

RAPPORTS

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

Laboratoire Régional des
Ponts et Chaussées de
Saint – Briec

Unité risques naturels
et Géophysique

Décembre 2009

Dossier n° 15498

Atlas des zones inondables



L'HYERES (22 - 29)

RAPPORT DE PRESENTATION

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

www.cete-ouest.developpement-durable.gouv.fr

Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
0.1	Décembre 2009	
0.2		

Affaire suivie par

Magali JOUAS - LRPCB/RNG
<i>Tél. : 02 96 75 93 00 / Fax : 02 96 75 93 10</i>
<i>Courriel : Prénom.Nom@developpement-durable.gouv.fr</i>

Rédacteur

Magali JOUAS - LRPCB/RNG

Relecteur

Raphaël BÉNOT - LRPCB/RNG

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.....	6
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).....	7
3 - CONTEXTE GÉOGRAPHIQUE ET GÉOLOGIQUE.....	8
4 - CONSTITUTION D'UNE BASE DOCUMENTAIRE.....	11
4.1 - Enquêtes auprès des différents services.....	11
4.2 - Recherches aux Archives départementales.....	11
4.3 - Consultation de la Banque HYDRO.....	14
4.4 - Enquêtes de terrain.....	15
4.5 - Cartographie informative des crues passées.....	16
5 - CARTOGRAPHIE HYDROGÉOMORPHOLOGIQUE.....	17
5.1 - L'approche hydrogéomorphologique.....	17
5.2 - Mise en œuvre.....	18
5.2.1 -La photo-interprétation.....	18
5.2.2 -Les observations de terrain.....	19
5.2.3 -La Cartographie.....	21
6 - ÉLABORATION D'UN SYSTÈME D'INFORMATION GÉOGRAPHIQUE.....	22
Bibliographie.....	24
Index des illustrations.....	25



Documents annexe

Annexe 01 : questionnaires d'enquête et bilan

Annexe 02 : extraits des archives

Annexe 03 : BD HYDRO - Arrêtés de catastrophes naturelles relatifs aux inondations

Annexe 04 : fiches de terrain 2009 - Fiches BCEOM 2005

Annexe 05 : cartes d'inondabilité hydrogéomorphologique au 1 / 25 000^{ème}

Annexe 06 : descriptif des tables du SIG

1 - Présentation de l'étude

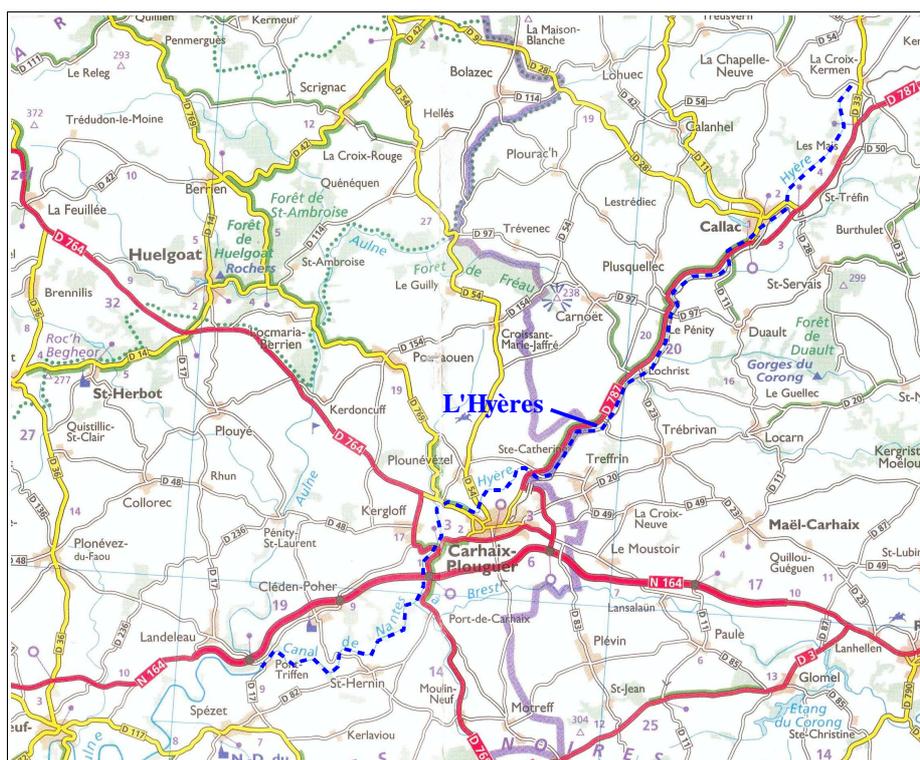
Dans le cadre de la prévention des risques d'inondation et de la gestion des zones inondables, la DIREN a engagé la réalisation des Atlas de Zones Inondables (AZI) sur la région Bretagne.

Cette cartographie informative des zones inondables vise à faire connaître aux élus et au grand public les zones à risques où des études plus fines doivent permettre de préciser les règlements à mettre en place. L'objectif est de fournir un outil cartographique d'information et de sensibilisation vis à vis des risques d'inondation pour les principaux cours d'eau de la région, à l'échelle du 1 / 25 000^e.

Le Laboratoire Régional des Ponts et Chaussées de Saint-Briec a établi un bilan des informations relatives aux inondations sur l'ensemble des départements bretons.

A l'issue de ce bilan et en accord avec la DIREN, il a été établie une méthodologie pour la cartographie des zones inondables ainsi qu'une programmation par cours d'eau des secteurs non couverts ou à compléter par un AZI.

La présente étude concerne ainsi la réalisation de l'atlas des zones inondables pour le cours d'eau de l'Hyères, depuis sa source dans le département des Côtes d'Armor, jusqu'à sa confluence avec l'Aulne au lieu dit Pont-Triffen, soit un linéaire avoisinant les 50 km (cf. carte 1).



Carte 1: Localisation de la zone d'étude de l'Hyères

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, de l'Énergie, du Développement Durable et de la Mer 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 on se réfère 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

L'Hyères prend sa source en Côtes d'Armor, en limite des communes de Plougonver, Callac, la Chapelle Neuve, à une altitude d'environ 260 m. Elle chemine au travers de ce département sur une vingtaine de kilomètres.

C'est un peu en amont de la ville de Carhaix-Plouguer que la rivière poursuit son parcours en terres finistériennes sur une trentaine de kilomètres pour confluer avec l'Aulne au lieu-dit Pont – Triffen, à la limite des communes de Landeleau, Spézet et Cleden - Poher.

Le chemin hydraulique ainsi étudié avoisine les 50 km et couvre donc les deux départements.



Photo 1: L'Hyères vers Pen an Hoat
Commune de Callac

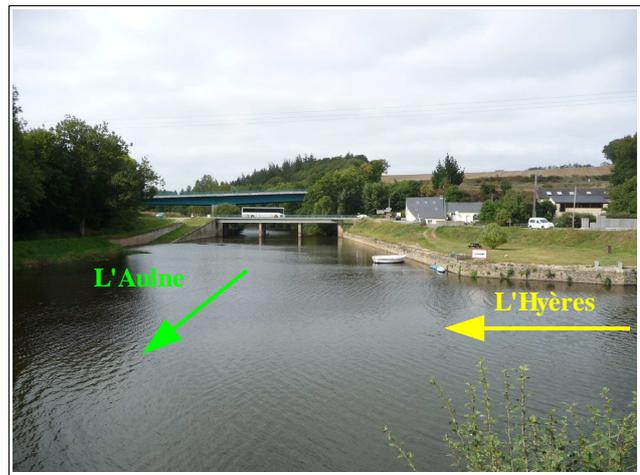


Photo 2: Confluence Aulne / Hyères, lieu-dit Pont
Triffen

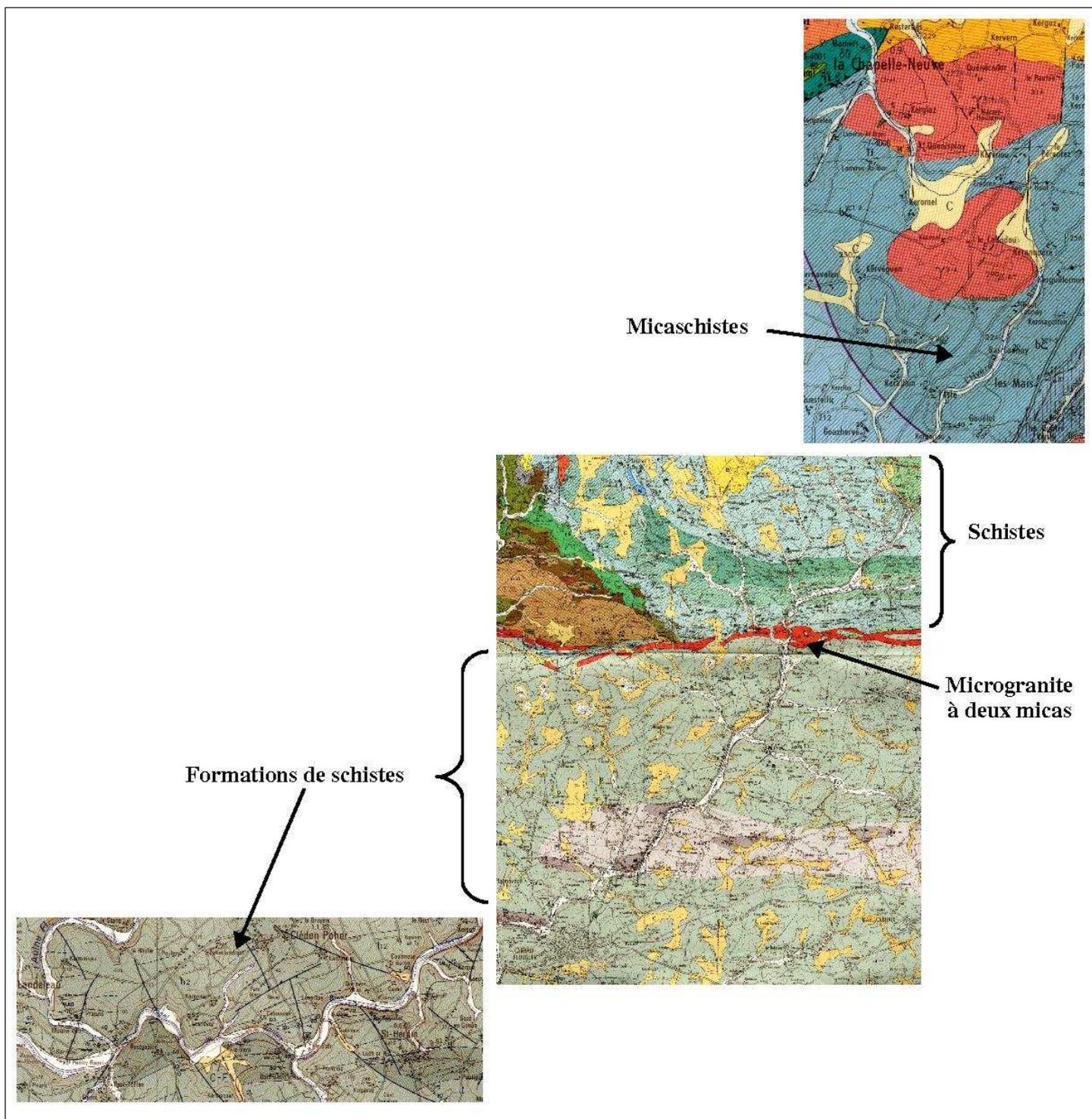
Globalement d'orientation nord/est – sud/ouest, l'Hyères prend une direction nord – sud à l'ouest de Carhaix – Plouguer.

En aval de la N164, la rivière est canalisée jusqu'à sa confluence avec l'Aulne et constitue un secteur du canal de Nantes à Brest orienté est - nord/est – ouest – sud/ouest.

La partie finistérienne est très méandrique et l'Hyères conserve son cheminement sinueux jusqu'à son exutoire.

Dans sa globalité, le cours d'eau traverse des formations métamorphiques d'origine sédimentaire (micaschistes à biotite et muscovite, schistes. Cf carte 2) ainsi que plutonique (microgranite).

L'imperméabilité du sous-sol génère des réponses rapides à la pluviométrie : les épisodes d'étiage sont marqués et les crues régulières.

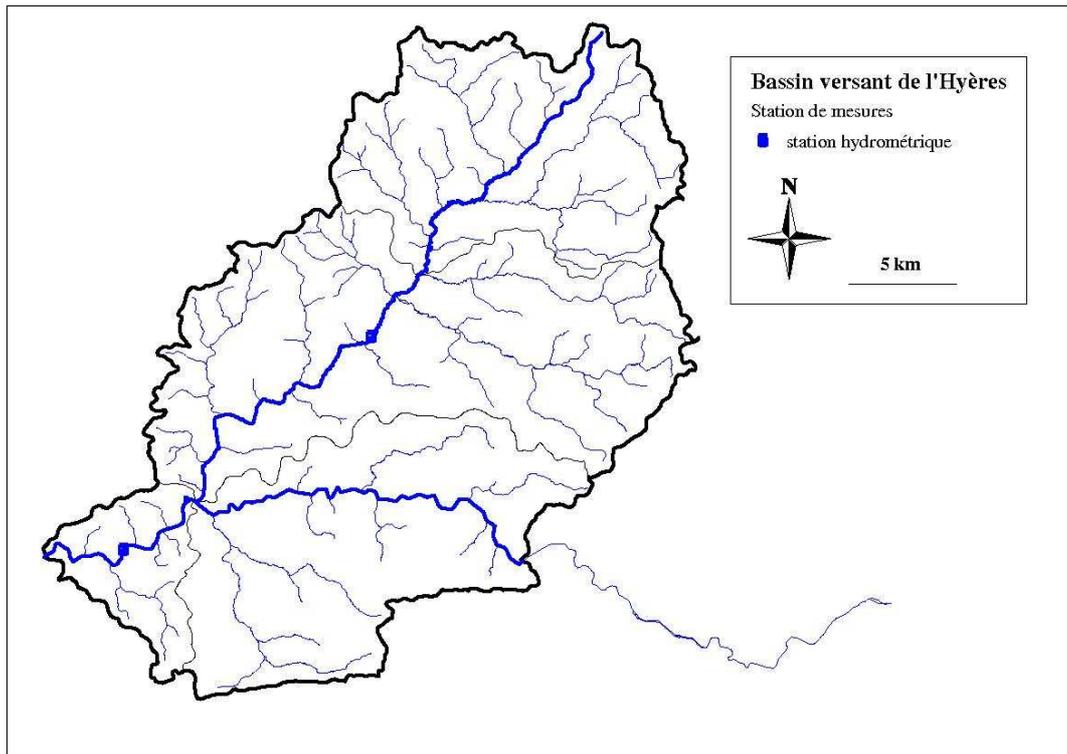


Carte 2: Extraits des cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM, n°241 Belle-Isle-en-Terre, n°277 Carhaix-Plouguer, n°311 Gourin

Les caractéristiques morphométriques du bassin versant de l'Hyères (cf. carte du bassin hydrographique ci-après) sont les suivantes :

	BV
Surface totale (km²)	547,2
Périmètre (km)	130,3
Chemin hydraulique (km)	49,45

Tableau 1: Caractéristiques morphométriques du bassin versant de l'Hyères



Carte 3: Bassin hydrographique de l'Hyères (extrait de BD Carthage)

Les principaux affluents recensés sur la zone d'étude sont les suivants :

AFFLUENTS CLASSÉS DE L'AMONT VERS L'AVAL			
Nom	Situation		Confluence
	RG	RD	
Ruisseau de Guervilly		×	Vers la station d'épuration - Callac
Ruisseau de Pont Hellou	×		Amont du moulin du Pré (Duault, Callac)
Ruisseau de Pont ar Floc'h		×	Aval du Pont du Bourg Neuf - Plusquellec
Ruisseau de Kerandraou		×	Aval du Manoir de Coat Léau (Plusquellec, Carnoët)
Ruisseau de l'étang de Follézou	×		Aval de Ruforniou (Duault, Locarn)
Rivière de Kersault	×		Aval ferme de Lochrist (Locarn, Trébrivan)
Ruisseau de Goaz ar Guélen		×	Aval de Sainte Catherine (Plounévél, Carhaix)
Ruisseau de Dourcam		×	Limite Plounévél, Carhaix, Kergoff
Ruisseau de Pont Guennou		×	Aval du Stanger (Kergloff)
Ruisseau de Coat Quévéran	×		Aval du Bois Garin (Spézet, Saint-Hernin)

Tableau 2: Principaux affluents de l'Hyères

A noter, en aval de Port de Carhaix, la jonction de l'Hyères et du Canal de Nantes à Brest.

A partir de cette intersection, le canal emprunte la partie aval du cours de la rivière sur un linéaire voisin de 10 km.

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 l'Hyères, soient :

La Chapelle - Neuve	Trébrivan
Callac	Treffrin
Plusquellec	Kergloff
Duault	Carhaix - Plouguer
Carnoët	Cleden - Poher
Locarn	Saint - Hernin
Plounévezel	Spézet
	Landeleau

D'autre part, des contacts ont été pris avec les services des DDEA 22 et 29 ainsi qu'avec le SMATAH (Syndicat Mixte d'Aménagement Touristique de l'Aulne et de l'Hyères). Divers sites Internet dont la liste est référencée au paragraphe bibliographie ont également fait l'objet de consultations.

Ainsi, les documents, selon leur intérêt (géographique, connaissance du fonctionnement des cours d'eau), ont été analysés afin de compléter les informations hydrométriques et hydrologiques obtenues par ailleurs. Les réponses à ces enquêtes sont synthétisées en annexe 1 et indiquent notamment le nom des personnes contactées, les informations recueillies et les références des documents recensés.

4.2 - Recherches aux Archives départementales

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

ARCHIVES DEPARTEMENTALES DU FINISTERE**SERIES MODERNES (1800-1940)*****M Administration générale et économie du département***

- **1 M 496** : Sinistre, instruction, correspondance, états et rapport concernant les incendies, inondation, noyades, accidents, moyens de secours (1870-1875)
- **1 M 498** : Sinistre, instruction, correspondance, états et rapport concernant les incendies, inondation, noyades, accidents, moyens de secours (1883-1938)
- **1 M 499** : Calamités locales, naturelles et terrestres...

S Travaux publics et transports*Sous série 1 S : Ponts et chaussées*

- **1 S 79** : Dommages causés par l'hiver (1925-1930)

Sous série 7 S : Rivières et ruisseaux

- **7 S 35** : Hill-Bras, ... , Hyères

Sous série 29 S : Canaux et rivières canalisées

- **29 S 6** : Crue et inondations – Réparations d'avaries causées par la crue de 1880 ...
- **29 S 28** : Canalisation de la rivière de l'Hyères – Plans d'emplacement des écluses

PERIODIQUES***OUEST FRANCE***

Janvier 1982
 Février 1988
 Janvier – Février 1990
 Janvier 1993
 Janvier 1995

TELEGRAMME

Edition de Vannes : 1974, 2000
 Edition de Quimper : 1982, 1990, 1991, 1993, 1995, 2000

ARCHIVES DEPARTEMENTALES DES COTES D'ARMOR**SERIES MODERNES (1800-1940)*****S Travaux publics et transports****Sous série 12 S : Pièces générales*

- **12 S 4** : Protection contre les inondations et curages

Sous série 13 S : Bassin de l'Aulne

- **13 S 3** : Hyères

SERIES CONTEMPORAINES (à partir de 1940)**W Archives administratives postérieures au 10 juillet 1940***Sous série 45 W*

- **45 W 14** : Calamités publiques : tempêtes, coupures de journaux, répartition des crédits de secours (1962-1966)
- **45 W 15** : Calamités publiques : tempêtes, coupures de journaux, répartition des crédits de secours (1967)
- **45 W 14** : Calamités publiques : tempêtes, coupures de journaux, répartition des crédits de secours (1962-1966)

Sous série 1028 W

- **1028 W 31** : Tempête du 09 juillet 1971, tempête des 11 et 13 février 1972, tempête des 04 juillet 1973, tempête du 02 décembre 1976
- **1028 W 32** : Tempêtes des 12, 13 et 14 février 1970

Sous série 1079 W

- **1079 W 70** : Demande de secours, coupures de presse, communes A - GO
- **1079 W 71** : Demande de secours, coupures de presse, communes GU - M
- **1079 W 72** : Demande de secours, coupures de presse, communes P - Z
- **1079 W 73** : Dossiers rejetés

Dans l'ensemble, peu d'informations exploitables ont pu être recueillies. Ces recherches sont présentées en annexe 2.

Les informations relevées dans les documents et relatives au phénomène d'inondation apparaissent souvent au travers de demandes de travaux pour réparation des ouvrages des moulins.

En voici quelques extraits :

Série 7 S 35

- Commune de Carhaix - Moulin du Petit Carhaix – Règlement d'eau

Rapport de l'ingénieur ordinaire dressé en conséquence de la décision de l'administration supérieure en date du 26 décembre 1851

« ...mais la rivière étant sujette à déborder pendant l'hiver, les terrains voisins du barrage seraient rendus par ce relèvement plus submersibles qu'ils ne le sont aujourd'hui puisque leur hauteur au dessus du plan d'eau se trouverait diminuée de (11^m,01 – 10^m,73) ou 0^m,28...Châteaulin, le 28 février 1852 »

- Commune de Plouguer - Moulin de Kerniguez :

Avis de l'ingénieur ordinaire

« ...Vu la pétition par laquelle le Sieur Mével expose que le vannage de décharge du moulin de Kerniguez dont il est propriétaire a été détruit par les eaux à la suite d'une crue de la rivière d'Hyères survenue le 7 janvier dernier... considérant que la rivière a parfois un débit considérable, qu'elle est même sujette à déborder et que d'ailleurs il n'est point possible à l'usinier de régler le niveau de sa retenue sans le secours d'un vannage de décharge...Fait à Châteaulin, le 25 janvier 1854 »

Série 29 S 6

- Département du Finistère – Canal de Nantes à Brest :

Rapport de l'ingénieur ordinaire – Réparations des avaries causées par les crues de 1880

« Par des rapports en date des 11 septembre et 23 Octobre 1880 relatifs aux crues extraordinaires survenues les 22 – 23 Août et 9 – 10 Octobre précédents, nous avons fait connaître les graves

dégâts que le débordement des eaux et leur violence firent à ces époques éprouver aux ouvrages de la canalisation.

En effet les eaux du canal grossies par les pluies torrentielles tombées tout à coup s'élevèrent alors si rapidement qu'en quelques heures elles débordaient les digues et surmontaient les tablettes des écluses.

Ces inondations furent désastreuses...Châteaulin le 12 Mai 1882 »

➤ Commune de Kergloff - Moulin du Roy :

Police des Eaux – Rapport du Subdivisionnaire - Demande d'autorisation de maintenir provisoirement un batardeau établi dans le lit de la rivière, en amont du dit moulin

« ...Au début du mois de décembre 1914, le mur Ouest du canal d'amenée de la chambre de la turbine s'écroula et la partie de mur de soutènement située au droit de ce mur céda à son tour. Les eaux, très fortes à ce moment, ne tardèrent pas à démolir sur la plus grande partie de sa longueur le mur Est du canal d'amenée et, enlevant un cube considérable de remblai de l'ancienne route départementale n°3, y creusèrent une brèche dont la largeur atteint aujourd'hui 13 mètres en certains endroits et 7 mètres au droit du mur de soutènement. Sous l'action des eaux, l'étable située à l'extrémité Ouest du moulin fut complètement démolie, la chambre de la turbine, sérieusement ébranlée, se lézarda ainsi d'ailleurs que tout le mur pignon Ouest du moulin qui tend à se décoller du reste du bâtiment et à se renverser dans la rivière...Carhaix, le 8 avril 1916 »

Le service Risques de la DDEA du Finistère ainsi que les subdivisions ont par ailleurs recueilli et constitué au fil des événements d'inondation plus ou moins récents à l'échelle du département, un ensemble de dossiers de presse, plans et autres études.

Couplés à la consultation des périodiques (Ouest France et Télégramme), des informations concernant les crues de l'Hyères pour diverses dates ont pu en être extraites (janvier 1982, février 1988, février 1990, janvier 1991, janvier 1993, janvier 1995, décembre 2000, janvier 2001). La compilation de ces données est également présentée en annexe 2.

4.3 - Consultation de la Banque HYDRO

L'Hyères est équipé de deux stations hydrométriques situées sur les communes de Trébrivan (22) et Saint – Hernin (29), intégrées dans la banque HYDRO du Ministère de l'Écologie. (cf carte 3 page 10)

Code	Producteur	Localisation LAMBERT II étendu (m)		Surface de bassin versant (km ²)	Altitude (m)
J3713010	DIREN Bretagne	Trébrivan	X = 166 683 Y = 2 385 260	257	50?
J3733010	DIREN Bretagne	Saint-Hernin	X = 155155 Y = 2 375 256	526	62

Tableau 3: Caractéristiques générales des stations hydrométriques de l'Hyères

Ces stations hydrométriques disposent de données allant de 1972 à 2009 pour Trébrivan et 1961 à 2009 pour Saint Hernin.

Les fiches de synthèse de ces données hydrologiques sont présentées en annexe 3.

Ainsi, pour les épisodes de crues recensés dans les divers documents d'archives, il est possible d'associer les données de débits instantanés de crue et leurs fréquences expérimentales aux stations.

Ces informations sont consignées dans le tableau ci-après.

Date	TREBRIVAN		SAINT - HERNIN	
	Débit (m ³ /s)	Fréquence expérimentale	Débit (m ³ /s)	Fréquence expérimentale
Février 1974	40,10	Triennale humide	196	Plus que vicennale humide
Janvier 1982	37	Entre biennale et triennale humide	?	?
Février 1988	52,30	Entre quinquennale et décennale humide	97,50	Décennale humide
Février 1990	56,20	Décennale humide	127	Plus que décennale humide
Janvier 1991	46,40	Entre quinquennale et décennale humide	96	Entre quinquennale et décennale humide
Janvier 1993	44,50	Quinquennale humide	?	?
Janvier 1995	61,40	Vicennale humide	?	?
Décembre 2000	81,90	Cinquantennale humide	?	?
Janvier 2001	?	?	?	?

Tableau 4: Extrait Crucal, Banque Hydro- Débits instantanés de crues aux stations de Trébrivan et Saint-Hernin

L'annexe 3 consigne également les arrêtés de reconnaissance de catastrophe naturelle pris par les communes (source : site Prim.net. Octobre 2009).

4.4 - 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,...).

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.

Lors de notre reconnaissance de terrain cinq entrevues ont été menées. Seul trois témoignages sont recevables pour cette étude, les autres informations recueillies n'apportant aucune donnée intéressante sur le phénomène d'inondation.

Le résultat de l'enquête a permis d'élaborer trois fiches de terrain issues des témoignages et de l'enquête documentaire. Il apparaît ainsi que l'épisode de crue de janvier 1995 semble plus présent dans les esprits que les événements plus récents et plus importants de 2000/2001.

Ces enquêtes ont permis également de répertorier les éléments du sol à rôle hydrodynamique (ponts, remblais, ...) et lorsque cela était possible de les photographier.

L'ensemble de ces fiches de terrain est présenté en annexe 4.

4.5 - 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 4 : Blavet et Hyères » réalisé en juillet 2005 par BCEOM. Ils se présentent sous la forme de :

- **cartes des plus hautes eaux connues** : ces limites sont établies sur la base d'un travail de terrain leur ayant permis d'identifier des repères de crue (fiches présentées en annexe 4) et de déterminer les contours de la crue historique la plus forte, en l'occurrence celle de décembre 2000 ;
- **cartes d'aléas ou cartes de zones potentiellement inondables** : elles correspondent à la crue de référence de période de retour 100 ans basée sur les niveaux atteints par la crue de décembre 2000 rehaussée de 25 cm.

La table « tables_hyere » qui contient ces informations est intégrée au SIG dans le répertoire AZI_Hyères (cf. Chapitre 6 - Élaboration d'un système d'information géographique page 22).

Le fond de plan de restitution de cette cartographie est le Scan 25 IGN.

Cependant, pour ne pas engendrer d'erreur, et d'illisibilité de l'information, le tracé n'est pas repris sur les planches hydrogéomorphologiques de l'annexe 5.

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).

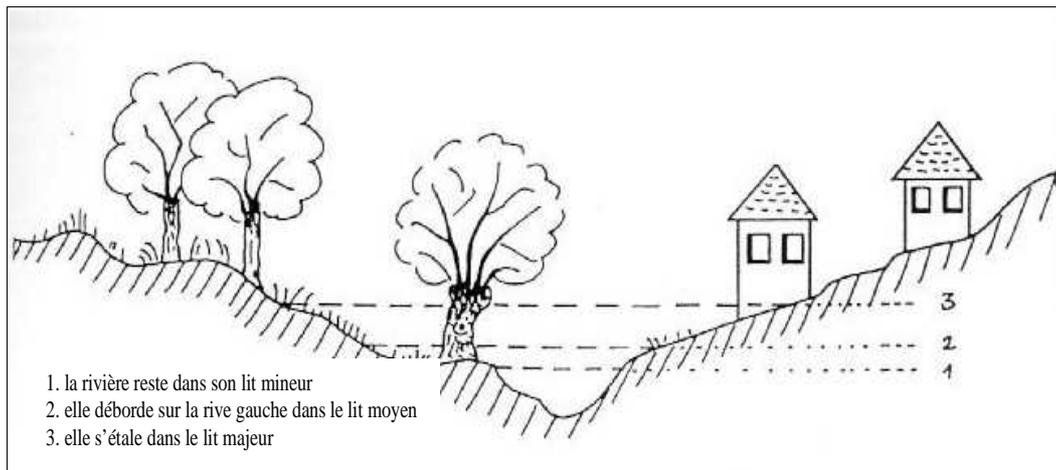


Figure 1: Organisation d'une plaine alluviale (source : Guide PPR)

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 2 page suivante montre l'organisation des différents lits dans la vallée.

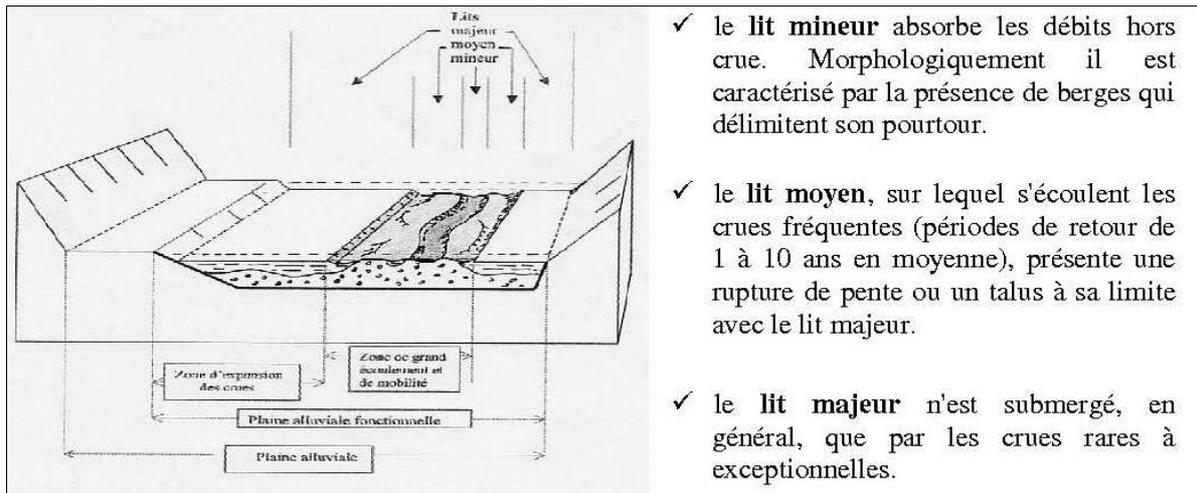


Figure 2: Organisation de la vallée

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 3: 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 1929 et 2005.

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 les séries suivantes :

TIRAGE COULEUR

Nom de la mission	Date	Echelle	N° cliché
2003_FD 22_C_25000	2003	1/25 000	438 à 442 466 - 470 524 à 527 539 - 542
2000_FD 29_P_25000	2000	1/25 000	194 à 197

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 septembre 2009. Des photographies ont été réalisées pour conserver la mémoire des informations de terrain et constituer un fond documentaire.

Ainsi, les illustrations page suivante montrent des exemples de plaine alluviale nettement délimitée.



Photo 4: L'Hyères vers Kerdaguet - Commune de Duault

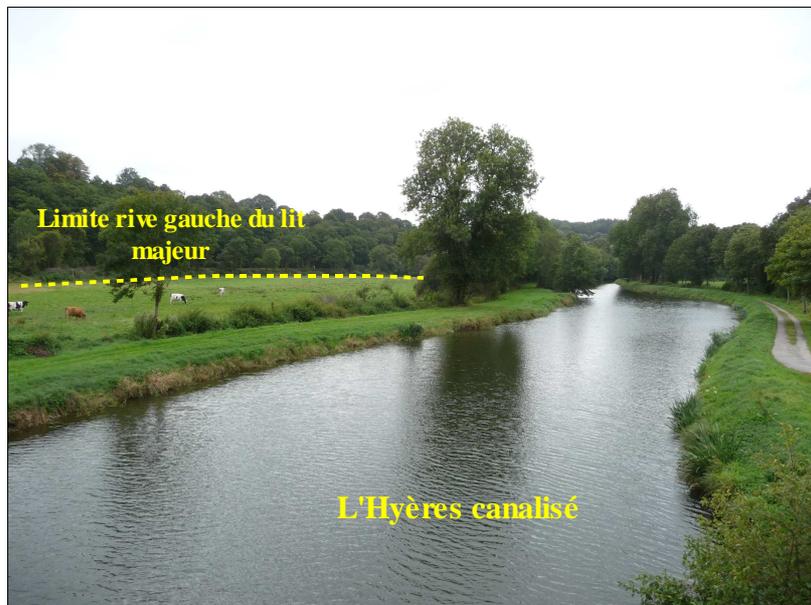


Photo 5: L'Hyères en amont de l'écluse du Ster

L'Hyères évolue principalement dans un paysage bocager au relief peu marqué. L'urbanisation y est diffuse, à l'exception des secteurs de Callac et Carhaix-Plouguer.

La plaine alluviale est relativement peu étendue et très encaissée : elle ne dépasse que très localement les 200 m de large.

La route départementale D787 entre Callac et Carhaix s'assimile localement à une digue.

De nombreux ouvrages hydrauliques témoignent de l'importance historique en terme de communication du pays de Carhaix (pont gallo-romain au sud de Callac, pont « gaulois » en Plounévél, pont du « Petit Carhaix », pont du « Moulin Meur »)

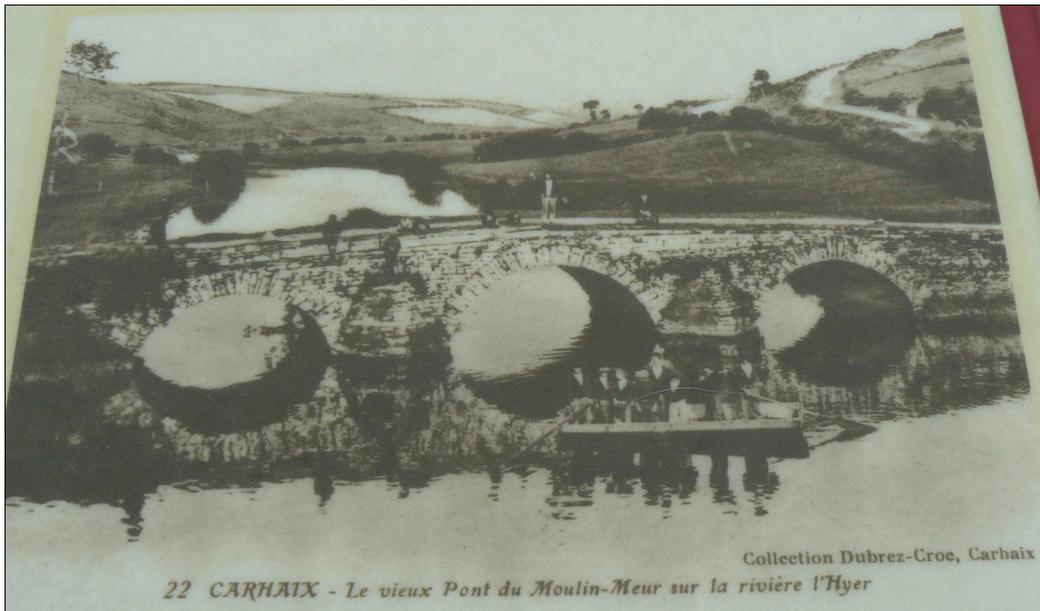


Photo 6: Le pont de Moulin-Meur au début du XX^e siècle avec, au second plan, un panorama dégagé sur la vallée de l'Hyères



Photo 7: Pont de Moulin-Meur et vallée de l'Hyères en 2009

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 5.

Au vu de la largeur relativement faible du lit mineur de l'Hyères et de l'échelle de report, le lit mineur est simplement représenté 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		septembre 2009		
Référentiel		Lambert II carto*		
Assemblage_AZI.WOR AZI_HYERES.WOR	Fonds de plan	scan25_D29.tab scan25_D29.ecw	} Scan 25 département 29 } Scan 25 département 22	
		22_0204.tab 22_0205.tab 22_0206.tab et fichiers TIF associés		
	AZI Hyères	Hydrodynamisme	L_OBST.tab P_OBSTA.tab Hyères_OBST01.jpg Hyères_OA01.jpg	OA, remblais, déversoirs,... Photos associées
		Points représentatifs	P_REPR.tab Hyères_01.jpg fiche de terrain_01.pdf	Photos, fiches de terrain, de repères de crue Photos, fiches de terrain associées
		tables_hyere		Données BCEOM de 2005
		Assemblage.tab		Localisation des planches
		commune.tab		Communes du bassin versant (extrait de BD Carthage)
		L_HYDR.tab		Cours d'eau (extrait de BD Carthage) = lit mineur
		L_INON.tab		Limite lit majeur
		P_MESU.tab		Stations pluviométrique et hydrométrique
		urbanisation_Hyères.tab		Zone d'occupation du sol (extrait de BD CARTO)
Z_INON.tab			Aire du lit majeur	

Tableau 6: Organisation du SIG

* Le document relatif aux termes de référence du C.C.T.P. pour la réalisation des atlas préconise l'utilisation des cartes IGN au 1 / 25 000^e et du référentiel Lambert II Etendu. Or la version informatique des SCAN 25 est établie sous le référentiel Lambert II Carto, et le logiciel MapInfo ne permet pas la transformation. Par conséquent nous avons utilisé le référentiel Lambert II Carto.

La description des tables constituant le SIG est donnée en annexe 6. 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

Le Directeur du Laboratoire

Magali JOUAS

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.

Documents spécifiques

Atlas Hydrologique de la Bretagne – DIREN Bretagne, 1993.

Mission d'expertise sur les crues de décembre et janvier 2001 en Bretagne – Inspection Générale de l'Environnement, juin 2001.

Atlas des zones inondables des Côtes d'Armor – Atlas n°4 : Blavet et Hyères – BCEOM – Juillet 2005

Rapport sur les inondations de décembre 1994 et janvier 1995 dans le Finistère – SHACD, 1995

Sites Internet

prim.net

ign.fr

smatah.fr

cotes-darmor.pref.gouv.fr

finistere.sit.gouv.fr

finistere.equipement.gouv.fr

projetbabel.org

INDEX DES ILLUSTRATIONS

Liste des cartes

Carte 1: Localisation de la zone d'étude de l'Hyères.....	4
Carte 2: Extraits des cartes géologiques au 1/50 000 du BRGM, n°241 Belle-Isle-en-Terre, n°277 Carhaix-Plouguer, n°311 Gourin.....	9
Carte 3: Bassin hydrographique de l'Hyères (extrait de BD Carthage).....	10

Liste des photos

Photo 1: L'Hyères vers Pen an Hoat Commune de Callac.....	8
Photo 2: Confluence Aulne / Hyères, lieu-dit Pont Triffen.....	8
Photo 3: Stéréoscope à miroir.....	18
Photo 4: L'Hyères vers Kerdaguet - Commune de Duault.....	20
Photo 5: L'Hyères en amont de l'écluse du Ster.....	20
Photo 6: Le pont de Moulin-Meur au début du XXe siècle avec, au second plan, un panorama dégagé sur la vallée de l'Hyères.....	21
Photo 7: Pont de Moulin-Meur et vallée de l'Hyères en 2009.....	21

Liste des tableaux

Tableau 1: Caractéristiques morphométriques du bassin versant de l'Hyères.....	9
Tableau 2: Principaux affluents de l'Hyères.....	10
Tableau 3: Caractéristiques générales des stations hydrométriques de l'Hyères.....	14
Tableau 4: Extrait Crucal, Banque Hydro- Débits instantanés de crues aux stations de Trébrivan et Saint-Hernin.....	15
Tableau 5: Photographies aériennes de l'IGN acquises par le Laboratoire de Saint-Brieuc.....	19
Tableau 6: Organisation du SIG.....	22

Liste des figures

Figure 1: Organisation d'une plaine alluviale (source : Guide PPRI).....	17
Figure 2: Organisation de la vallée.....	18

ANNEXES

ANNEXE 1

Questionnaires d'enquête et bilan

ANNEXE 2

Extraits des archives

ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DES CÔTES D'ARMOR

Extraits de la série 12S4

Extraits de la série 13S6

ARCHIVES DÉPARTEMENTALES DU FINISTÈRE

Extraits de la série 1M499

Extraits de la série 7S35

AUTRES SOURCES

ANNEXE 3

BD HYDRO

**Arrêtés de catastrophes naturelles relatifs
aux inondations**

ANNEXE 4

Fiches de terrain 2009

Fiches BCEOM 2005

ANNEXE 5

Cartes d'inondabilité hydrogéomorphologique

au 1 / 25 000^{ème}

ANNEXE 6

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

Nom implantation
adresse
adresse
adresse
Tél. : 02 xx xx xx xx
Fax : 02 xx xx xx xx
xxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxxx.CETE-Ouest@developpement-durable.gouv.fr