997).
- une cartographie de l'aléa hydraulique, c'est-à-dire un découpage de la zone inondée par la crue centennale en différentes classes (faible ou fort) en fonction de la profondeur de submersion (inférieure ou supérieure à 1 m) et de la vitesse d'écoulement (zones de stockage ou zones de grand écoulement).

Les zones soumises à un aléa hydraulique en cas de rupture de digue, qui concernent notamment des secteurs situés au droit de la RD8 (Airel – Saint-Fromond et commune des Veys) n'ont pas été différenciées des zones d'aléa non protégées par des endiguements.

- une cartographie de l'enjeu, c'est-à-dire un découpage de la zone inondée en différentes classes correspondant à des enjeux différents :
 - ◆ les zones homogènes par leur urbanisme actuel (rural, habitat dense, habitat diffus, ...);
 - ◆ les bâtiments présentant des enjeux humains et/ou économiques forts (bâtiments publics, écoles, hôpitaux, industries, ...);
 - ◆ les grandes infrastructures existantes (routes, réseaux principaux de gaz, d'électricité, d'assainissement ou de téléphone, ...).

- une cartographie du risque, qui est obtenue à partir du croisement des cartographies de l'aléa et de l'enjeu et sert de base au règlement du P.P.R.I.

3.2 Recueil de données

Dans le processus devant mener à la réalisation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation du fleuve Vire, la première phase a consisté en la synthèse et l'analyse des études et réglementations existantes. Le tableau fourni en annexe 2 de la présente note présente un récapitulatif des données collectées.

En plus de ces données ont été collectés les fonds de plan cadastraux des communes concernées par le P.P.R.I., qui ont été fournis soit sous format papier ou calque, soit sous format numérique (fonds vectorisés).

Enfin, les repères de crue existant au droit des ouvrages hydrauliques dans les zones à enjeu ont été recueillis et sont synthétisés dans le tableau fourni en annexe 3 de la présente note.

4. Qualification de l'aléa

4.1 Choix de la crue de référence

La méthodologie de mise en place des PPRI en France exige la prise en compte de la crue la plus forte observée ou de la crue centennale si la crue la plus forte observée à une période de retour inférieure à 100 ans.

Sur toutes les communes concernées par le PPRI, les plus grandes crues historiques connues ont une période de retour inférieure à centennale, période de retour minimale de la crue à prendre en compte pour le PPRI.

De ce fait, il y a lieu d'évaluer le débit centennal susceptible de se présenter au droit de chacune des zones concernées.

4.2 Evaluation du débit de la crue de référence

Les débits centennaux à prendre en compte au droit des zones à enjeu ont été déterminés à partir des hydrogrammes synthétiques mono-fréquence recueillis auprès de la DIREN Basse-Normandie. Ces hydrogrammes ont permis de construire les lois débit de pointe en fonction de la période de retour à l'amont et à l'aval de chaque confluence proche d'une des zones à enjeu.

Les graphiques fournis en annexe 4 représentent pour chaque zone à enjeu ces lois pour les confluences concernées.

Le tableau suivant présente le bilan des débits de période de retour 7, 8, 27, 41 et 100 ans au droit des confluences amont et aval les plus proches ou au droit de chaque zone enjeu.

DETERMINATION DES DEBITS DE POINTE AU DROIT DES ZONES A ENJEU POUR LES PERIODES DE RETOUR 7, 8, 28, 41 ET 100 ANS

1 - Zone à enjeu de Tessy sur Vire

Crue	Période de retour (ans)	Aval Drôme	Amont Jâcre	Aval Jâcre
1965	7	110	141	147
1980	8	115	147	153
1990	41	171	219	227
1995	27	156	200	207
Projet	100	204	260	270

2 - Zone à enjeu de Condé sur Vire

Crue	Période de retour (ans)	Amont Précorbin	Aval Précorbin
1965	7	155	165
1980	8	162	172
1990	41	241	255
1995	27	220	233
Projet	100	287	303

3 - Zone à enjeu d'Agneaux - Saint-Lô

Crue	Période de retour (ans)	Amont Joigne	Aval Joigne
1965	7	186	188.5
1980	8	194	198.5
1990	41	288	295
1995	27	264	268
Projet	100	345	355

4 - Zone à enjeu de Pont Hébert

Crue	Période de retour (ans)	Amont Jouenne	Aval Jouenne
1965	7	198	201
1980	8	206	210
1990	41	307	312
1995	27	279	284
Projet	100	365	371

5 - Zone à enjeu de Saint-Fromond

Crue	Période de retour (ans)	Aval Jouenne	Amont Elle
1965	7	201	207
1980	8	210	216
1990	41	312	320
1995	27	284	292
Projet	100	371	381

Ces débits servent par la suite à caler les coefficients caractéristiques des ouvrages hydrauliques à partir des données de niveaux en amont et/ou en aval de ces derniers et ainsi à en déduire les niveaux pour la crue centennale à partir des débits de projet issus des données hydrologiques recueillies.

4.3 Définition de l'aléa

A partir de l'analyse géomorphologique, des indications des riverains sur les vitesses et des cotes centennales déterminées, les zones inondables sont décomposées en zone de grand écoulement ou d'aléa fort et zone de stockage ou d'aléa faible.

Le critère prépondérant dans la qualification de l'aléa est la hauteur d'eau. Si la hauteur d'eau est supérieure à 1 mètre, l'aléa est fort ; si la hauteur d'eau est inférieure à 1 mètre, l'aléa est faible.

La vitesse est toutefois prise en compte :

- au droit de l'arrivée d'un affluent ; dans ce cas l'aléa est fort dans l'axe d'écoulement de l'affluent du fait de la vitesse,
- lorsque la rivière en crue coupe directement un méandre ; là encore l'aléa est fort du fait de la vitesse d'écoulement ;
- lorsqu'il y a déversement sur une chaussée ; dans ce cas la vitesse présente un risque pour les biens et les personnes même avec une faible hauteur d'eau. L'aléa est donc dans ce cas considéré comme fort.

La règle de définition de l'aléa est résumée dans le tableau suivant :

CARACTERISATION DE L'ALEA HYDRAULIQUE		Vitesse d'écoulement	
		Faible (zone de stockage)	Forte (zone de grand écoulement)
Profondeur de submersion	< 1 m	Faible	Fort
	> 1 m	Fort	Fort

4.4 Cartographie de l'aléa hydraulique

A partir des données topographiques et hydrologiques disponibles, les niveaux d'eau centennaux à l'amont et à l'aval des ouvrages ont été calculés à partir de la méthode explicitée en annexe 1. L'exemple du calcul de la perte de charge au droit de l'ouvrage V28 (Pont de Gourfaleur), fourni en annexe 6 de la présente notice, permet d'illustrer cette méthode.

Le report de ces zones a été effectué sur fond de plan cadastral au 1 / 5 000 à l'aide des levés topographiques disponibles sur le secteur d'étude.

Les zones soumises à un aléa hydraulique en cas de rupture de digue, qui concernent notamment des secteurs situés au droit de la RD8 (Airel – Saint-Fromond et commune des Veys) n'ont pas été différenciées des zones d'aléa non protégées par des endiguements.

La cartographie des aléas croisée à celle des enjeux permet d'établir la cartographie du risque qui sert de base au règlement du PPRI.

La cartographie des zones inondables fait apparaître :

- les ponts et seuils en trait plein vert,
- la zone inondée pour la crue historique, basée sur la cartographie sur fond au 1/25 000 établie par la DIREN, en trame hachurée noire.
- la zone de grand écoulement (ou d'aléa fort) où les vitesses peuvent être importantes ($v > 1\text{m/s}$) et/ou les hauteurs de submersion peuvent dépasser 1.00 m en trame orange unie,
- les zones de stockage (ou d'aléa faible) où les vitesses et les hauteurs d'eau sont faibles en trame verte unie,
- les cotes centennales évaluées en cyan.

Sur les secteurs où des données historiques ne sont pas disponibles, seule l'approche géomorphologique a été mise en œuvre. La précision altimétrique de la zone inondable est alors supérieure à 1m. Sur les secteurs où l'approche géomorphologique a pu être précisée par l'approche historique, la précision altimétrique de la zone inondable est inférieure au mètre.

5. Qualification de l'enjeu

5.1 Analyse de l'occupation des sols

A partir des plans cadastraux, des données urbanistiques recueillies, le champ d'inondation et sa proche bordure ont fait l'objet d'une cartographie d'occupation des sols qui distingue :

- les zones homogènes par leur urbanisme actuel (rural, habitat dense, habitat diffus, ...),
- les bâtiments présentant des enjeux humains et/ou économiques forts (bâtiments publics, écoles, hôpitaux, industries, ...),
- les grandes infrastructures existantes (routes; réseaux principaux de gaz, d'électricité, d'assainissement ou de téléphone, ...).

Les crues survenues le long du fleuve Vire touchent un certain nombre de zones sensibles aux inondations. C'est le cas de :

- La zone au droit de l'écluse de Tessy sur Vire (camping, habitations) ;
- L'usine Elle&Vire, sur la commune de Condé sur Vire ;
- La promenade des alluvions, la rue de l'Yser, la promenade des Ports, l'usine hydroélectrique et la station d'épuration de la commune de Saint-Lô ;
- La RD 446 entre Pont Hébert et Cavigny ;
- Le quartier du Pont à La Meauffe ainsi que des habitations à proximité de la Jouenne ;
- Le quartier du Pont, la place publique, ainsi que la RD 445, notamment au lieu-dit "Silly", sur la commune de Saint-Fromond ;
- La RD 445, les abords du pont Mesnil Vittey et du château de Ligny sur la commune d'Airel ;
- Les lieux-dits "Hiégathe", "la Joie", "la Raye" et "Rouge Fossé" sur la commune de Montmartin en Graignes ;
- Le lieu-dit le "Taut" sur la commune des Veys.

5.2 Etablissement de l'enjeu

Afin de réaliser la cartographie du risque qui sert de support au règlement du Plan de Prévention des Risques d'Inondations, un découpage de l'enjeu a été réalisé. Ce découpage sert d'interface avec la carte d'aléa pour déterminer le plan de zonage réglementaire, préciser le contenu du règlement, et un certain nombre de recommandations sur les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les enjeux identifiés sont divisés en deux catégories (enjeu faible et enjeu fort) :

- | | | |
|--------------|---|--|
| Enjeu faible | { | ◆ Les boisements, zones de culture en rotation et zones de prairie permanentes, |
| Enjeu fort | { | ◆ Les infrastructures de transport d'importance (routes, voies ferrées, aéroports, voies navigables, gares),
◆ Les zones urbaines ou d'activités : urbain dense, urbain pavillonnaire, zones d'activités, commerces, services, équipement, éléments ponctuels,
◆ Les sites abritant des populations à risque : hôpitaux, internats, maisons de retraite,
◆ Les équipements d'urgence ou de première nécessité
◆ Les zones de risque majeur : stockage de produits dangereux, ...
◆ Les bâtiments d'exploitation agricole. |

6. Analyse des conséquences de l'inondation

6.1 Analyse de la crue centennale

Les niveaux de crue centennaux calculés sont supérieurs de 0.10 à 0.60 m aux niveaux de la plus forte crue observée, la valeur moyenne de l'écart entre ces niveaux étant de 0.30 m. Cette variation est plus grande dans des rétrécissements de la vallée de la Vire ou au droit d'ouvrages présentant une capacité limitante au regard du débit de crue centennial en amont de ce dernier.

Les principales conséquences en terme de zone inondée sont les suivantes :

- submersion de la partie de l'usine Elle & Vire située en rive gauche de la Vire ; les bâtiments au centre de cette zone, répertoriés comme non inondés lors des dernières crues sont soumis à un aléa faible (vitesse faible et hauteur inférieure à 1 mètre ;
- la ville de Saint-Lô présente une superficie inondée plus importante notamment entre les ouvrages V32 (pont de Saint-Lô) à V36 (passerelle d'accès à l'ancienne STEP). Ainsi, le secteur de la gare est submergé. Il en est de même des rues et habitations situées en rive droite de la Vire au sud du rond point du 6 juin 1944, du parking en rive droite de la Vire situé en contre-bas des remparts.
- Sur les autres secteurs, la crue centennale entraîne la submersion d'une zone complémentaire pas ou peu significative par rapport à la crue historique. Une conséquence toutefois : les zones qui ont déjà subi des inondations connaîtront des hauteurs de submersion plus importantes, de l'ordre de +0.30 mètre.

6.2 Précisions des évaluations hydrauliques

La définition géomorphologique des zones inondables présente une précision altimétrique qui peut être évaluée à 1 m.

Sur les secteurs ayant fait l'objet de calculs hydrauliques, les cotes centennales reportées présentent une précision inférieure à 50 cm.

Les imprécisions altimétriques décrites ci-avant n'influent que très peu sur la cartographie des zones inondables établie dans les secteurs peu sensibles à partir des données topographiques de la carte IGN au 1/25 000 dont la précision altimétrique dépasse 1 m.

Sur les secteurs ayant fait l'objet d'un levé topographique terrestre (précision inférieure à 5 cm), la précision de la cartographie de la zone inondable est liée à la précision de la méthode de définition de la zone inondable et à la densité des points levés.

6.3 Prise en compte des digues dans le marais

Dans le secteur de marais, dans la partie aval de la vallée de la Vire, le fleuve est endigué. Ces digues permettent de limiter la submersion des terres alentour afin de faciliter leur exploitation par les agriculteurs.

Comme tout secteur de marais, les terres situées de part et d'autre des digues ont toutefois besoin d'être quelquefois submergées ou d'être tout au moins "blanches" afin notamment de perpétuer la richesse écologique des zones concernées qui peuvent être considérées comme des zones humides.

Dans ce cadre là, la question du rehaussement des digues doit être examinée avec attention. Si ce rehaussement peut faciliter la pratique agricole, il peut dans le même temps défavoriser la richesse environnementale et avoir des impacts sur le comportement du fleuve lors des périodes de hautes crues.

Afin d'agir dans un souci de cohérence, il peut être envisagé d'autoriser le rehaussement des digues, sur des secteurs prédéterminés, à la condition de disposer des résultats d'une étude hydraulique globale permettant d'évaluer l'impact de ces éventuels travaux.

A noter que les travaux d'entretien nécessaires au maintien de la cote d'arase actuelle des digues (notamment pour compenser des affaissements locaux) doivent quant à eux être autorisés afin d'éviter toute dégradation importante de la digue, dégradation pouvant conduire à une rupture préjudiciable vis-à-vis de la sécurité des biens et des personnes.

7. Qualification du risque d'inondation

La grille de croisement des paramètres enjeux et aléa suivante a ensuite permis de déterminer les niveaux de "risque" d'inondation :

		ALEA HYDRAULIQUE	
		Faible	Fort
ENJEU	Faible	Zone d'expansion des crues	Zone de Protection Forte
	Fort	Zone de Protection Moyenne	Zone de Protection Forte

La cartographie des risques a ensuite été réalisée et fait apparaître :

- Les zones d'expansion des crues en orange ; sur ces zones, le Plan de Prévention du Risque d'Inondation a pour objet de stopper tout développement urbain ou tout aménagement vulnérable ou susceptible d'accroître le niveau d'aléa sur les zones voisines.
- Les zones de protection moyenne en bleu ; sur ces zones, le Plan de Prévention du Risque d'Inondation a pour objet de limiter leur vulnérabilité en permettant toutefois une évolution très contrôlée de ces secteurs déjà urbanisés
- Les zones de protection forte en rouge ; sur ces zones, le Plan de Prévention du Risque d'Inondation a pour but de limiter leur vulnérabilité et de stopper tout développement urbain ou tout aménagement vulnérable ou susceptible d'accroître le niveau d'aléa sur les zones voisines.

8. Bibliographie

Atlas des zones inondables de la Vire ; DIREN Basse Normandie ; 1997

Plans de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR), Guide général ; Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement – Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement ; La Documentation Française ; 1997

Vallée de la Basse-Vire – Plan topographique au 1/5000^{ème} réalisé pour le compte du Parc Naturel Régional des marais du Cotentin et du Bessin par la société GEOMAT ; juillet 1998

Plans de Prévention des Risques naturels (PPR), Risques d'inondation, Guide méthodologique ; Ministère de l'aménagement du Territoire et de l'Environnement – Ministère de l'Équipement des Transports et du Logement ; La Documentation Française ; 1999

ANNEXES

ANNEXE 1

**METHODOLOGIE D'EVALUATION DE LA LIGNE
D'EAU DE LA CRUE DE REFERENCE**

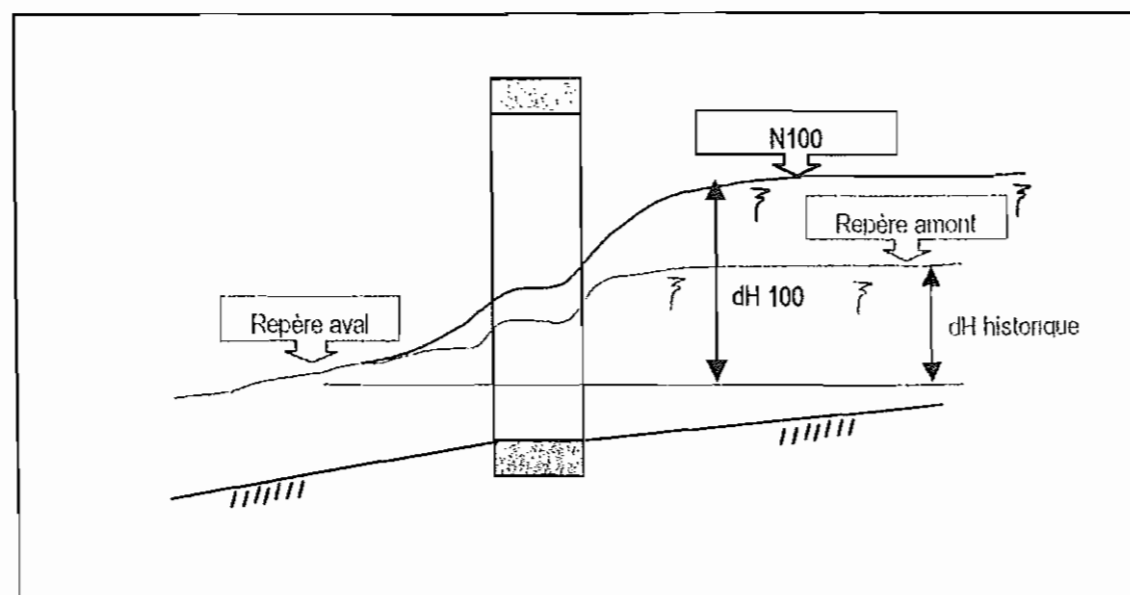
Le présent PPRI est élaboré conformément à la loi n°95-1089 du 5 octobre 1995. Il établit les cartographies de l'aléa hydraulique, de la vulnérabilité des sites et du risque d'inondation ainsi qu'un règlement des gestions des espaces inondables sur les territoires des communes indiquées ci-après. Ce Plan de Prévention fera l'objet d'une enquête publique et sera opposable aux tiers.

La cartographie des zones d'aléas est basée sur les niveaux d'eau correspondant à une crue de référence.

Ce critère est estimé par des calculs ponctuels au droit des ouvrages hydrauliques à partir des repères de crue recensés auprès des mairies. Les repères de crue historiques permettent de caler les paramètres hydrauliques des ouvrages pour ensuite extrapoler les niveaux pour le débit de pointe d'une crue centennale.

Les calculs simplifiés au droit d'ouvrages ponctuels sont basés sur l'extrapolation des niveaux historiques aux niveaux de référence (centennaux) au droit de points caractéristiques de la vallée que constituent les ouvrages en rivière. La méthode de calcul diffère suivant les informations disponibles.

- **Au droit des ouvrages hydrauliques présentant des repères de crue amont et aval**



Le calcul sommaire de la perte de charge de l'ouvrage peut être exprimé par une relation du type :

$$dH = Ke \times \frac{V^2}{2g}$$

avec : dH : perte de charge de l'ouvrage en m,

V : vitesse d'écoulement dans l'ouvrage en m/s,

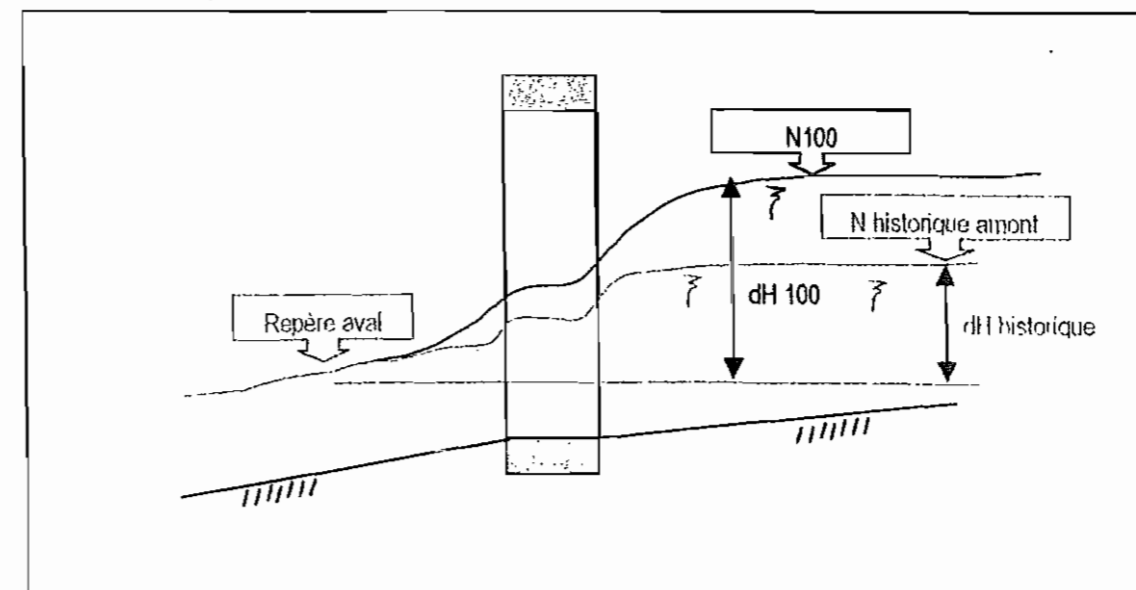
Ke : coefficient global de perte de charge de l'ouvrage.

A partir du débit de crue évalué pour l'événement correspondant aux repères identifiés à l'aval et à l'amont de l'ouvrage, de la géométrie de l'ouvrage et de la perte de charge historique constatée, il est possible de déterminer le coefficient de perte de charge de l'ouvrage (Ke).

L'application de la formule décrite ci-avant en considérant le débit de crue de référence (centennal) permet ensuite d'évaluer la perte de charge centennale de l'ouvrage. Il est alors proposé d'établir le niveau centennal amont en additionnant la perte de charge centennale au niveau aval historique.

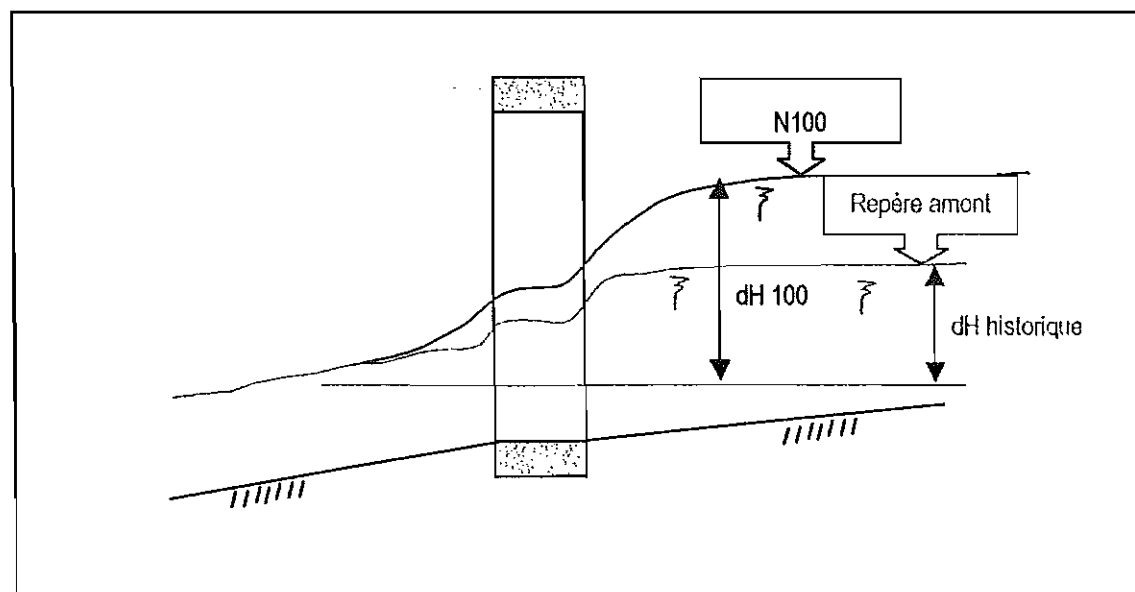
- **Au droit des ouvrages hydrauliques présentant un repère de crue aval**

Le calage du coefficient de perte de charge (Ke) de l'ouvrage n'est alors plus possible. Il est en ce cas proposé d'évaluer le coefficient par application de valeurs classiques. L'application de la formule décrite au paragraphe précédent permet d'établir les pertes de charges historique et centennale en considérant les débits correspondants. Les niveaux historique et centennal amont sont alors évalués par addition des pertes de charge aux cotes historiques aval :



- **Au droit des ouvrages hydrauliques présentant un repère de crue amont**

Le calage du coefficient de perte de charge de l'ouvrage et l'application de la formule de perte de charge présentée au paragraphe précédent ne sont plus possibles. Le niveau centennal amont est approché en considérant que la vitesse d'écoulement évaluée pour la crue historique ne varie que très peu pour passer à l'hypothèse centennale. La variation de débit se traduit alors directement par une variation de surface d'écoulement donc de niveaux. Cette méthodologie est adaptée aux ouvrages les plus importants qui voient leurs conditions d'écoulement ne varier que très peu pour des différences de débits notables :



ANNEXE 2

DONNEES RECUEILLIES

PPRI de la VIRE :
Recueil de données

Type de données	Titre	Date du document	Auteur	Source
Documents divers	Courrier concernant l'aménagement des digues (ététement ou suppression) pour les inondations des habitations du Quartier du Pont à AIREL sur l'Elle	17-déc-96	Parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin	DDE 50
	Règlement d'annonce des crues	19-sept-96	DDE 50	DDE 50
	Nomenclatures des points sensibles aux inondations	mars-02	DDE 50	DDE 50
	Notice sur la rivière de Vire	début du XX ^{ème} siècle	DDE 50	?
Photographies	Photographies aériennes de la zone d'étude	/	IGN	DDAF 50
	Photos aériennes des crues de 1980, 1990, 1995 et 1999 sur la	/	DDE 50	DDE 50
Zones inondables par la Vire	Atlas des zones inondables des rivières de Basse Normandie (crue de 1995)	1997	DIREN Basse Normandie	DIREN Basse Normandie
	Plan de la Vire au 1/15000 avec localisation des secteurs d'intervention possibles sur les digues	/	/	DDE 50
	Plan de la Vire au 1/15000 avec localisation des digues existantes	/	/	DDE 50
	Plan de la Vire au 1/15000 avec localisation des zones submergées en grande crue exceptionnelle	/	/	DDE 50
	Plan de la Vire au 1/15000 avec localisation des zones submergées avec une crue de période de retour de 1 an	/	/	DDE 50
	Plan de la Vire au 1/15000 avec localisation des zones régulièrement submergées	/	/	DDE 50
Données hydrologiques et hydrauliques	Hydrogramme synthétique monofréquence de la Vire à l'entrée des marais (confluence Elle) théorique (sans écrêtement) en triple exemplaires	25-mai-00	/	DDE 50
	Hydrogrammes de crue calculés de manière synthétique sur différents points du bassin versant	/	DIREN Basse Normandie	DIREN Basse Normandie
	Les crues de la Vire	15-déc-00	DDE 50	DDE 50
Données topographiques	Rivière de Vire : Repères de nivellement	/	/	DDE 50
	Rivière de Vire : Profil en long	oct-74	DDE 50 - Subdivision de Saint-Lô Est	DDE 50
Propositions d'études	Modélisation hydraulique de la basse vallée de la Vire entre le Pont du Veys et les Claies de Vire Proposition d'étude	11-mai-94	SOGETI pour le parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin	DDE 50
	Etude hydrologique de la Basse-Vire : cahier des charges	/	/	DDE 50
Etudes hydrauliques	Etude hydraulique du franchissement de la Vire par l'A84	16-juin-05	DDE 50 - CETE Normandie Centre	DDE 50
	Etude du fonctionnement du barrage de Poribet (étiage)	févr-98	Région de Daye - Fishpass - Agence de l'eau Seine Normandie	DDE 50
	Etude hydraulique (modélisation) de la Vire : digue de protection d'une base de canoës	sept-98	SAUNIER - TECHNA	Mairie de Condé sur Vire
	Analyse hydraulique de la Basse Vallée de la Vire	mars-96	SOGETI pour le parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin	DDE 50
	Analyse hydraulique de la Basse Vallée de la Vire Complément d'étude	déc-96	SOGETI pour le parc naturel régional des marais du Cotentin et du Bessin	DDE 50

ANNEXE 3

REPERES DE CRUE

PPRI de la VIRE :
Repères de crue au droit des ouvrages hydrauliques dans les zones à enjeu

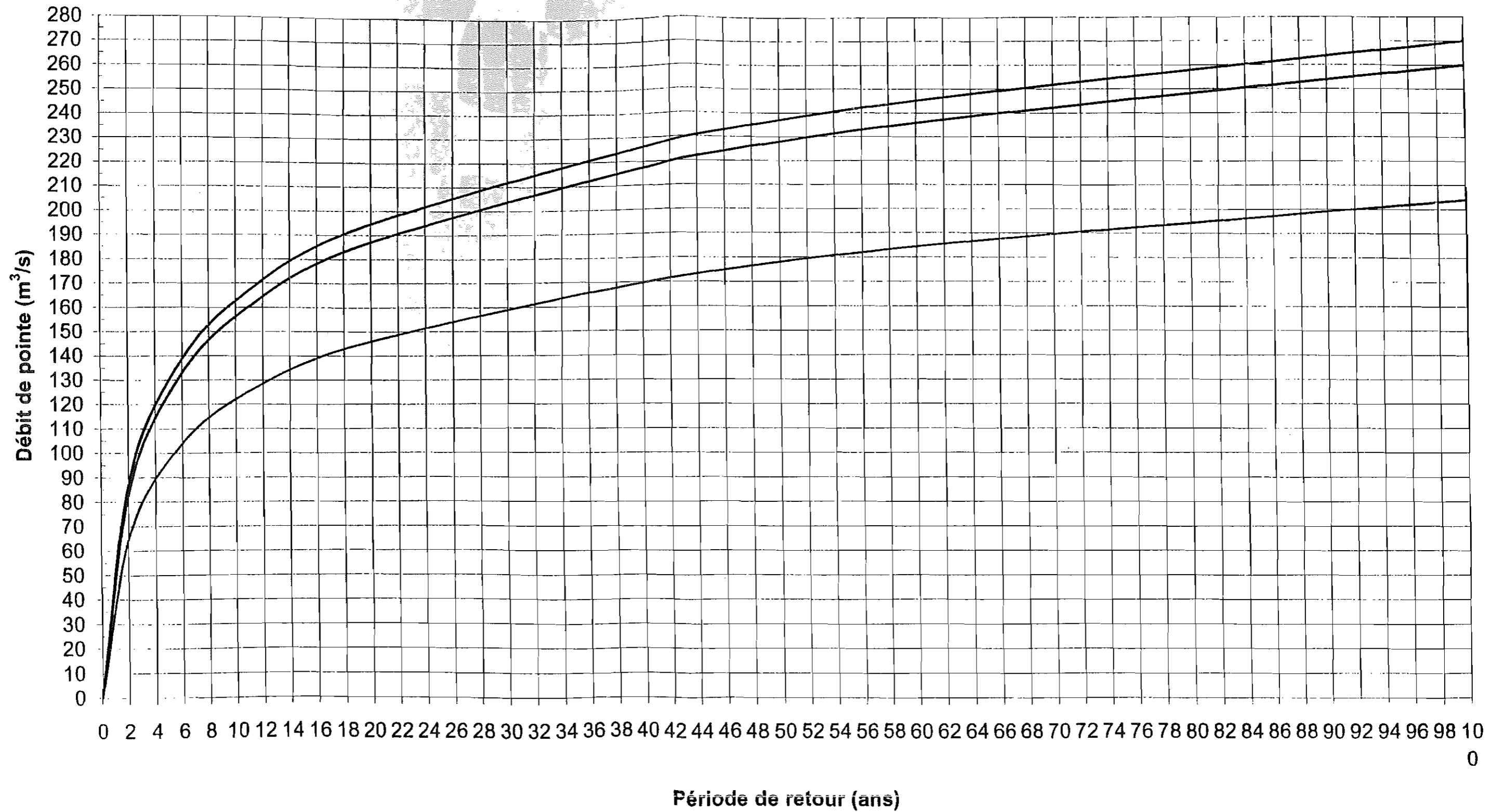
Secteur à enjeu	n° d'ouvrage	Nom	Repère amont - aval de la crue de 1852 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 1926 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 1965 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 1980 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 1990 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 1995 (m NGF Lallemand)	Repère amont - aval de la crue de 2000 (m NGF Lallemand)
Tessy s/ Vire	V01	Barrage de Fourneaux	/	/	42.24 - 40.09	42.41 - 40.84	42.60 - 41.29	42.44 - /	41.85 - /
	V02	Passerelle de Fourneaux	/	/	42.24 - 40.09	42.41 - 40.84	42.60 - 41.29	42.44 - /	41.85 - /
	V03	Pont du vannage de Tessy sur Vire	/	/	/	/	/	/	/
	V04	Barrage de Tessy sur Vire	/	/	39.14 - 38.38	38.98 - 38.42	39.59 - 39.10	/	/
	V05	Pont de Tessy sur Vire	/	/	38.20	38.30 - 38.25	38.92 - 38.90	/ - 38.84	38.00
	V06	Seuil du Pont de Tessy sur Vire	/	/	/	/	/	/	/
	V07	Barrage du Moulin de Fervaches	/	/	35.25 - 34.97	35.21 - 34.85	/	35.70 - /	/
Condé s/ Vire	V11	Barrage du Moulin Hébert	/	/	30.64 - 30.21	30.65 - 30.24	/	/	/
	V12	Pont de Pont Hébert	/	/	30.10	30.09	/	/ - 30.69	/
	V13	Pont du Pendant	/	/	/	/	/	/	/
	V14	Barrage de la Roque	/	/	28.51 - 27.06	28.43 - 27.46	/	27.90 - /	/
	V15	Pont de la Roque	/	/	26.99 - 26.69	27.15 - /	/	27.73 - 27.53	/
	V16	Barrage de Condé s/ Vire	/	/	25.30 - 24.65	25.31 - 24.61	25.50 - 25.15	/	/
	V17	Pont de la Laiterie	/	/	/	/	/	/	/
	V18	Pont de la Laiterie	/	/	/	/	/	/	/
	V19	Pont de la Cidrerie	/	/	/	/	/	/	/
	V20	Pont de Condé sur Vire	/	/	23.20	23.05	23.79 - 23.72	23.55 - /	22.86
	V21	Barrage d'Aubigny	/	/	22.54 - 22.40	22.46 - 22.15	/	/	/
St-Lô - Agneaux	V28	Pont de Gourfaleur	/	/	17.80	17.93 - 17.81 (163 m ³ /s)	/	18.20 - /	17.49
	V29	Pont de Candol	/	/	15.48	15.90 - 15.78	/	15.85 - /	15.16
	V30	Barrage de Candol	/	/	15.48 - 15.01	15.78 - 14.96	/	/	/
	V31	Pont du Rocreuil en modification (déviation de Saint-Lô)	14.89	14.42	/	/	/	14.02	/
	V32	Pont de Saint Lô	12.80	13.85	12.41 (188.5 m ³ /s)	12.59 (198.5 m ³ /s)	13.6 (295 m ³ /s)	13.39 (268 m ³ /s)	11.48
	V33	Agneaux / Saint Lô (Gare)	/	/	/	/	/	/	/
	V34	Barrage de Saint-Lô	12.46	12.94	12.23 - 12.00	12.39 - 12.18	13.31 - 13.20	/	/
	V35	Passerelle de l'ancienne STEP	/	/	/	/	/	/	/
	V36	Pont de la Buissonnière (SNCF)	12.10	11.95	10.55 - 10.28	10.69 - 10.48	11.41 - 11.20	11.10 - /	/
	V37	Barrage du Maupas	11.25	9.93	10.15 - 10.05	10.09 - 9.98	/	10.16 - 9.82	/
Pont-Hébert	V37	Barrage du Maupas	11.25	9.93	10.15 - 10.05	10.09 - 9.98	/	10.16 - 9.82	/
	V38	Pont de Pont Hébert	8.34	9.11	7.86	7.91	/	8.40	7.05
	V39	Clapet mobile des Claies de Vire	/	/	7.29 - 6.38	7.32 - /	/	7.58	/
St-Fromond	V39	Clapet mobile des Claies de Vire	/	/	7.29 - 6.38	7.32 - /	/	7.58	/
	V40	Pont de St Fromond	4.73	5.52	5.10 - 4.85	5.20 - 4.95	5.40 - /	5.45 - /	5.00
	V41	Barrage de Porribet	/	/	4.52	/	/	/	/
	V42	Pont de La Raye	/	/	3.80	3.28	3.74	3.74	2.93

ANNEXE 4

DONNEES HYDROLOGIQUES
(source : DIREN Basse-Normandie)

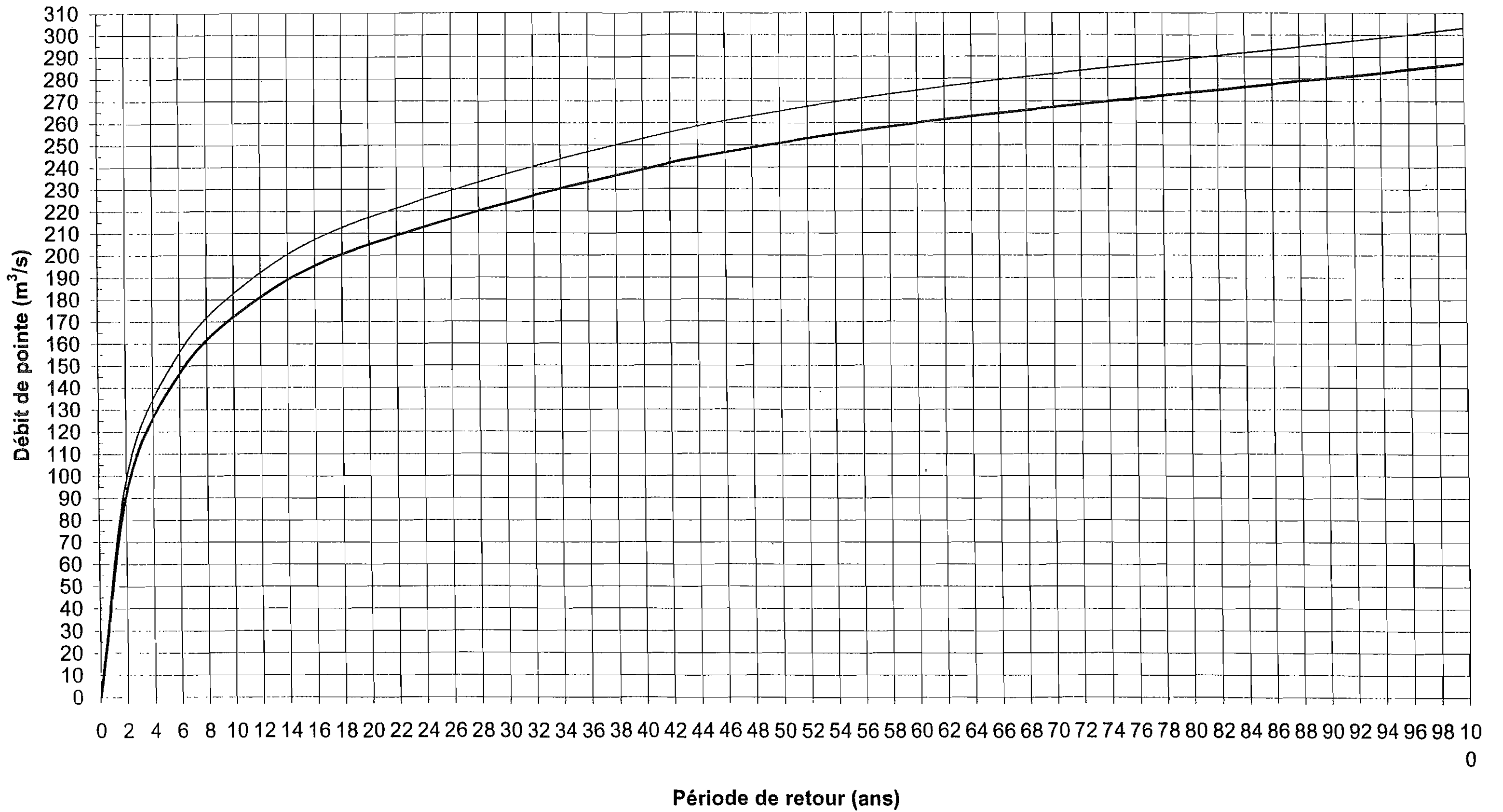
Lois débit de pointe - période de retour pour la zone à enjeu de Tessy sur Vire

— Amont Jâcre — Aval Jâcre — Aval Drôme



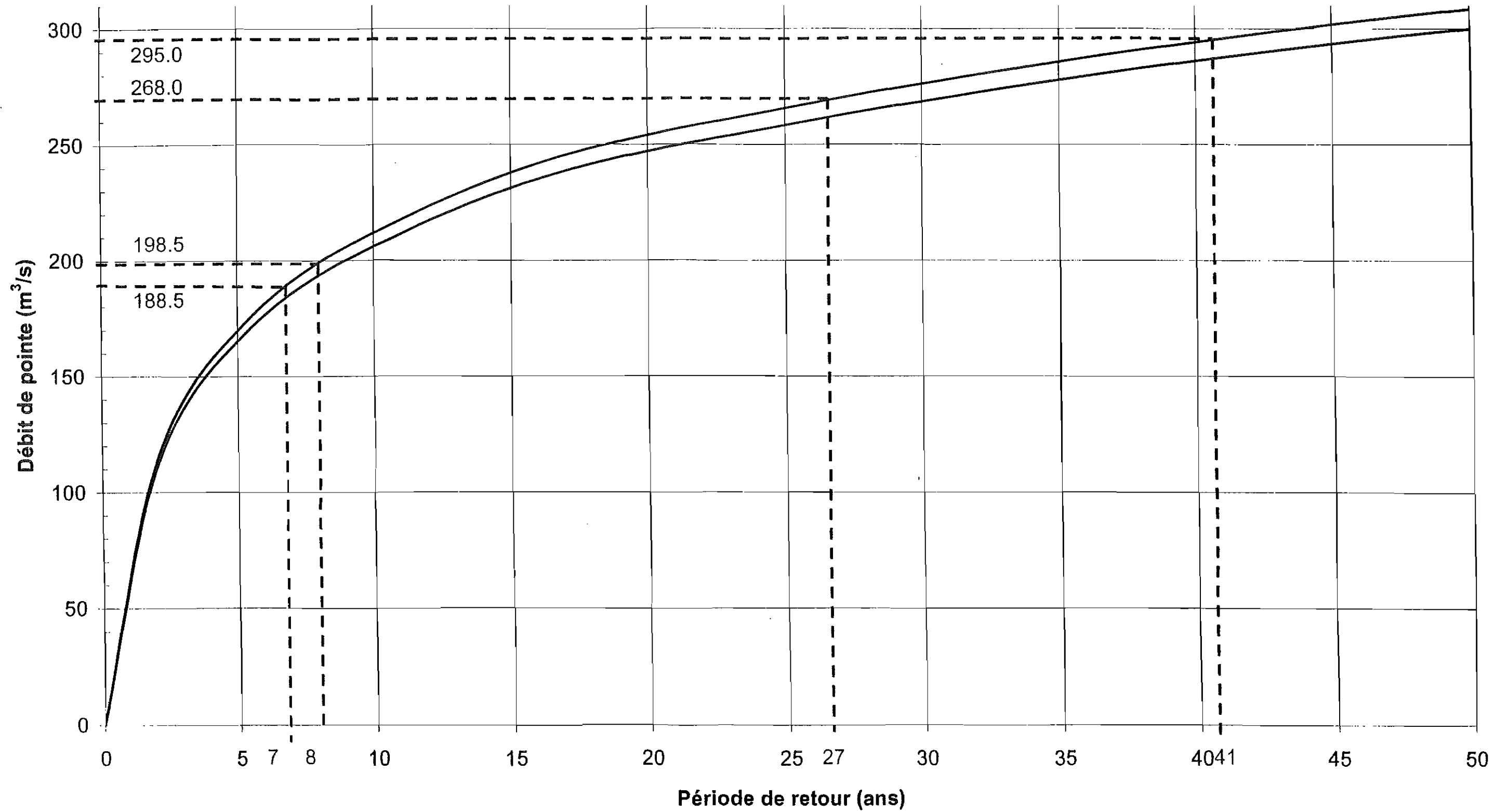
Lois débit de pointe - période de retour pour la zone à enjeu de Condé sur Vire

— Amont Précorsin — Aval Précorsin



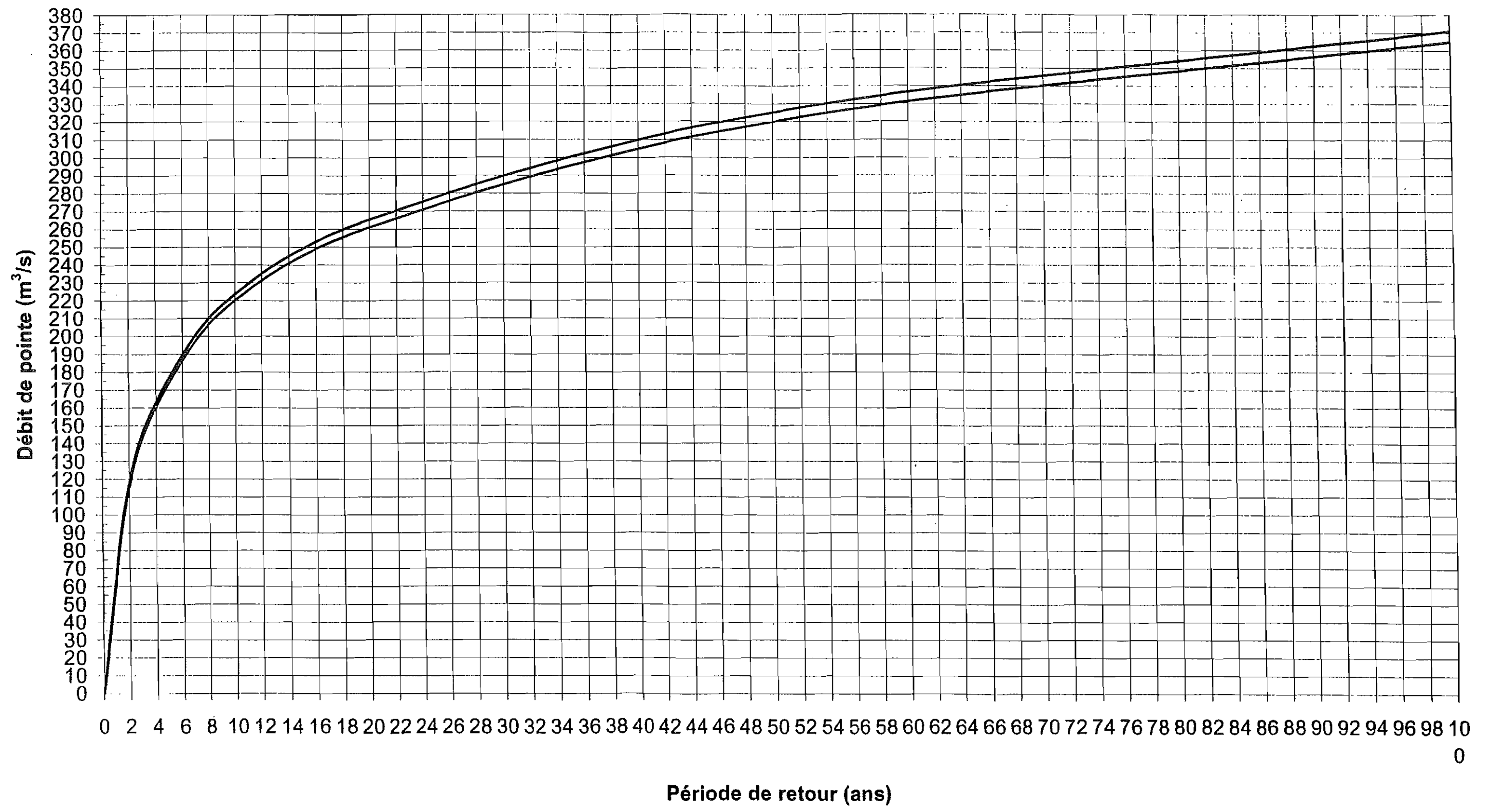
Lois débit de pointe - période de retour pour la zone à enjeu de Saint-Lô

— Amont Joigne — Aval Joigne



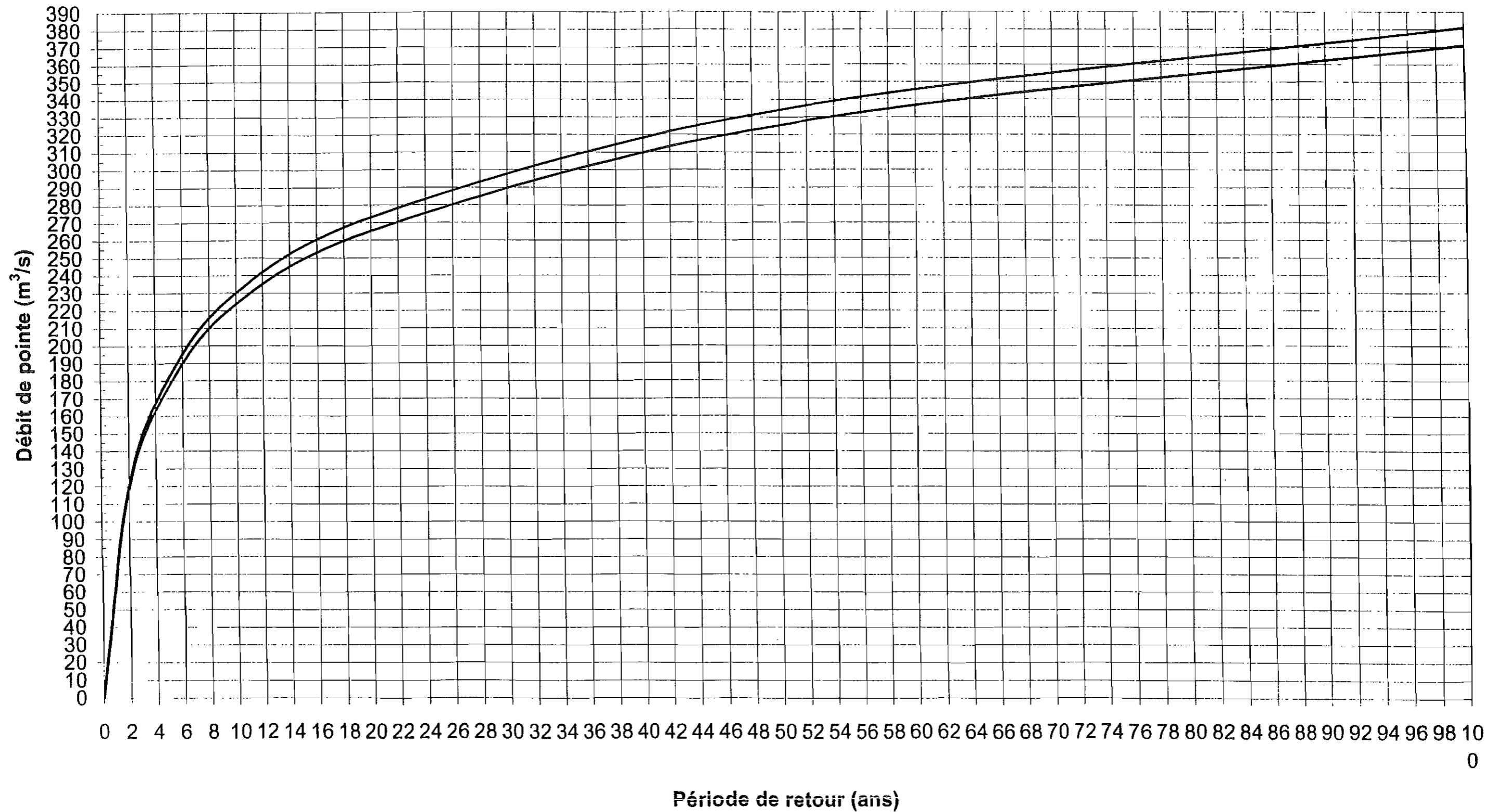
Lois débit de pointe - période de retour pour la zone à enjeu de Pont Hébert

— Amont Jouenne — Aval Jouenne



Lois débit de pointe - période de retour pour la zone à enjeu de Saint Fromond

— Aval Jouenne — Amont Elle



ANNEXE 5

EXEMPLE DE CALCUL DE PERTE DE CHARGE AU DROIT DU PONT DE GOURFALEUR

CALCUL DES PERTES DE CHARGE AU DROIT DU PONT DE GOURFALEUR

Débit de pointe de période de retour centennale (m ³ /s)	345
---	-----

	Crue de 1965	Crue de 1980
Niveau d'eau amont (m)	17.92	17.93
Niveau d'eau aval (m)	17.80	17.81
Perte de charge (m)	0.12	0.12
Section d'écoulement (m ²)	77.81	78.05
Débit (m ³ /s)	186.00	194.00
Vitesse moyenne (m/s)	2.39	2.49
K	0.41	0.38

K retenu	0.38
-----------------	-------------

Niveau d'eau aval retenu pour la crue décennale (Niveau atteint lors de la crue de 1995) (m)	18.20
Niveau d'eau amont calculé pour la crue décennale (m)	18.52
Section d'écoulement (m ²)	84.72
Perte de charge centennale (m)	0.32