

RAPPORTS

Centre d'Études
Techniques
de l'Équipement de l'Ouest

Département Laboratoire
de Saint-Brieuc

Avril 2012

Dossier n° 18873

Atlas des zones inondables



LE LINON ET LA DONAC (35-22)

RAPPORT DE PRESENTATION

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Ministère de l'Écologie, de l'Énergie,
du Développement durable et de la Mer
en charge des Technologies vertes et des Négociations sur le climat

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0.1	Avril 2012	

Affaire suivie par

Magali JOUAS - LRPCB/unité Risques Naturels-Géophysique
<i>Tél. : 02 96 75 93 44 / Fax : 02 96 75 93 10</i>
<i>Courriel : Magali.Jouas@developpement-durable.gouv.fr</i>

Rédacteur

Magali Jouas - LRPCB/unité Risques Naturels-Géophysique

Relecteur

Raphaël Bénot - LRPCB/unité Risques Naturels-Géophysique

Référence(s) intranet

http://

SOMMAIRE

1 - PRÉSENTATION DE L'ÉTUDE.....	4
2 - MÉTHODOLOGIE RETENUE POUR LA CARTOGRAPHIE DES ZONES INONDABLES.....	5
2.1 - Enquêtes.....	5
2.1.1 -Enquête locale auprès des responsables communaux et des services concernés par l'eau et / ou les inondations.....	5
2.1.2 -Recherches aux archives départementales.....	5
2.1.3 -Consultation de la Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie.....	5
2.1.4 -Témoignages et observations de terrain.....	5
2.2 - Cartographie.....	6
2.2.1 -Cartographie hydrogéomorphologique.....	6
2.2.2 -Carte d'inondation.....	6
2.3 - Constitution d'un Système d'Information Géographique (SIG).....	6
3 - CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE.....	7
4 - CONSTITUTION D'UNE BASE DOCUMENTAIRE.....	12
4.1 - Enquêtes auprès des différents services.....	12
4.2 - Recherches aux Archives départementales.....	13
4.3 - Consultation de la Banque HYDRO.....	14
4.4 - Consultation du site Prim.net.....	14
4.5 - Enquêtes de terrain.....	14
4.6 - Cartographie informative des crues passées.....	15
5 - CARTOGRAPHIE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	16
5.1 - L'approche hydrogéomorphologique.....	16
5.2 - Mise en œuvre.....	17
5.2.1 -La photo-interprétation.....	17
5.2.2 -Les observations de terrain.....	18
5.2.3 -La Cartographie.....	19
6 - ÉLABORATION D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE.....	20
Bibliographie.....	21
Index des illustrations.....	22



Documents annexe

- Annexe 01 : Questionnaires d'enquête et bilan
- Annexe 02 : Extraits des archives départementales d'Ille et Vilaine et presses régionales
- Annexe 03 : Fiches de terrain
- Annexe 04 : Cartes d'inondabilité hydrogéomorphologique au 1 / 25 000^{ème}
- Annexe 05 : Descriptif des tables du SIG

2 - Méthodologie retenue pour la cartographie des zones inondables

La cartographie des zones inondables s'appuie sur une phase d'enquête auprès des organismes et riverains pouvant posséder des informations sur les inondations, ainsi que sur une phase d'observation hydrogéomorphologique (étude des photographies aériennes, reconnaissance de terrain).

La restitution des informations recueillies est établie sous un Système d'Information Géographique (SIG).

2.1 - Enquêtes

2.1.1 - Enquête locale auprès des responsables communaux et des services concernés par l'eau et / ou les inondations

Afin d'informer et d'obtenir des informations relatives aux crues ou les coordonnées de personnes ayant la connaissance locale, un questionnaire est envoyé aux communes et aux syndicats intercommunaux concernés. Ces questionnaires sont quelquefois le relais pour une rencontre officielle en mairie ou au service concerné.

Cette étape permet de recenser les documents existants relatifs au risque inondation (études, rapports, notes d'observation, dossiers photographiques...). Ces documents, selon leur intérêt (géographique, connaissance du fonctionnement des cours d'eau, etc.) sont analysés afin de compléter les informations hydrométriques et hydrologiques obtenues par ailleurs.

Ces enquêtes font l'objet d'un rendu spécifique sous forme de tableaux indiquant notamment le service et le nom des personnes rencontrées, les informations recueillies, ainsi que les références des documents recensés.

2.1.2 - Recherches aux archives départementales

Une recherche aux archives départementales est également engagée pour tenter de retrouver des informations relatives aux inondations passées.

2.1.3 - Consultation de la Banque Nationale de Données pour l'Hydrométrie et l'Hydrologie

La banque HYDRO du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable est consultée afin de déterminer la fréquence des crues (étude statistique CRUCAL) et les crues éventuelles qui seront à cartographier.

2.1.4 - Témoignages et observations de terrain

En complément des investigations précédentes, il est procédé à des visites de terrain, sur la totalité du cours d'eau, avec recherche des informations suivantes :

- ✓ témoignages,
- ✓ traces de crue (repères de crue, laisses),
- ✓ photographies ou tout autre document relatif aux crues,
- ✓ fonctionnement du système hydrographique, points particuliers (ouvrages d'art, seuil,...),

identification des lits mineur et majeur.

Ces informations sont capitalisées sous forme de fiche.

Lors de cette phase, des photographies sont prises pour conserver la mémoire des informations de terrain et constituer un fond documentaire.

2.2 - Cartographie

2.2.1 - Cartographie hydrogéomorphologique

L'objectif de l'étude hydrogéomorphologique est la cartographie des unités hydrogéomorphologiques que sont notamment le lit mineur et le lit majeur.

Pour cela, les moyens mis en œuvre sont les suivants :

- ✓ l'exploitation des documents existants :
 - cartes géologiques et cartes géomorphologiques,
 - photographies aériennes multi-dates,
- ✓ la lecture des photographies aériennes par stéréoscopie,
- ✓ l'utilisation des informations recueillies lors de l'enquête de terrain.

Les éléments sont cartographiés au 1 / 25 000^e.

2.2.2 - Carte d'inondation

Afin d'établir la carte d'inondation avec au minimum les limites d'extension d'une crue rare (PHEC) et d'une crue d'occurrence approximativement décennale, les informations de la phase précédente (analyse statistique, documents d'archives, témoignages...) sont croisées.

Lorsque la densité des informations recueillies le permet, les éléments cartographiés sont les suivants :

- ✓ la limite d'une crue rare (PHEC),
- ✓ la limite d'une crue d'occurrence approximativement décennale,
- ✓ les informations historiques (repères, station de mesures...),
- ✓ les éléments du sol à rôle hydrodynamique (digue, remblai d'infrastructure, OA, seuil, barrage, remblai, bâtiment, camping, carrière).

Le report est effectué au 1 / 25 000^e.

Une liste des crues cartographiées lors de précédentes études est également fournie afin que ces dernières soient reprises dans le Système d'Information Géographique.

2.3 - Constitution d'un Système d'Information Géographique (SIG)

Pour la constitution du SIG, il est fait référence au guide de numérisation des objets géographiques de février 2002. Le SIG intègre la cartographie réalisée et les éléments d'information exploités.

Les données sont produites au format MAP INFO.

Les éléments retenus (issus du guide) sont :

- ✓ les unités géomorphologiques (lits mineur et majeur seulement),
- ✓ les limites des crues (numérisation de celles cartographiées lors de précédentes études),
- ✓ les éléments de modification de l'hydrodynamisme,
- ✓ les points représentatifs :
 - repères de crues,
 - stations de mesure,
 - photographies, fiche de terrain
- ✓ les informations provenant des PPR.

3 - Contexte géographique et géologique

La rivière du Linon, affluent en rive droite de la Rance, prend sa source sur la commune de Tréméhec (35) à une altitude avoisinant 110 m. Son orientation générale est Est-Ouest. Elle traverse alors des roches magmatiques plutoniques du massif de Bonnemain (cf. page 9, extraits de cartes géologiques) avant d'évoluer dans des terrains schisteux ou des loess.

Bien qu'il soit dès sa source alimenté par de nombreux points d'eau, le Linon reste relativement étroit, encaissé et sa vallée n'excède pas les 100 m de large. Sa pente moyenne est alors de 0,9% en amont du pont des étangs de Combourg. Au sud de cette ville, il chemine au travers de zones marécageuses successives résultant de l'évolution vers le comblement de l'étang de la retenue du moulin seigneurial de Combourg dénommé également Lac Tranquille. Ce dernier "était autrefois beaucoup plus important puisque, avant l'assèchement de 1812, il occupait une superficie de 40 hectares" (extrait d'un panneau descriptif situé en bordure d'étang).



Photo 1: Le Lac Tranquille - Combourg (12/01/2012)

Au-delà, la pente moyenne n'est plus que de 0,1%. En traversant de larges poches d'alluvions anciennes ou récentes, la plaine alluviale s'élargit (fréquemment >200 m).

Depuis l'écluse de la Calaudry en la commune de Saint-Domineuc, le Linon chemine en parallèle du canal d'Ille et Rance jusqu'à se jeter dans celui-ci en aval de l'écluse de la Roche (commune d'Evran).



Photo 2: Confluence Linon-canal d'Ille et Rance, commune d'Evran

Affluent en rive gauche du Linon, **le ruisseau de la Donac** naît dans des Loess en limite des communes de Vignoc et Langouet, à une altitude de 115 m (pente moyenne de 0,5%). Dans un premier temps de direction sud-ouest/nord-est, la Donac s'oriente sud-est/nord-ouest au contact des granodiorites qu'elle rencontre en amont de l'étang d'Hédé. Elle porte alors le nom du ruisseau de la Tronsonnière. Au delà du plan d'eau d'Hédé, la rivière est très encaissée (pente moyenne de 3%), sa plaine alluviale étroite.



Photo 3: La Donac à l'ouest d'Hédé

Elle opère par la suite un changement de direction (sud-nord) qu'elle conserve jusqu'à son débouché dans le Linon vers le Bois d'Avril en la commune de Saint-Domineuc. Elle chemine alors dans une large bande d'alluvions récentes reposant sur des terrains schisteux (pente moyenne 0,1%). Au nord d'Hédé, en amont de la D795 au niveau de l'écluse de la Dialais, la Donac évolue parallèlement au canal d'Ille et Rance sur une dizaine de kilomètres.

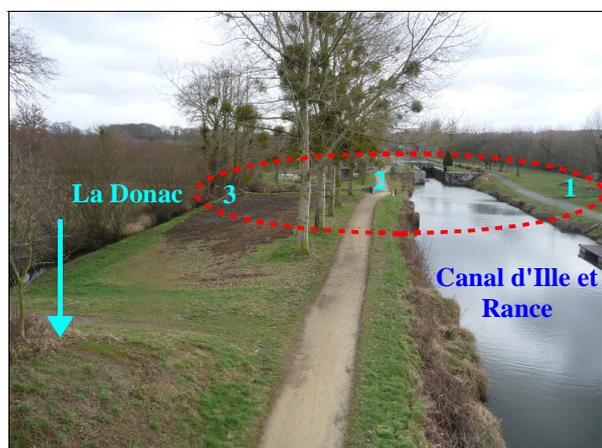
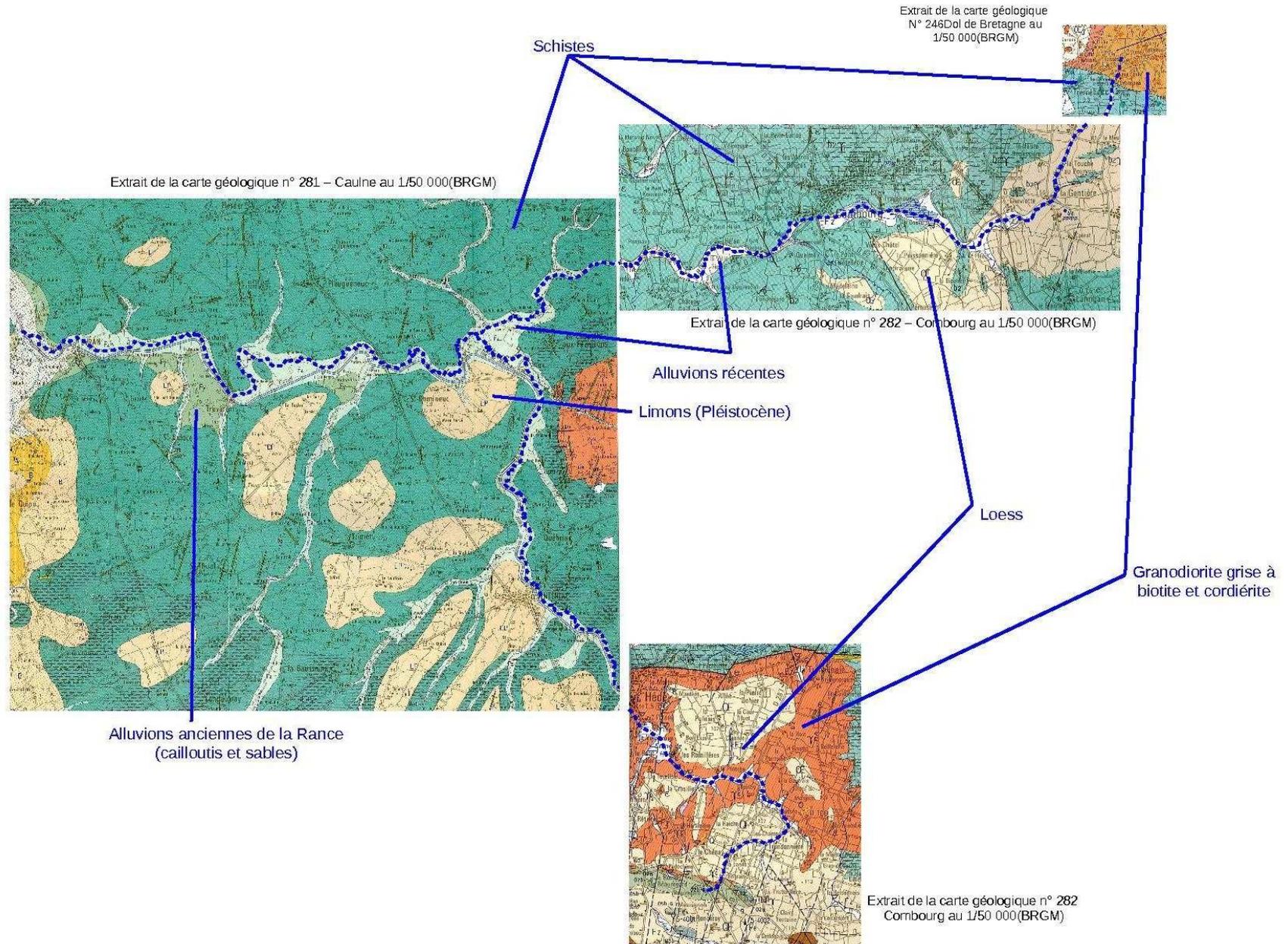


Photo 4: La Donac à l'écluse de la Dialais



Photo 5: la Donac en passage rive droite du canal d'Ille et Rance

La largeur de sa vallée reste dans l'ensemble homogène et bien supérieure à 100 m.



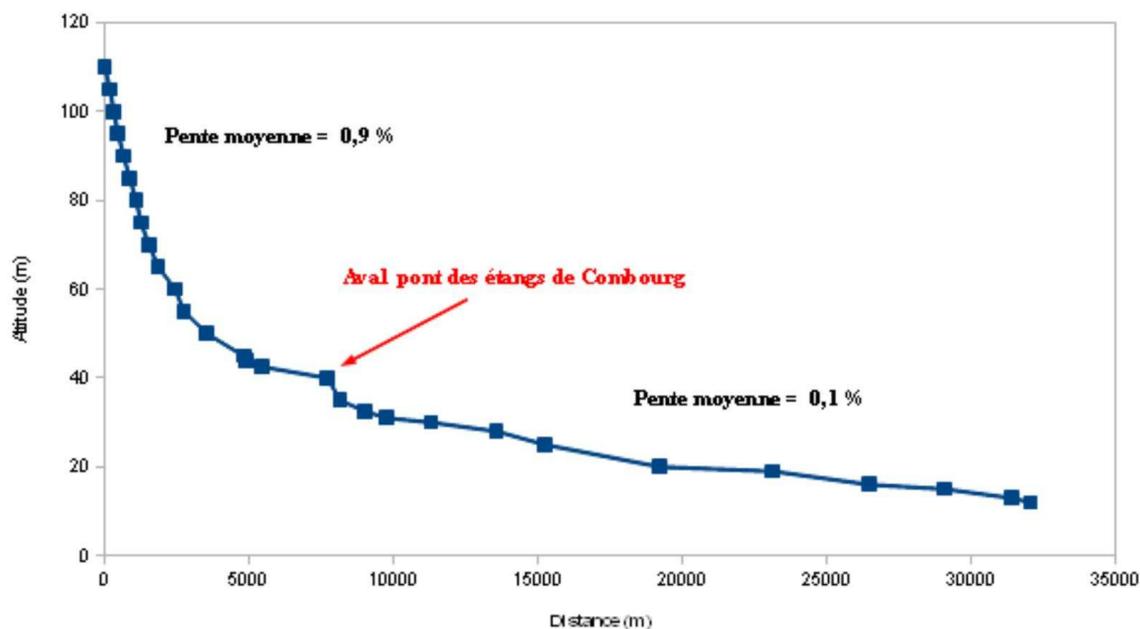


Figure 1: profil en long du Linon (réalisé d'après le scan 25)

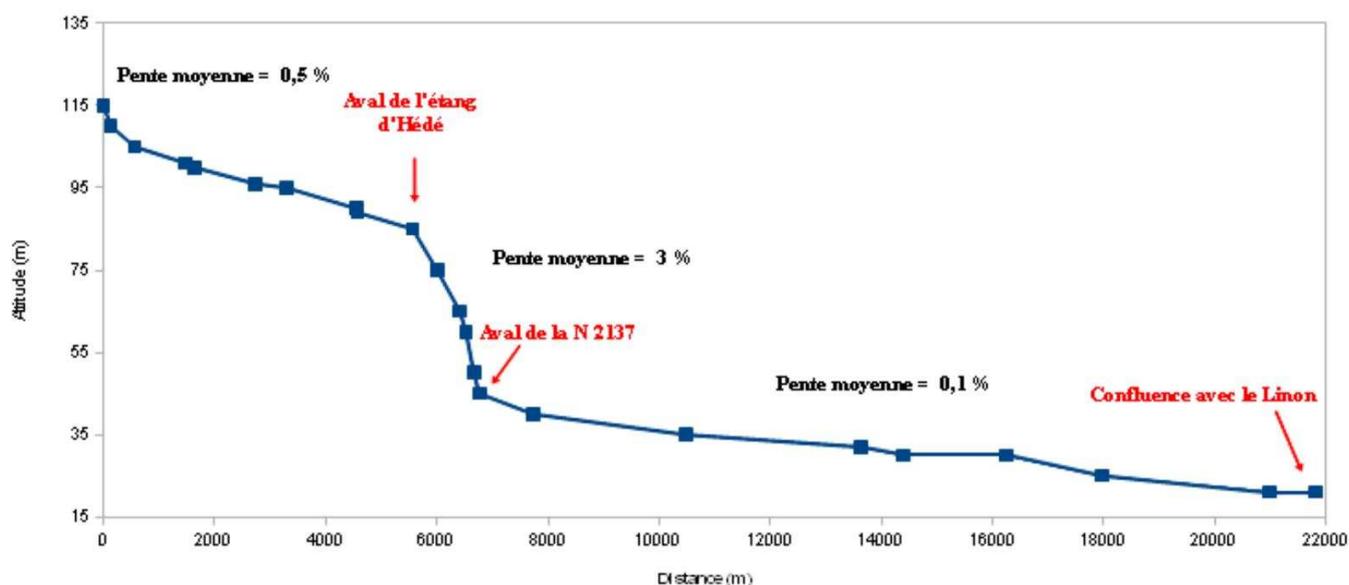


Figure 2: profil en long de la Donac (réalisé d'après le scan 25)

Le chemin hydraulique étudié en totalité avoisine les 60 km (39 km pour le Linon et 21 km pour la Donac).

Les caractéristiques morphométriques du bassin versant (cf. carte du bassin hydrographique ci-après) Linon-Donac confondus sont les suivantes :

	BV
Surface totale (km ²)	303,2
Périmètre (km)	88,5

Tableau 1: Données morphométriques du bassin versant Linon-Donac (Source BD Carthage)



Carte 2: bassin hydrographique Linon-Donac (extrait de la BD Carthage)

De nombreux ruisseaux au tracé "ruisseau temporaire" viennent grossir les deux rivières. On note comme principaux affluents ceux recensés dans le tableau suivant :

AFFLUENTS CLASSÉS DE L'AMONT VERS L'AVAL				
	Nom	Situation		Confluence
		RG	RD	
Le Linon	ruisseau de la Bouteillerie		×	la Massue (Meillac)
	rivière de la Donac	×		le Bois Avril (St-Domineuc, la Chapelle aux Filtzmééens)
	ruisseau de Romoulin	×		le Mottay (St-Domineuc, Trévérien)
	ruisseau du Fournet	×		le Fournet (St-Judoce)
La Donac	ruisseau de Rouillon		×	la Dialais (Hédé, Tinténiac)
	ruisseau de la Bigottière	×		sud de Québriac
	ruisseau du Moulin Neuf		×	la Haie de Terre (Québriac)

Tableau 2: principaux affluents du Linon et de la Donac

4 - Constitution d'une base documentaire

Le recensement et le traitement des données historiques permettent de décrire les grands événements du passé, de rappeler leurs conséquences et d'en déduire la probabilité de retour pour des événements de même nature.

4.1 - Enquêtes auprès des différents services

Afin d'informer, d'obtenir le maximum de renseignements sur les événements liés aux inondations, ainsi que de recenser tous les documents existants concernant le risque inondation (études, rapports, notes d'observation, dossiers photographiques...), un questionnaire (cf. annexe 1) a été adressé aux communes traversées par le Linon et la Donac, soient :

Le Linon	Tréméheuc	Plesder
	Combourg	Evran
	Meillac	Saint-Judoce
	Trévérien	
La Donac	Vignoc	Langouet
	Hédé	Tinténiac
	Québriac	
Linon-Donac	Saint-Domineuc	Pleugueneuc
	La Chapelle-aux-Filtzméens	

Sur les quinze municipalités sondées, sept d'entre elles ont renvoyé le questionnaire d'enquête. Parmi celles-ci, deux communes mentionnent l'existence du Syndicat Intercommunal du Bassin du Linon. Ce dernier a été contacté par téléphone. Les renseignements recueillis lors de cet entretien font état d'un bassin étroit, d'un nombre important de plans d'eau sur le territoire ce qui laisse peu de place pour la création de nouveaux bassins de rétention afin de contenir les inondations. En parallèle, le Syndicat nous a fourni des extraits d'une étude hydraulique réalisée en 2002-2003 sur l'ensemble du bassin hydrographique. Elle a servi de base pour la réalisation de travaux d'aménagement et de curages notamment.

La phase 1 de cette étude, intitulée "État des lieux", a consisté à effectuer un recensement des problèmes connus et à en déterminer les causes. Il en ressort :

- une occupation des sols du bassin versant essentiellement rurale, à environ 96% et 4% de zones urbaines dont l'évolution dans les 20 dernières années ne peut expliquer une aggravation significative des phénomènes de crues ;
- un territoire qui n'a pas échappé au remembrement avec suppression de haies et de talus dont les rôles écologiques ne sont plus à démontrer ;
- la rectification du lit des cours d'eau avec suppression de méandres et reprise de tracés plus rectilignes engendrant la diminution des temps de concentration du bassin versant et donc des crues (impact négatif vis à vis des pointes de crues survenant beaucoup plus rapidement que par le passé) ;
- une évolution des pratiques culturales : augmentation des surfaces cultivées en maïs (x2 en 20 ans) qui laisse des sols nus en hiver et favorise l'érosion des sols avec lessivage des particules de terre vers les cours d'eau, cultures sous bâches plastiques entraînant l'imperméabilisation considérable des sols, accroissement des surfaces drainées limitant la capacité de rétention des sols et diminuant les temps de concentrations des bassins versants.

Lors de cette première phase d'étude, des enquêtes de terrain auprès des élus et riverains ont permis de recenser 19 sites ayant posé des problèmes par le passé ou présentant un risque potentiel. Sept fiches de terrain sont propres aux problèmes générés par le Linon ou la Donac. Ces fiches complètent les fiches de terrain rédigées par le Laboratoire de Saint-Brieuc (annexe 03).

4.2 - Recherches aux Archives départementales

Pour retrouver des faits antérieurs relatifs aux inondations des cours d'eau, une recherche aux archives départementales d'Ille et Vilaine et des Côtes d'Armor a également été engagée. Les différentes sources consultées sont citées ci-dessous.

Archives Départementales d'Ille et Vilaine :

ARCHIVES CONTEMPORAINES - SERIE W (archives publiques postérieures au 10 juillet 1940)

- **1947 W 115 - 127** : syndicat intercommunal du bassin du Linon (1970-1997)
W 115 : aménagement hydro-agricole - Programme 1972 et 1974 - 1^{ère} et 2^{de} opérations
W 116 : aménagement hydro-agricole - Programme 1975 - 3^{ème} opération le Linon - La Donac
W 117 : aménagement hydro-agricole - Programme 1977 - 4^{ème} opération - La Bouteillerie - Le Linon - Le Romoulin
- **1947 W 123** : aménagement hydro-agricole - Programme 1993 - 13^{ème} opération ruisseau la Gandinais...travaux projet de nettoyage du Linon mémoire explicatif
- **1947 W 127** : programme département 1997 - 15^{ème} opération d'entretien rivière le Linon en aval de la RN 137 à Saint-Domineuc jusqu'à la limite des Côtes d'Armor

SERIES MODERNES - SERIE S (travaux publics et transports)

- **3 S** : navigation intérieure : fleuves, lacs, canaux
Canal d'Ille et Rance - Fonds des Ponts et Chaussées
S 469 : correspondances liées aux crues, au régime des réservoirs 1861 - 1935

PERIODIQUES

1 PER 1717 : le Pays Malouin
1987, 1988, 1995, 1^{er} semestre 1999, 2^{ème} semestre 1999

1 PER 1624 : Ouest France, édition de Rennes
décembre 1999, janvier 2001

Archives Départementales des Côtes d'Armor :

SERIES REVOLUTIONNAIRES ET MODERNES - SERIE S (travaux publics et transports)

- **17 S 1 XLIII - nouvelle cote 7 S 18**: St-Judoce et Evran - Protection contre les inondations (1864-1873)
- **17 S 1 XIV - nouvelle cote 7 S 17**: St-Jouan de l'Ille... - Protection contre les inondations (1859)
- **17 S 5 - nouvelle cote 7 S 19**: St-Judoce et Evran - Protection contre les inondations (1859-1873)
- **17 S 5 (1) - nouvelle cote 7 S 16**: Le Linon

Les données recueillies informent peu sur la survenue d'inondations. Elles renseignent sur l'activité du Syndicat Intercommunal du Bassin Versant du Linon et notamment sur sa vocation d'aménagement hydraulique du bassin versant. Ce syndicat a ainsi été créé pour répondre aux doléances de nombreux exploitants agricoles et faire face à l'état d'abandon "...tel que les riverains à qui incombe normalement la charge de l'entretien n'auraient pu redonner au lit une section convenable permettant la libre circulation de l'eau. L'envahissement du cours d'eau par la végétation, arbres morts, les atterrissements, les débris les plus divers, a eu pour effet de provoquer des inondations fréquentes et de longue durée, d'où la prolifération d'une végétation semi-aquatique (jonc, carex, etc...) dans la majorité des prairies riveraines et l'apparition de zones à caractère nettement marécageux." (extrait série 1947 W 115)

Depuis sa fondation, le syndicat programme des actions d'aménagement et d'entretien du Linon et de ses affluents. Les travaux consistent entre autre :

- au terrassement, curage, reprofilage de berges avec évacuation des souches, défrichement éventuel et mise en profil des ruisseaux,
- à l'ouverture de fossés d'assainissement,
- à la construction ou réfection d'ouvrages d'art.

Ces remises en valeur des cours d'eau du bassin versant du Linon ont pour but de perfectionner l'écoulement, d'assainir les terrains riverains et d'améliorer l'intérêt piscicole.

L'annexe 2 compile les documents recueillis.

4.3 - Consultation de la Banque HYDRO

Il n'existe pas de stations hydrométriques et pluviométriques de référencées dans la BD hydro du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable.

4.4 - Consultation du site Prim.net

Ce portail de la prévention des risques majeurs du Ministère de l'Écologie et du Développement Durable a pour objet de favoriser la mise à disposition, le partage et l'actualisation d'informations relatives aux risques naturels et technologiques.

Ainsi, pour chacune des communes traversées par le Linon et/ou la Donac, il a été relevé les divers arrêtés de catastrophes naturels. La synthèse de ces informations figurent dans les tableaux 3 et 4. La tempête de décembre 1999 semble l'événement le plus impactant, l'ensemble des communes traversées par le Linon ou la Donac ayant fait l'objet d'un arrêté de catastrophe naturelle pour cette date.

		LE LINON									
		Tréméheuc	Combourg	Meillac	Pleugueneuc	Plesder	Evranc	La Chapelle aux Filtzméens	St-Domineuc	Trévérien	St-Judoce
Inondations et coulées de boues	15/01/1988						X				X
Inondations et coulées de boues	17/01/1995						X				
Inondations et coulées de boues	01/07/1995		X			X	X		X	X	X
Inondations, coulées de boues et Mouvements de terrain	25/12/1999	X	X	X	X	X	X	X	X	X	X
Inondations et coulées de boues	23/01/2001									X	
Inondations et coulées de boues	24/03/2001		X							X	
Inondations et coulées de boues	05/01/2001						X				
Inondations et coulées de boues	01/05/2007								X		
Inondations et coulées de boues	29/05/2008								X		
Inondations et coulées de boues	28/02/2010						X				

Tableau 3: arrêtés de catastrophes naturelles rivière du Linon (source prim.net, décembre 2011)

		LA DONAC				
		Vignoc	Langouet	Hédé	Tinténiac	Québriac
Inondations et coulées de boues	18/05/1988		X			
Inondations et coulées de boues	24/05/1992					X
Inondations et coulées de boues	17/01/1995		X		X	
Inondations et coulées de boues	16/06/1997		X			
Inondations, coulées de boues et Mouvements de terrain	25/12/1999	X	X	X	X	X
Inondations et coulées de boues	05/01/2001			X		
Inondations et coulées de boues	01/05/2007			X	X	

Tableau 4: arrêtés de catastrophes naturelles ruisseau de la Donac (source prim.net, décembre 2011)

4.5 - Enquêtes de terrain

Les enquêtes de terrain sont nécessaires pour recueillir les témoignages des riverains et recenser d'éventuelles laisses de crues, gravées, peintes ou signalées par une plaque localisée dans les agglomérations (monuments, bâtiments publics, églises,...) et au droit des ouvrages hydrauliques (culées de ponts, canaux, digues, barrages,...). Elles permettent également de répertorier les éléments du sol à rôle hydrodynamique (ponts, remblais, ...) et lorsque cela est possible de les photographier.

La zone d'étude étant rurale et la plaine alluviale peu urbanisée, les témoignages historiques sur les inondations sont donc limités et les informations récoltées restent très localisées. Seule deux entretiens ont ainsi été menés pour le Linon sans toutefois apporter d'informations majeures. Les fiches terrain élaborées pour la Donac proviennent d'articles de presse Ouest France relatant les événements de décembre 1999 et janvier 2001 ainsi que le relevé terrain d'un repère de crue en date de janvier 1936 sur la pile d'un ouvrage. Au final 4 fiches de terrain sont présentées en annexe 3.

4.6 - Cartographie informative des crues passées

Les documents cartographiques des crues portés à notre connaissance proviennent :

- de l'« Atlas des Zones Inondables des Côtes d'Armor - Atlas 01 » réalisé en 2003 par BCEOM pour la DDE 22. Cet atlas spécifique à l'étude de la Rance comprend notamment le contour des plus hautes eaux connues pour la crue de décembre 1999.

Il ne concerne donc pas le secteur d'étude si ce n'est à la confluence Linon-Rance (commune d'Evran). Cela représente une information restreinte sur un linéaire d'environ 1 km.

Cette cartographie n'est pas reportée dans le présent rapport.

5 - Cartographie hydrogéomorphologique

5.1 - L'approche hydrogéomorphologique

Une crue correspond à une augmentation rapide et temporaire du débit d'un cours d'eau au-delà d'un certain seuil. Elle est décrite à partir de 3 paramètres : le débit, la hauteur d'eau et la vitesse du courant. En fonction de l'importance des débits, une crue peut être contenue dans le lit ordinaire, dénommé lit mineur du cours d'eau ou déborder dans son lit moyen ou majeur (cf. figure ci-dessous).

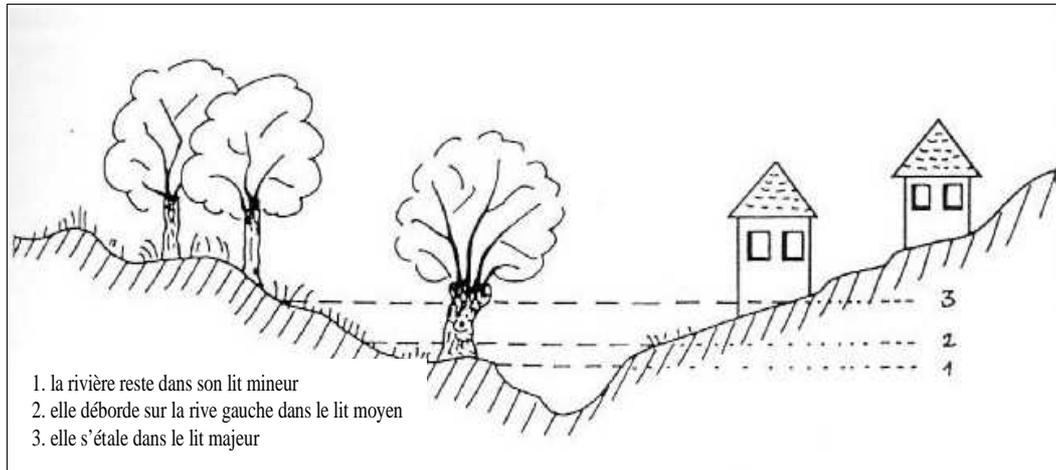


Figure 3: Organisation d'une plaine alluviale (source : Guide PPRI)

L'analyse hydrogéomorphologique de la vallée est destinée à mieux comprendre l'espace alluvial et le fonctionnement des cours d'eau. Cette technique d'étude permet de préciser l'enveloppe maximale de la zone inondable d'un cours d'eau, en s'appuyant sur l'analyse de la morphologie du terrain de part et d'autre du lit de la rivière. Cette méthode fait appel à des connaissances géographiques et géologiques du secteur, ainsi qu'à des techniques de lecture de paysage et d'interprétation de photographies aériennes.

Cette approche permet de délimiter, au sein des plaines alluviales, les zones qui sont exposées à des crues fréquentes, rares et exceptionnelles (lit mineur, moyen, majeur) et celles qui ne sont jamais submergées, comme les terrasses anciennes.

La figure suivante montre l'organisation des différents lits dans la vallée.

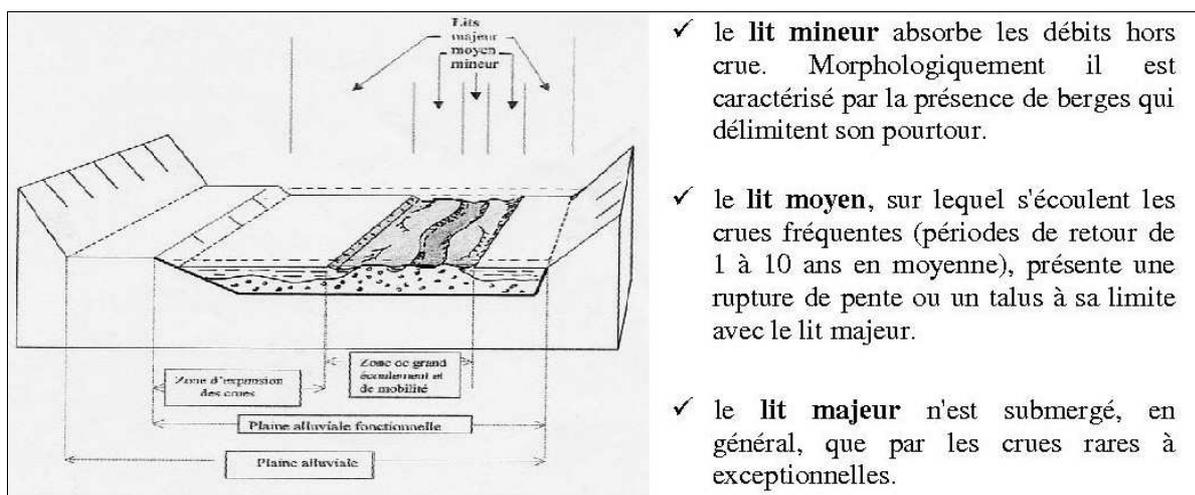


Figure 4: Organisation de la vallée

En région tempérée à climat océanique, comme en Bretagne, les fonctionnements hydrogéomorphologiques passés et actuels des fonds de vallée ont induit des caractéristiques de modèles relativement peu contrastées que ce soit au sein de la plaine alluviale ou aux contacts des versants qui l'encadrent. Aussi, dans le cadre de cette étude, seuls les lits mineur et majeur sont cartographiés.

5.2 - Mise en œuvre

L'analyse hydrogéomorphologique est effectuée par interprétation stéréoscopique de photographies aériennes et observations de terrain, observations qui permettent de vérifier et de compléter les données issues de l'interprétation précédente (guide méthodologique *Cartographie des zones inondables, approche hydrogéomorphologique*).

5.2.1 - La photo-interprétation

La vision stéréoscopique permet une restitution de la sensation de relief, amplifiée par l'hyperstéréoscopie résultant de l'utilisation d'appareils. On obtient une vision globale plus efficace que celle résultant du terrain, en mettant en relation des indices appartenant à un même paramètre mais souvent partiellement effacés. L'analyse de tous les clichés par stéréoscopie, permet la restitution graphique des différents éléments du paysage sur un fond de plan.

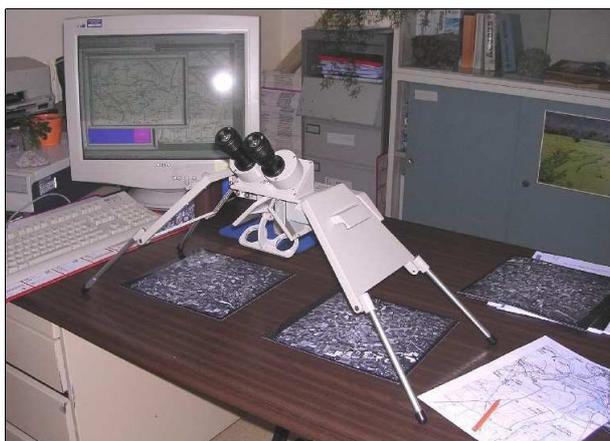


Photo 6: Stéréoscope à miroir

Pour l'étude hydrogéomorphologique, il est important que l'échelle des photographies ne soit pas trop petite ; le 1 / 15 000^e est le plus adéquat. Une série récente sur l'ensemble de la zone est souhaitable, ainsi qu'une plus ancienne sur des endroits urbanisés où actuellement les changements morphologiques ne permettent plus de lire le paysage.

Pour les communes concernées par cette étude, les missions de photographies aériennes disponibles à l'IGN ont des échelles qui vont du 1 / 15 000^e (très localement) au 1 / 40 000^e, pour des missions prises entre 1948 et 2003. Les couvertures au 1/25 000^{ème} étant présentes uniformément sur l'ensemble de la zone d'étude, le choix du Laboratoire de Saint-Brieuc s'est donc porté sur la mission suivante :

TIRAGE COULEUR

Nom de la mission	Date	Echelle	N° cliché
FD 35-53_P_25000	2001	1/25 000	176-178
			229-230
			255-256
			259 à 263
			328-332
			367-368
			444-445

Tableau 5: Photographies aériennes de l'IGN acquises par le Laboratoire de Saint-Brieuc

La lecture des photographies aériennes par stéréoscopie permet de cartographier les différentes unités géomorphologiques, et dans le cas qui nous intéresse le lit majeur du cours d'eau dont les limites résultent de l'observation d'indices morphologiques (essentiellement des talus et des ruptures de pentes).

5.2.2 - Les observations de terrain

Indissociable de la photo-interprétation car complémentaire à cette dernière, une étude de terrain est menée systématiquement sur chacun des cours d'eau. Indispensables dans tous les cas, ces observations de terrain permettent de vérifier et de compléter (dans le cas d'un couvert forestier dense par exemple ou d'une limite faiblement marquée) l'information obtenue par photo-interprétation.

Ces visites de terrain ont eu lieu en janvier et février 2012. Des photographies ont été réalisées pour conserver la mémoire des informations de terrain et constituer un fond documentaire.

Les illustrations suivantes montrent des exemples de plaine alluviale nettement délimitée.



Photo 7: Le Linon, vue de la D2 commune d'Evran

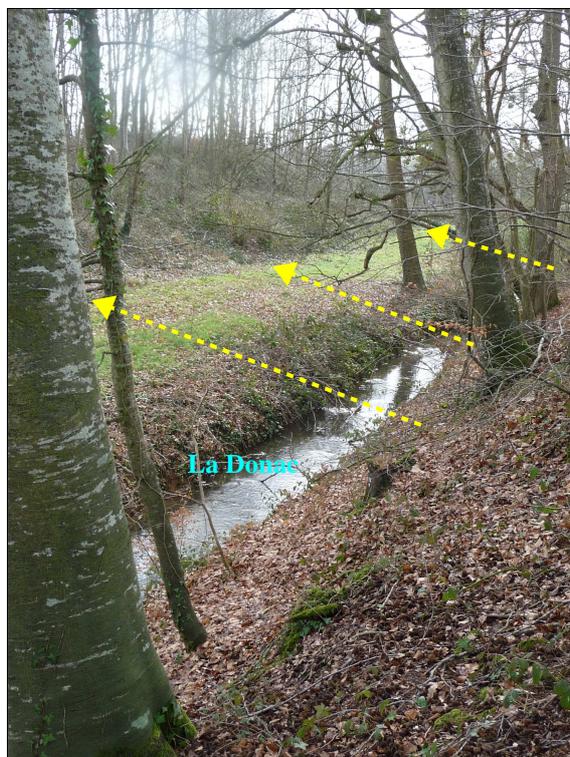


Photo 8: La Donac en amont de la D795

La réalisation de travaux d'aménagement hydro-agricole a mené à la restructuration des lits mineurs du Linon et de la Donac. Cela a pour effet la création de nouveaux tronçons plus rectilignes modifiant de ce fait leur tracé originel. Les berges sont ponctuellement pourvues d'ouvrages maçonnés à encoche à batardeau.



Photo 9: le Linon - Encoche à batardeau en aval du pont de la D81, commune de Meillac

Le paragraphe suivant est extrait de l'*Étude Hydraulique du Bassin Versant du Linon - Phase 1 - État des lieux*, réalisée par Saunier Techna en juin 2002 : "...Durant la seconde moitié des années 70, un vaste programme d'aménagement agricole a été lancé sur les cours d'eau du bassin versant comme beaucoup d'autres en France.

Cette pratique visait à rectifier le lit des cours d'eau afin d'augmenter les surfaces agricoles pouvant ainsi être assainies. Les plans en notre possession montrent qu'un grand nombre de méandres ont ainsi disparu au profit de tracés plus rectilignes.

Cette pratique a eu pour effet de rétrécir les longueurs de cheminements hydrauliques et de diminuer les temps de concentration du bassin versant et donc des crues. Les pointes de débits surviennent ainsi beaucoup plus rapidement que par le passé. Ce constat est corroboré par les riverains présents depuis longtemps dans le secteur. (p.37)"

Autre observation : le canal d'Ille et Rance qui chemine parallèlement aux deux cours d'eau. Cette progression impacte sur la délimitation (rive gauche) de la plaine alluviale des rivières. Deux cas de figure se présentent :

- le canal d'Ille et Rance est intégré dans le lit majeur. Il constitue alors par sa rive droite un obstacle longitudinal sous forme de digue ;
- le canal d'Ille et Rance se trouve "déconnecté" de la plaine alluviale des cours d'eau. Selon la topographie, le secteur contenu entre la rive droite du canal et la limite rive gauche des lits majeurs des rivières s'apparente, en cas de rupture de la rive droite du canal, à un "val d'inondation".

5.2.3 - La Cartographie

Les informations issues de l'analyse hydrogéomorphologique (photo-interprétation + terrain) sont retranscrites sur le fond de plan cartographique de l'IGN au 1 / 25 000^e (SCAN 25) agrandi au 1 / 10 000^e pour le travail de terrain. Le résultat de cette cartographie est présenté en annexe 4.

Au vu de la largeur relativement faible des lits mineurs du Linon et de la Donac ainsi que de l'échelle de report, les lits mineurs sont simplement représentés par un trait.

6 - Élaboration d'un système d'information géographique

Pour la restitution des informations sous forme informatique, afin que celles-ci puissent être diffusées sur Internet, le logiciel MapInfo a été adopté comme outil de gestion du Système d'Information Géographique (SIG). Les informations générales sur la base de données sont présentées dans le tableau ci-après.

Date de constitution		octobre 2010	
Référentiel		France Lambert 93	
Assemblage.WOR AZI Linon-Donac.WOR	Fonds de plan	SC25_TOPO_0350_6830_L93.tif SC25_TOPO_0350_6830_L93.tab ... COMMUNES.TAB Bâti.tab	} Dalle Scan 25 département 35 Communes du bassin versant (extrait de BD Carthage) Zone d'occupation du sol (extrait de BD CARTO)
	AZI Linon-Donac	Hydrodynamisme	L_OBST.tab OA, remblais, déversoirs,... P_OBST.tab Pobst_Donac 01.JPG Photos associées Pobst_Linon 01.JPG
		Points représentatifs	P_REPR.tab Photos, fiches de terrain, de repères de crue Donac 01.JPG Photos, fiches de terrain associées Linon 01.JPG Donac fiche de terrain_01.pdf Linon fiche de terrain_01.pdf
		Assemblage.tab	Localisation des planches
		L_INON.tab	Limite lit majeur
		L_HYDR.tab	Cours d'eau (extrait de BD Carthage) = lit mineur
	Z_INON.tab	Aire du lit majeur	

Tableau 6: Organisation du SIG

La description des tables constituant le SIG est donnée en annexe 5. Des champs supplémentaires ont été ajoutés afin de conserver les informations recueillies sur le terrain et notamment un champ Lien a été mis en place ce qui permet, grâce à l'outil HotLink de MapInfo, de faire apparaître les photos ou les fiches de repère de crue.

Tout utilisateur du document doit conserver à l'esprit les limites d'interprétation que la précision du support impose. Le support choisi, le 1 / 25 000 de l'IGN, est le fond de carte le plus précis actuellement disponible sur l'ensemble de la région. Ses précisions planimétrique et altimétrique sont bonnes mais ne permettent en aucun cas d'appréhender le risque à l'échelle de la parcelle. En effet, si un objet isolé est précisément positionné, le bâti est souvent décalé pour que des objets prioritaires (les routes par exemple) soient mieux représentés. Une précision absolue atteignant 20 m en planimétrie est plutôt la règle que l'exception (cela ne représente cependant que 0,8 mm à l'échelle de la carte). En altimétrie, la précision est voisine du mètre pour les points cotés bien définis et de 2,5 m pour les courbes de niveaux.

La Chargée d'études

Magali JOUAS

Le responsable de l'unité

Raphaël BÉNOT

Le Directeur du Laboratoire

Gilles LE MESTRE

BIBLIOGRAPHIE

Ouvrages généraux

Guide méthodologique cartographique – Plans d'exposition aux risques – Annexe : photo-interprétation et cartographie des zones inondables – Service Technique de l'Urbanisme – édition provisoire juin 1985.

Cartographie des zones inondables – Approche hydromorphologique – Ministère de l'Équipement, des Transports et du Logement, Ministère de l'Environnement – 1996.

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 – 1997.

Plans de prévention des risques naturels prévisibles (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 – 1999.

Atlas de zones inondables par analyse Hydrogéomorphologique – Termes de référence du CCTP pour la réalisation des atlas – Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'environnement – Mars 2002.

Ouvrages spécifiques

Etude hydraulique du Bassin Versant du Linon - Phases 1 - Etats des lieux - SAUNIER TECHNA, juin 2002

Sites Internet

prim.net
ign.fr
ouest-france.fr
sandre.eaufrance.fr
annuaire-mairie.fr
archives.ille-et-vilaine.fr

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Liste des cartes

Carte 1: localisation du secteur d'étude (extrait fond de plan Géoportail février 2012).....	4
Carte 2: bassin hydrographique Linon-Donac (extrait de la BD Carthage).....	11

Liste des photos

Photo 1: Le Lac Tranquille - Combourg (12/01/2012).....	7
Photo 2: Confluence Linon-canal d'Ille et Rance, commune d'Evran.....	7
Photo 3: La Donac à l'ouest d'Hédé.....	8
Photo 4: La Donac à l'écluse de la Dialais.....	8
Photo 5: la Donac en passage rive droite du canal d'Ille et Rance.....	8
Photo 6: Stéréoscope à miroir.....	17
Photo 7: Le Linon, vue de la D2 commune d'Evran.....	18
Photo 8: La Donac en amont de la D795.....	18
Photo 9: le Linon - Encoche à batardeau en aval du pont de la D81, commune de Meillac.....	19

Liste des tableaux

Tableau 1: Données morphométriques du bassin versant Linon-Donac (Source BD Carthage).....	10
Tableau 2: principaux affluents du Linon et de la Donac.....	11
Tableau 3: arrêtés de catastrophes naturelles rivière du Linon (source prim.net, décembre 2011).....	14
Tableau 4: arrêtés de catastrophes naturelles ruisseau de la Donac (source prim.net, décembre 2011).....	14
Tableau 5: Photographies aériennes de l'IGN acquises par le Laboratoire de Saint-Brieuc.....	17
Tableau 6: Organisation du SIG.....	20

Liste des figures

Figure 1: profil en long du Linon (réalisé d'après le scan 25).....	10
Figure 2: profil en long de la Donac (réalisé d'après le scan 25).....	10
Figure 3: Organisation d'une plaine alluviale (source : Guide PPRI).....	16
Figure 4: Organisation de la vallée.....	16

ANNEXES

ANNEXE 1

Questionnaires d'enquête et bilan

ANNEXE 2

**Extraits des archives départementales d'Ille et Vilaine
et presses régionales**

ANNEXE 3

Fiches de terrain

ANNEXE 4

Cartes d'inondabilité hydrogéomorphologique
au 1 / 25 000^{ème}

ANNEXE 5

Descriptif des tables du SIG

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergie et climat Développement durable
Prévention des risques Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**

Centre d'Études Techniques de l'Équipement de l'Ouest
MAN – rue René Viviani
BP 46223
44262 NANTES cedex 2
Tél. : 02 40 12 83 01
Fax : 02 40 12 84 44
CETE-Ouest@developpement-durable.gouv.fr

Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Saint-Brieuc
5, rue Jules Vallès
22015 SAINT-BRIEUC cedex
Tél. : 02 96 75 93 00
Fax : 02 96 75 93 10
lrpc-saint-brieuc.CETE-Ouest@developpement-durable.gouv.fr