RAPPORT 2016

PAPI – PPRI de la Canche

Partie 1. Diagnostic territorial

Volet 1. Diagnostic initial

LCOM1

Synthèse des études antérieures

hydratec setec

ASCONIT CONSULTANTS

Symcéa

POLITIQUE NATIONALE DE GESTION DES RISQUES Inondation

PRÉFÈTE DU PAS-DE-CALAIS

hydratec
setec

Immeuble Central Seine
42-52 quai de la Rapée
75582 Paris Cedex 12

Email : hydra@hydra.setec.fr

T : 01 82 51 64 02
F : 01 82 51 41 39

Directeur d'affaire : BST

Responsable d'affaire : LPU

N°affaire : 01637093

Fichier : 37093_LCOM1-Synthese-etudes-anterieures_v2.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	09/12/2015	JCA	LPU/BST	25	Première version
2	22/04/2016	LPU	BST	23	Prise en compte des remarques du Symcéa et de la DDTM62

Table des matières

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE 7
1.1 Contexte 7
1.2 Objectifs 7
1.3 Déroulé de l'étude 8
1.4 Objet du présent livrable 8
2 METHODOLOGIE DE RECUEIL DES DONNEES 9
2.1 Entretiens réalisés 9
2.1.1 Acteurs institutionnels 9
2.1.2 EPCI, communes et associations 10
3 TYPOLOGIE DES ETUDES ANTERIEURES 11
3.1 Liste des études 11
3.2 Répartition spatiale et temporelle 14
3.3 Thématiques abordées 17
3.4 En quoi les études existantes peuvent être réinvesties dans l'étude PAPI 17
4 CONCLUSION 19

Annexes

Annexe 1 Fiches de lecture

Table des illustrations

Figure 3-1 : Répartition spatiale et temporelle des études antérieures 15

Tableau 3-1 : Etudes recueillies en lien avec la présente mission 12

Tableau 3-2 : Documents recueillis dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion de sols 13

Tableau 3-3 : Eléments des étude antérieures pouvant être réinvestis dans l'étude PAPI 18

1 Cadre et objectifs de l'étude

1.1 Contexte

Le bassin versant de la Canche, d'une superficie de 1 275 km2, situé dans le Pas de Calais, regroupe 203 communes pour 104 500 habitants et 12 communautés de communes.

Des inondations ont touché tout ou partie du territoire en : 1988, 1993, 1994, 1999, 2002, et plus récemment 2012 et 2013.

Suite à la crue de décembre 1994, la DDTM62 a réalisé le PPRI de 21 communes situées en aval de la Canche exposées au risque d'inondation par débordement de la Canche. Ce « PPRI de la Canche aval » a été approuvé par le Préfet en 2003.

En parallèle, les Etablissements Publics de Coopération Intercommunale (EPCI) du bassin versant de la Canche ont réalisé des aménagements pour la protection des populations contre les crues (dans la vallée / dans les bassins versants, des ouvrages légers / des ouvrages structurants…). Cependant, la récurrence des épisodes d'inondation a fait émerger la nécessité d'une démarche coordonnée et cohérente à l'échelle du bassin versant entier, qui se concrétisa dans le « PAPI d'Intention » de la Canche, porté par le Symcéa, labellisé en 2014. Le PAPI d'intention est une première étape, qui vise à établir un premier diagnostic du territoire et permet de mobiliser les maîtres d'ouvrage en vue de la réalisation du « PAPI Complet ».

Le Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) est un outil contractuel entre les collectivités locales et l'Etat, qui décline un ensemble d'actions visant à réduire l'aléa ou la vulnérabilité des personnes et des biens de manière progressive, cohérente et durable. Ces actions doivent être déclinées en 7 axes, de façon équilibrée :

- Axe 1 - L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque,
- Axe 2 - La surveillance, la prévision des crues et des inondations,
- Axe 3 - L'alerte et la gestion de crise,
- Axe 4 - La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- Axe 5 - Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens,
- Axe 6 - Le ralentissement des écoulements,
- Axe 7 - La gestion des ouvrages de protection hydraulique.

Le PAPI est élaboré par les collectivités locales dans le cadre de l'appel à projet lancé en 2002 par le ministère de l'écologie et du développement durable, prolongé en 2011 par un nouvel appel à projets PAPI. Pour bénéficier de l'appui de l'État, notamment via le fond de prévention des risques naturels majeurs (FPRNM), le projet doit être labellisé par un comité partenarial au niveau national ou local, regroupant entre autres des représentants de l'État et des collectivités locales.

Parallèlement, et suite aux épisodes d'inondation de 2012, les services de l'Etat ont réalisé une analyse de la procédure du PPR approuvé et ont programmé l'acquisition de données topographiques fines (de type LIDAR) sur l'ensemble du bassin versant de la Canche. A l'issue de ces démarches, une procédure de révision du PPRI a été engagée.

1.2 Objectifs

Aujourd'hui, le Symcéa et la DDTM62 associent leurs démarches.

L'étude a pour objet la réalisation conjointe DDTM62/Symcéa du PAPI complet de la Canche et d'un nouveau PPRI de la Canche sur la base d'un diagnostic approfondi et partagé.

L'étude porte sur l'ensemble des problématiques inondation pouvant affecter le territoire : les ruissellements sur les versants, les débordements de cours d'eau (Canche et affluents), les remontées de nappe, et l'influence maritime, et ce, sur l'ensemble du bassin versant de la Canche.

Les temps forts de réalisation du PAPI concernent :

- L'établissement et le partage du diagnostic,

- La rédaction et la présentation des actions envisagées dans le cadre du cahier des charges PAPI selon 7 axes,
- La labellisation.

La révision attendue du PPR comprend :

- la définition des aléas et des enjeux pour les communes concernées par la procédure administrative,
- l'élaboration des documents réglementaires du PPRI (note de présentation, cartes du zonage réglementaire, règlement, bilan de la concertation)

Les objectifs finaux de labellisation du PAPI et de mise en place des PPRI, passent par la mise en place d'une concertation active pour que les deux projets soient partagés et acceptés.

1.3 Déroulé de l'étude

L'étude se déroule en 3 parties :

- Partie 1 : Le diagnostic territorial, socle commun aux parties 2 et 3,
- Partie 2 : PAPI,
- Partie 3 : PPR.

La première partie de diagnostic territorial se décompose en 4 volets :

- Volet 1 : Diagnostic initial du fonctionnement du bassin versant et connaissance des phénomènes historiques
- Volet 2 : Caractérisation des aléas
- Volet 3 : Caractérisation des enjeux exposés
- Volet 4 : Evaluation du risque inondation sur le bassin versant de la Canche

Le premier volet de diagnostic initial du fonctionnement du bassin versant et connaissance des phénomènes historiques comprend 12 livrables :

- Livrable LCOM1 : Synthèse des études antérieures,
- Livrable LCOM2 : Connaissance historique du territoire,
- Livrable LCOM3 : Cartographie des événements historiques,
- Livrable LCOM4 : Note et cartographie des besoins en expertises complémentaires,
- Livrable LCOM5 : Rendu des expertises complémentaires,
- Livrable LCOM6: Cartographie et rapport des expertises sur les ouvrages,
- Livrable LCOM7 : Rapport d'analyse des actions en lien avec l'érosion des sols,
- Livrable LCOM8: Démarches en cours concernant les risques de submersion marine,
- Livrable LCOM9 : Rapport relatif aux autres axes PAPI,
- Livrable LCOM10 : Rapport de présentation du diagnostic initial,
- Livrable LCOM11 : Cartographie et bases de données du volet 1,
- Livrable LCOM12 : Diagnostic du milieu naturel.

1.4 Objet du présent livrable

Le présent rapport constitue le rendu du livrable LCOM1 : Synthèse des études antérieures.

Ce livrable vise à recenser les études réalisées dans le bassin versant de la Canche sur les thématiques de l'étude, c'est-à-dire les inondations par ruissellements, par débordement et par remontée de nappe.

Les principales études font l'objet de fiches de lecture annexées, qui alimentent la base de données bibliographique du LCOM11.

Dans ce rapport, les domaines couverts par ces études sont analysés, du point de vue : de leur répartition spatiale et temporelle, des thématiques abordées et du réemploi possible des informations qu'elles contiennent dans les livrables LCOM 2 à 9.

2 Méthodologie de recueil des données

Pour ce livrable, des enquêtes ont été menées au début de l'étude auprès de l'ensemble des acteurs du bassin versant de la Canche, afin de recueillir la bibliographie existante concernant le secteur d'étude (études hydrologiques et hydrauliques, atlas des zones inondables…etc.).

La typologie de ces études (principales caractéristiques) est synthétisée dans le présent livrable.

Les connaissances qui en sont extraites alimentent les différents livrables du premier volet de diagnostic initial du fonctionnement du bassin versant.

2.1 Entretiens réalisés

Devant l'étendue du territoire d'étude, cette phase d'enquêtes pour le recueil des données s'est déroulée en 4 étapes, exposées dans les paragraphes qui suivent :

1. Réunions de démarrage et 1ère visite de terrain générale avec les maîtres d'ouvrage : Symcéa et DDTM62. Cette étape a également permis de recueillir les coordonnées des personnes ressources à contacter dans le cadre des étapes suivantes.
2. Entretiens auprès des acteurs institutionnels ;
3. Entretiens auprès des EPCI[1], avec visites de terrain. Rencontrer ces structures permet de disposer d'une première hiérarchisation des problématiques, et d'identifier les communes à rencontrer par la suite.
4. Entretiens auprès des communes, avec visites de terrain.

Cette méthodologie de resserrement géographique progressif permet, à chaque étape, d'identifier de plus en plus précisément les communes les plus impactées par les inondations, ou celles dont la caractérisation des phénomènes en jeu nécessite un entretien plus détaillé.

Chaque entretien réalisé a fait l'objet d'un compte-rendu soumis pour validation à la (ou les) personne(s) rencontrée(s). Ces comptes rendus sont insérés en annexe du livrable LCOM10.

2.1.1 Acteurs institutionnels

Les acteurs institutionnels suivants ont été contactés :

- Symcéa
- DDTM62
- DREAL Nord-PdC
- Chambre d'agriculture région Nord – Pas-de-Calais
- Agence de l'Eau Artois Picardie (AEAP)
- Conseil Régional
- Conseil Départemental 62
- Conseil Départemental - Port départemental d'Etaples sur Mer
- Maison du Département Aménagement Durable du Ternois
- Maison du Département Aménagement Durable du Montreuil
- Syndicat Mixte du Pays maritime et rural du Montreuillois
- Commission Locale de l'Eau du SAGE de la Canche, par le biais de son président.

Ces enquêtes ont permis de récupérer des études et base de données existantes.

[1] Etablissement Public de Coopération Intercommunale

2.1.2 EPCI, communes et associations

Les rendez-vous en EPCI et en communes se déroulent comme suit :

1. Prise de contact téléphonique ;
2. Envoi d'un guide d'entretien pour préparer l'interlocuteur aux questions qui lui seront posées lors de l'entretien, et qu'il puisse rassembler un maximum de documents et convier à la réunion les personnes ressources « inondations » de son territoire ;
3. Réunion en salle pour recueillir des informations sur l'historique des inondations ;
4. Si possible, visite de terrain accompagné du ou des interlocuteurs pour visualiser les points particuliers identifiés en salle.

Les structures rencontrées dans ce cadre sont les suivantes :

EPCI :
CC du Montreuillois
CC de l'Atrébatie
CC du Canton de Fruges et Environs
CC du Canton d'Hucqueliers et Environs
CC de la Région de Frévent
CC des 7 Vallées
CC de Desvres-Samer
CC Mer et Terres d'Opale
CC Opale Sud
CC du Pernois
CC Les Vertes Collines du Saint-Polois
CC des 2 Sources

ASSOCIATIONS :
ASA des Bas Champs de Saint Josse
ASA Vallée d'Airon Versant Nord
ASA de la Calotterie
GDEAM
Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable 62

COMMUNES :
Airon-Notre-Dame*
Airon-St-Vaast*
Aix-en-Issart
Attin
Beaumerie-Saint-Martin
Beaurainville Bernieulles
Beussent
Bonnières*
Brexent-Enocq
Brimeux
Cavron-Saint-Martin Estree
Conteville-en-Ternois*
Courset*
Doudeauville*
Estreelles
Frencq
Halinghen*
Hestrus*
Huclier*
Hucqueliers*
Lacres*
Longvilliers
La Madelaine-Sous-Montreuil
Ligny-sur-Canche*
Marenla
Marles-Sur-Canche
Montreuil Fressin
Neuville-Sous-
La Calotterie
Preure*
Rebreuviette*
Rimboval*
Sains-Les-Fressin
Saint-Denoeux
Teneur*
Tubersent
Wambercourt

* Communes dont un élu a été rencontré dans le cadre des entretiens avec les EPCI.

3 Typologie des études antérieures

3.1 Liste des études

Les enquêtes ont permis de recueillir les documents et études antérieures portant sur les inondations sur le territoire. Les études recueillies intéressant la présente étude sont les suivantes, par ordre chronologique.

Titre	Commanditaire	Date	Auteurs	N° fiche lecture
Protection de la basse vallée contre les inondations de la Canche - Etude hydraulique	Syndicat intercommunal de la basse vallée de la Canche	février 1991	Sogreah	1
Autoroute A16 Abbeville Boulogne - Hydraulique des grands franchissements - Dimensionnement et impact - Canche	SANEF SCETAUROUTE	décembre 1993	Sogreah	2
Etude hydraulique dans la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples dans le cadre de la réalisation d'un Atlas des Zones Inondables	Conseil Régional Nord Pas de Calais	juillet 1996	Sogreah	3
Site expérimental de Tubersent - Mise en place d'aménagements antiérosifs à l'échelle d'un bassin versant - Synthèse technique	Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Basse Vallée de la Canche	octobre 1996	Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement Val d'Authie	4
Etude géomorphologique de l'embouchure d'un estuaire macrotidal : La Canche, Pas de Calais - Mémoire de Maitrise		1996-1997	Stéphane Vanhée	15
Méthodes pour une gestion intégrée du risque inondation - A partir de l'analyse du bassin versant de la Canche	Ministère de l'Aménagement, du Territoire et de l'Environnement - Programme Inondation	octobre 2001		5
Note de présentation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Vallée de la Canche	DDE 62 (DDTM 62)	2003	Safege	6
Propositions et dimensionnement d'ouvrages pour la lutte contre les inondations sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	décembre 2007	DDAF	7
Remontées de nappe dans le département du Pas de Calais (62) : Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques - Rapport final	Direction Départementale de l'Equipement du Pas de Calais (DDE62)	juin 2008	BRGM	8
EPRI 2011 - Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation - Bassin Artois Picardie	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie	2011	DREAL	9
Contrat de baie	Symcéa	juillet 2013	Symcéa	10
Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord Pas de Calais	DREAL Nord Pas de Calais	2013	DHI / GEOS	11
Etude de dangers – Digues de la baie de Canche	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	mars 2014	Socotec	12
Diagnostic et élaboration d'orientations visant une gestion durable du trait de côte sur le littoral de la Côte d'opale	Syndicat Mixte de la Côte d'Opale / Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale	mai 2014	Egis	13

Titre	Commanditaire	Date	Auteurs	N° fiche lecture
Etude hydraulique et élaboration des Dossiers Loi sur l'Eau – DIG et Déclaration d'Utilité Publique pour les bassins versants de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	janvier 2015	Artelia	14

Tableau 3-1 : Etudes recueillies en lien avec la présente mission

Chaque étude recensée dans le tableau précédent a fait l'objet d'une lecture attentive et d'une fiche de lecture annexée au présent document.

Les fiches de lecture comprennent :

- un cartouche décrivant le document : titre, auteur, date de publication, maitre d'ouvrage, étendue géographique,
- le cadre et l'objectif du document,
- la synthèse des informations contenues dans le document, en rapport avec les thématiques et le territoire de la présente étude,
- la critique et la validité de l'étude,
- le niveau d'utilité pour la mission.

En complément de ces études, les documents suivant ont également été analysés :

- SAGE de la Canche (2011),
- PAPI d'intention de la Canche (Symcéa – 2014),
- PAPI d'intention Bresle Somme Authie (Artelia - 2013),
- Dossier Départemental des Risques Majeurs du Pas de Calais (DDRM 62) (2012).

Ainsi que deux rapports de stage :

- Historique de la gestion du trait de côte dans l'estuaire de la Canche, et gestion du risque d'inondation dans la basse vallée de la Canche - Aide à la préfiguration du contrat de baie de Canche, réalisé pour le Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche (2011),
- Modélisation hydraulique sur le bassin versant de la Canche et automatisation de procédé SIG, réalisé pour le Service Central d'Hydrométéorologie et d'Appui à la Prévision des Inondations (2015).

Par ailleurs, dans le cadre de la lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols, des programmes d'hydraulique douce ont été lancés à l'échelle des communautés de communes sur le bassin versant de la Canche. La réalisation des dossiers de Déclaration d'Intérêt Général ou de Déclaration au titre de la Loi sur l'Eau a donné lieu à la rédaction de mémoires explicatifs (état des lieux, propositions d'aménagements).

Le tableau en ci-dessous reprend pour chaque communauté de communes les différents documents recueillis dans le cadre de ces programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols.

EPCI	Titre	Date	Auteurs
CC de la Région de Frévent	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif	octobre 2011	Symcéa
CC du Pernois	APS		
CC des 2 Sources	APS		
	Etude diagnostic des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols		Sorange

EPCI	Titre	Date	Auteurs
CC de l'Atrébatie	Convention Lutte contre le ruissellement des eaux - Diagnostic de territoire et propositions d'aménagement	décembre 2010	Chambre d'Agriculture de Pas de Calais
CC Les Vertes Collines du Saint-Polois	Travaux de lutte contre le ruissellement, l'érosion des sols et les inondations - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif	février 2014	Chambre d'Agriculture / Symcéa
	Aménagements de lutte contre les inondations et l'érosion des sols - Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau	janvier 2014	BPH
	Etude diagnostic des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols sur le bassin versant amont de la Ternoise (ex CC St Polois)	juillet 2002	Sorange
	Etude diagnostic des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols et proposition d'aménagements (ex CC Pays d'Heuchin)	septembre 2004	Sorange
CC Opale Sud			
CC du Canton de Fruges et Environs	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif	2014	Symcéa
CC du Montreuillois	Projet de Zone d'Expansion de Crues en rive gauche de la Canche - Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau et Déclaration d'Intérêt Général	septembre 2010 et janvier 2012	BPH
	Travaux de lutte contre les inondations et l'érosion des sols sur le bassin versant de la Dordonne - Dossier de déclaration au titre de la loi sur l'eau	janvier 2014	BPH
	Avant-Projet Détaillé des travaux de lutte contre le ruissellement des eaux	janvier 2007	Chambre d'Agriculture de Pas de Calais
CC du Canton d'Hucqueliers et Environs	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif	2014	Symcéa
CC des 7 Vallées	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif (ex CC Val Canche Authie)	??	??
	Etat des lieux des phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols (ex CC Val Canche Authie)	février 2012	Syndicat Mixte du SAGE de la Canche
	Etude hydraulique - Commune de Maresquel-Ecquemicourt - Bassin versant de l'Hayure - Phase 1 - Diagnostic de site (ex CC Val Canche Authie)	mars 2013	V2R Ingénierie et Environnement
	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Volet 2 Notice hydraulique - Vallée de Jumel, Versant du Dessous du Bois de Bureuil, Bassin versant des Févettes (ex CC Val Canche Authie)	septembre 2010	Syndicat Mixte du SAGE de la Canche
	Travaux de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols - Déclaration d'Intérêt Général - Pièce 2 Mémoire explicatif (ex CC Canche Ternoise)	2013	Syndicat Mixte du SAGE de la Canche
CC Mer et Terres d'Opale	Etude préalable à la mise en place d'un programme de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols sur les communes de l'amont de la vallée de la Dordonne	septembre 2010	Chambre d'Agriculture / Syndicat Mixte du SAGE de la Canche
CC du Montreuillois			
CC du Canton d'Hucqueliers et Environs			
CC de Desvres-Samer			

Tableau 3-2 : Documents recueillis dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion de sols

3.2 Répartition spatiale et temporelle

La carte suivante présente la répartition spatiale et temporelle des 15 études antérieures concernant les inondations sur le bassin versant de la Canche, ainsi que des documents relatifs à l'état des lieux ruissellement/érosion.

Répartition spatiale et temporelle des études antérieures

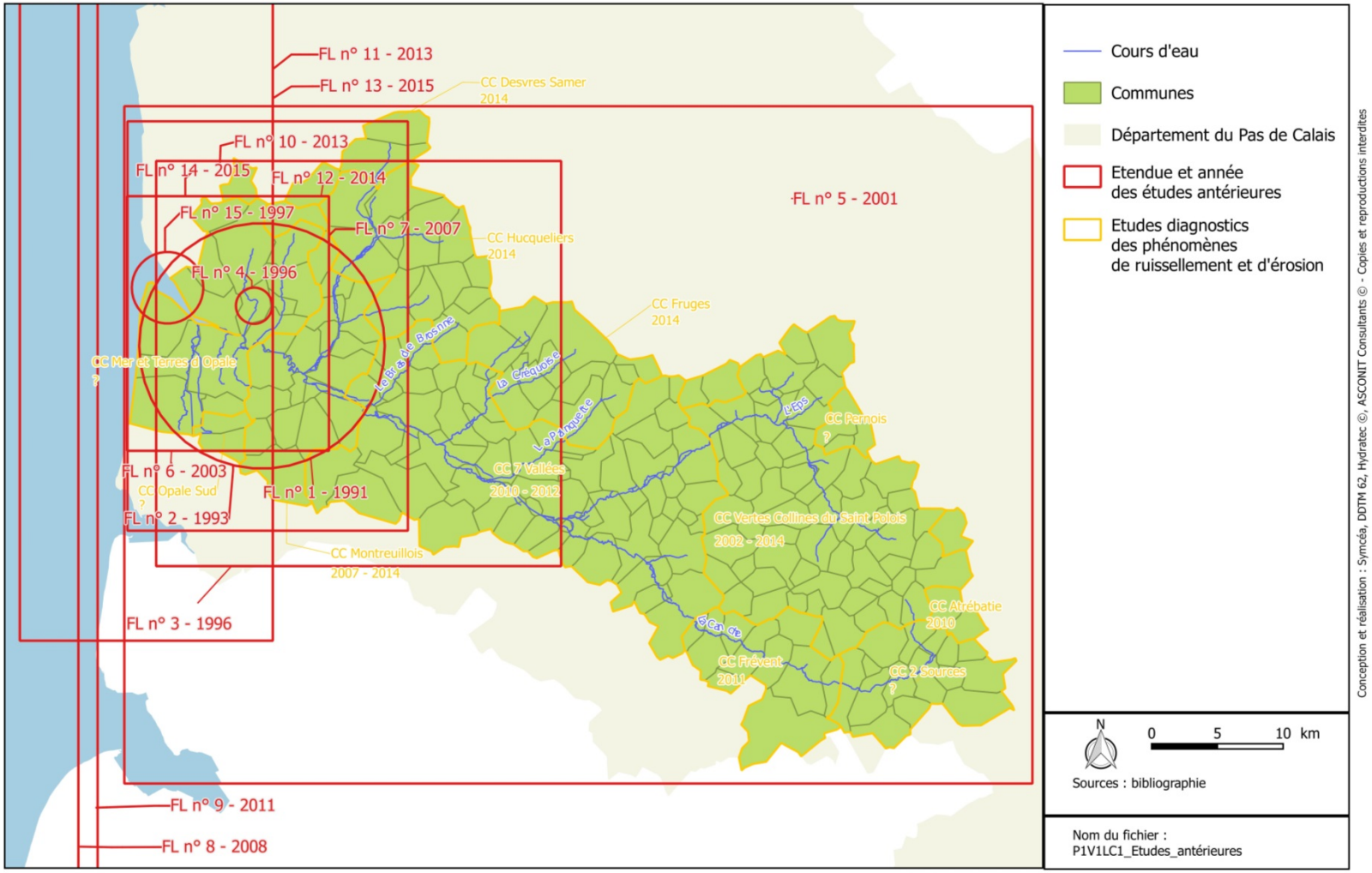


Figure 3-1 : Répartition spatiale et temporelle des études antérieures

Ainsi, une quinzaine d'études ont été réalisées en 25 ans, ce qui est relativement faible compte tenu de la superficie importante du bassin versant de la Canche. On observe que 5 études, soit un tiers du volume bibliographique, ont été réalisées ces 3 dernières années.

On note que parmi les 15 études antérieures :

- la moitié concerne la basse vallée de la Canche,
- un quart concernent l'estuaire de la Canche et le littoral,
- seulement une étude s'intéresse au bassin versant de la Canche de manière globale,
- quatre études traitent de la problématique inondation à une échelle supérieure (département ou bassin Artois Picardie). A l'inverse, deux études sont très locales.

Les études réalisées portent donc essentiellement sur la partie aval du territoire.

Les études les plus anciennes, localisées sur la basse vallée de la Canche, datent des années 90. Il s'agit, entre autres, de l'étude hydraulique de Sogreah sur la protection de la basse vallée contre les inondations de la Canche et de l'étude hydraulique de Sogreah pour la réalisation de l'Atlas de Zones Inondables de la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples (1991 et 1996).

Le Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la vallée de la Canche a été approuvé en 2003. Il concerne les 21 communes riveraines de la Canche aval. Ce PPRI est basé sur l'étude hydraulique de Sogreah de 1996.

Le rapport de synthèse sur l'unique site expérimental sur les aménagements antiérosifs sur le bassin versant de la Canche a été réalisé en 1996. Il n'existe qu'un autre site de ce type sur le bassin versant de la Canche : le site de Fressin, qui est en cours d'aménagement.

L'année précédant le lancement des PAPI (Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations), en 2001, une étude sur la gestion intégrée du risque inondation a été menée à l'échelle du bassin versant de la Canche, préfigurant une gestion multiaxes des inondations.

La seule étude sur les remontées de nappe a été réalisée par le BRGM en 2008 à l'échelle du département du Pas de Calais.

La démarche nationale d'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI) date de 2011. Cette étude a été conduite à plusieurs échelles dont la plus fine est l'unité Canche-Authie-Boulonnais.

Suite à la dynamique lancée avec le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Canche, approuvé en octobre 2011, un contrat de baie a été élaboré. Le dossier définitif du contrat de baie de Canche a été validé par le Comité de Bassin Artois Picardie en juillet 2013.

En 2013 et 2014, trois études ont été conduites sur l'aval du bassin versant : une étude sur l'aléa de submersion marine, une étude de dangers des digues de la baie de Canche et une étude pour la gestion durable du trait de côte.

Le « PAPI d'Intention » de la Canche, porté par le Symcéa, a été labellisé en 2014.

L'étude la plus récente concerne également l'aval du bassin versant et plus particulièrement les bassins de la Dordonne, de l'Huitrepin et du Valigot.

A l'exception de cette dernière, qui analyse les inondations de 2012 survenues sur la Dordonne et l'Huitrepin, les études les plus récentes (ces trois dernières années) portent toutes sur la partie estuarienne de la Canche.

Par ailleurs, les documents recueillis dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols couvrent toutes les communautés de communes du bassin versant de la Canche.

La production de ces documents dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols est surtout comprise entre 2010 et 2014.

3.3 Thématiques abordées

Concernant les thématiques abordées dans ces études, il s'agit :

- pour plus de la moitié des études, du risque d'inondation par débordement de cours d'eau (la Canche aval mais surtout en basse vallée, ainsi que la Dordonne et l'Huitrepin),
- une étude s'intéresse au risque d'inondation par remontée de nappe à l'échelle du département du Pas de Calais,
- une étude a pour objet la submersion marine,
- deux études traitent des problématiques liées à la géomorphologie de l'estuaire ou la gestion du trait de côte,
- une étude analyse les phénomènes d'érosion des sols et d'inondations par ruissellement sur la base d'un site expérimental local, en plus des documents produits par les Communautés de Communes dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols.

Les documents produits par les communautés de communes dans le cadre des programmes d'hydraulique douce portent quant à eux sur la thématique ruissellement.

3.4 En quoi les études existantes peuvent être réinvesties dans l'étude PAPI

Le tableau suivant synthétise pour chacune des 15 études antérieures les éléments qui pourront être réinvestis dans les livrables du volet 1 (ou du volet 2, pour ce qui concerne l'hydrologie).

N° fiche lecture	Titre	Date	Utilité pour l'étude	LCOM correspondant
1	Protection de la basse vallée contre les inondations de la Canche - Etude hydraulique	févr-91	Connaissances sur la crue de 1988 : analyse hydrologique, rupture ou submersion des digues, dégâts et travaux réalisés suite à la crue.	LCOM2
			Hydrologie à actualiser : 26 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui doublerait la longueur des séries de données.	Volet 2
2	Autoroute A16 Abbeville Boulogne - Hydraulique des grands franchissements - Dimensionnement et impact - Canche	déc-93	Hydrologie à actualiser : 25 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui doublerait la longueur des séries de données.	Volet 2
3	Etude hydraulique dans la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples dans le cadre de la réalisation d'un Atlas des Zones Inondables	juil-96	Connaissances sur l'évènement pluvial de 1995 et une comparaison des évènements de 1988 et 1995.	LCOM2
			Hydrologie à actualiser : 19 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui allongerait significativement les séries de données.	Volet 2
4	Site expérimental de Tubersent - Mise en place d'aménagements antiérosifs à l'échelle d'un bassin versant - Synthèse technique	oct-96	Le site expérimental de Tubersent sur les aménagements antiérosifs est unique sur le bassin versant de la Canche. Il n'en existe qu'un autre, en cours d'aménagement : le site de Fressin.	LCOM7
			Analyse fine de la nature des sols sur le site.	LCOM2
			Analyse de l'évènement pluvial de novembre 1991.	LCOM2
15	Etude géomorphologique de l'embouchure d'un estuaire macrotidal : La Canche, Pas de Calais - Mémoire de Maitrise	1996-1997	Connaissance de l'estuaire	LCOM8
5	Méthodes pour une gestion intégrée du risque inondation - A partir de l'analyse du bassin versant de la Canche	oct-01	Etat des lieux, en 2001, de la prise en compte du risque dans les stratégies d'aménagement, de la perception du risque par les agriculteurs, de la prise en compte du risque dans les stratégies agricoles, des acteurs et des actions sur le territoire.	LCOM7 / LCOM9?
6	Note de présentation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Vallée de la Canche	2003	Pas d'éléments supplémentaires par rapport à l'étude de Sogreah de 1996 (FL N°3).	LCOM9
7	Propositions et dimensionnement d'ouvrages pour la lutte contre les inondations sur l'ensemble du territoire de la CCMTO	déc-07	Pas de couche SIG de localisation des ouvrages présentés dans cette étude	LCOM7
8	Remontées de nappe dans le département du Pas de Calais (62) : Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques - Rapport final	juin-08	Seule étude recueillie qui traite de manière détaillée du risque d'inondation par remontées de nappe : Analyse des différents types d'inondation par remontées de nappe, dates des principaux évènements et détaille les communes touchées.	LCOM2
9	EPRI 2011 - Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation - Bassin Artois Picardie	2011	Etat des lieux, en 2011, de la connaissance des évènements remarquables à l'échelle nationale, du district Artois Picardie et de l'unité Canche-Authie-Boulonnais (5 évènements présentés sur l'unité)	LCOM2
			Tableau Excel: recensement des inondations significatives du passé pour l'unité Canche-Authie-Boulonnais (dont sont extraits les 5 évènements remarquables précédent).	LCOM2
10	Contrat de baie	juillet 2013	Etat des lieux, en 2013, du contexte physique du bassin versant, de l'occupation du territoire et des usages, de la gestion de l'eau et de la prévention des risques inondation, à l'échelle de la baie de Canche.	LCOM2 / LCOM7 / LCOM8 / LCOM9
			10 fiches actions en lien avec les risques inondation (moins de 3% du montant prévisionnel total du contrat de baie de Canche)	LCOM9
11	Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord Pas de Calais	2013	Connaissance des évènements historiques de submersion marine et des aléas théoriques	LCOM2 / LCOM8
12	Etude de dangers – Digues de la baie de Canche	mars-14	Cette étude présente de manière détaillée les ouvrages suivants : · La digue « Billiet » en rive droite de la Canche ; · La digue « Nempont » et la porte de la Grande Tringue en rive gauche ; · La digue de l'aéroport du Touquet.	LCOM6 / LCOM8 / LCOM9
			Hydrologie de la Canche à Brimeux	Volet 2
13	Diagnostic et élaboration d'orientations visant une gestion durable du trait de côte sur le littoral de la Côte d'opale	mai-14	Connaissance du littoral: aléas, ouvrages et enjeux. Pas d'éléments supplémentaires par rapport à l'étude de DHI de 2013 (FL N°11) concernant l'aléa de submersion marine.	LCOM8
14	Etude hydraulique et élaboration des Dossiers Loi sur l'Eau – DIG et Déclaration d'Utilité Publique pour les bassins versants de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	janv-15	Connaissances sur la crue de 2012	LCOM2
			Hydrologie des sous bassins versant de la Dordonne, l'Huitrepin et le Valigot	Volet 2
-	Documents recueillis dans le cadre des programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols	2010-2014	Etats de lieux	LCOM7

Tableau 3-3 : Eléments des étude antérieures pouvant être réinvestis dans l'étude PAPI

4 Conclusion

En synthèse, les études antérieures sont peu nombreuses et inégalement réparties sur le territoire ; elles se concentrent majoritairement sur l'aval du bassin versant et sur les inondations par débordements de cours d'eau.

Par contre, la totalité des communautés de communes du bassin versant sont couvertes par des documents en lien avec les programmes de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols.

Sans préjuger des conclusions des diagnostics détaillés qui seront argumentées dans les livrables LCOM2 à LCOM12, la lecture des études existantes laisse présager les grandes tendances suivantes :

- La connaissance des ouvrages existants est tributaire du fait de savoir quels sont les ouvrages qui ont effectivement été réalisés parmi les ouvrages proposés dans les études ;
- La majorité des digues de protection locale existantes ont été peu investiguées sur les plans géotechniques et topographiques, car elles n'ont fait l'objet d'aucune étude réglementaire. Des investigations complémentaires pourront être nécessaires pour renseigner leurs caractéristiques ;
- La connaissance des zones inondées est éparse et lacunaire sur l'ensemble du bassin versant ;
- Les données topographiques sont incomplètes et ne concernent que la basse vallée.

ANNEXES

ANNEXE n°1

Fiches de lecture

N° fiche lecture	Titre	Commanditaire	Date	Auteurs
1	Protection de la basse vallée contre les inondations de la Canche - Etude hydraulique	Syndicat intercommunal de la basse vallée de la Canche	février 1991	Sogreah
2	Autoroute A16 Abbeville Boulogne - Hydraulique des grands franchissements - Dimensionnement et impact - Canche	SANEF SCETAUROUTE	décembre 1993	Sogreah
3	Etude hydraulique dans la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples dans le cadre de la réalisation d'un Atlas des Zones Inondables	Conseil Régional Nord Pas de Calais	juillet 1996	Sogreah
4	Site expérimental de Tubersent - Mise en place d'aménagements antiérosifs à l'échelle d'un bassin versant - Synthèse technique	Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Basse Vallée de la Canche	octobre 1996	Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement Val d'Authie
5	Méthodes pour une gestion intégrée du risque inondation - A partir de l'analyse du bassin versant de la Canche	Ministère de l'Aménagement, du Territoire et de l'Environnement - Programme Inondation	octobre 2001	
6	Note de présentation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Vallée de la Canche	DDE 62 (DDTM 62)	2003	Safege
7	Propositions et dimensionnement d'ouvrages pour la lutte contre les inondations sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	décembre 2007	DDAF
8	Remontées de nappe dans le département du Pas de Calais (62) : Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques - Rapport final	Direction Départementale de l'Equipement du Pas de Calais (DDE62)	juin 2008	BRGM
9	EPRI 2011 - Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation - Bassin Artois Picardie	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie	2011	DREAL
10	Contrat de baie	Symcéa	juillet 2013	Symcéa
11	Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord Pas de Calais	DREAL Nord Pas de Calais	2013	DHI / GEOS
12	Etude de dangers – Digues de la baie de Canche	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	mars 2014	Socotec
13	Diagnostic et élaboration d'orientations visant une gestion durable du trait de côte sur le littoral de la Côte d'opale	Syndicat Mixte de la Côte d'Opale / Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale	mai 2014	Egis

N° fiche lecture	Titre	Commanditaire	Date	Auteurs
14	Etude hydraulique et élaboration des Dossiers Loi sur l'Eau – DIG et Déclaration d'Utilité Publique pour les bassins versants de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	janvier 2015	Artelia
15	Etude géomorphologique de l'embouchure d'un estuaire macrotidal : La Canche, Pas de Calais - Mémoire de Maitrise		1996-1997	Stéphane Vanhée

Fiche de lecture

FL 01

Fait par : J. Cau

Le : 18 novembre 2015

Titre de l'étude :	Protection de la basse vallée contre les inondations de la Canche - Etude hydraulique
Maître d'ouvrage :	Syndicat intercommunal de la basse vallée de la Canche
Date :	1991
Auteurs :	Sogreah
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	La vallée de la Canche de Beaumerie Saint Martin à Etaples.

Cadre et objectifs

La basse vallée de la Canche était fréquemment soumise à des crues engendrant des dégâts dits « considérables ».

Suite à ces crues, plusieurs aménagements ont été réalisés au coup par coup, sans une vision d'ensemble.

Le Syndicat Intercommunale de la Basse Vallée de la Canche a donc souhaité réaliser une étude globale à l'échelle de la basse vallée avec pour objectifs :

- D'établir un diagnostic des mécanismes d'inondation,
- De procéder à un inventaire des différentes solutions.

Cette étude a été confiée à Sogreah.

Synthèse

L'étude se présente sous la forme 3 rapports :

- Diagnostic de la situation actuelle,
- Etude des solutions d'aménagement (et proposition d'un schéma directeur d'aménagement),
- Synthèse.

La **première partie de l'étude, le diagnostic de l'état actuel**, présente :

- Le bassin versant de la Canche,
- Les enquêtes et la reconnaissance du terrain,
- La simulation sur modèle mathématique,
- Le diagnostic.

La présentation du bassin versant de la Canche est succincte et générale.

Les enquêtes et la reconnaissance du terrain :

Les enquêtes et la reconnaissance du terrain ont porté sur la connaissance du système hydraulique, les dégâts causés en 1988, les aménagements faits pendant ou après les inondations de 1988 et les souhaits formulés quant aux aménagements possibles.

Le système hydraulique de la basse vallée est présenté.

Une analyse hydrologique de la crue de 1988 est réalisée. La crue de 1988 est due à la conjugaison d'une crue de la Canche, due à une forte pluviométrie entre octobre 1987 et mars 1988 qui a saturé progressivement les sols et donc augmenté le ruissellement, et de fortes marées.

Les inondations ont été causées principalement par des faiblesses des digues aussi bien en cote qu'en résistance.

Les conséquences de la crue de 1988 sont décrites (nombre d'habitation touchées par communes) ainsi que les travaux effectués après les inondations (nettoyage du lit de la Canche, rehaussement des digues, …).

Un point est fait sur les travaux topographiques et la topographie du secteur.

Une campagne topographique a été réalisée par le cabinet DEVINS en août 1990 pour compléter les mesures faites par l'IGN en 1968.

Les stations pluviométriques et hydrométriques sont présentées.

Les stations hydrométriques sont :

- Hesdin sur la Ternoise (de 1962 à 1989 : 28 années),
- Brimeux sur la Canche (de 1969 à 1989 : 21 années).

La pluie journalière décennale, issu d'un ajustement loi Montana, est extraite d'une étude de 1981 de l'UST de Lille.

Les débits statistiques pour les périodes de retour 5, 10, 20 et 100 ans sont déterminés grâce à un ajustement de Gumbel à la station de Brimeux sur la Canche et à la station de Hesdin sur la Ternoise.

Afin de compléter les données des stations hydrométriques, une campagne de jaugeages a été effectuée le 20 mars 1990 sur la Canche, la Course, la Dordonne, l'Huitrepin et la grande Tringue.

Grâce à l'analyse de quelques crues de la Ternoise et de la Canche, Sogreah a déterminé le temps de réponse du bassin de la Ternoise, le coefficient de ruissellement des affluents de la Canche et le débit de la Canche à Etaples en comparaison à celui observé à Brimeux.

Le coefficient de ruissellement des affluents de la Canche a été déterminé grâce au logiciel PLUTON de Sogreah, logiciel de transformation pluie-débit avec 2 paramètres : temps de réponse et coefficient de ruissellement.

Le débit de la Canche à Etaples en comparaison à celui observé à Brimeux a été déterminé grâce à une synthèse régionale de type Crupedix.

Simulation sur modèle mathématique :

Le rapport présente le modèle hydraulique réalisé pour l'étude. Le modèle est construit sous CARIMA (code de calcul développé par Sogreah, représentation en régime transitoire possible). Le modèle est basé sur les relevés topographiques du cabinet DEVINS de 1990. Le lit mineur est représenté par des profils en travers et le lit majeur par des casiers. Les ouvrages ont été modélisés. Le modèle comprend 350 points de calcul.

La condition limite aval est la loi niveau d'eau en fonction du temps à Etaples, fixée par la marée.

A l'amont, les hydrogrammes de crue de la Canche sont injectés à Brimeux.

Les apports des affluents sont représentés par des débits injectés dans la Canche. Ces débits ont été déterminés grâce au logiciel PLUTON de Sogreah.

Les coefficients de Strickler du modèle hydraulique ont été fixés à :

- 35 dans le lit mineur de la Canche,
- 55 dans l'estuaire,
- 35 dans le lit mineur du Nocq et du canal d'assèchement,

grâce à des mesures de niveau d'eau (11 points de mesure en Canche entre Montreuil sur Mer et Etaples) et de vitesse (2 points de mesure), réalisées toutes les 15min de 11h à 16h30 le 25 avril 1990 par le SMBC.

La crue de 1988 (mois de janvier et février) a été simulée dans la configuration actuelle (1990). Entre 1998 et 1990, des travaux de nettoyage du lit de la Canche et de rehaussement des digues ont été réalisés.

Les zones inondées obtenues grâce à la simulation de la crue de 1988 sont moins étendues que lors de la crue réelle. Le rapport l'explique par la prise en compte dans le modèle de la configuration actuelle, avec les travaux réalisés entre 1988 et 1990.

Le rapport présente ensuite les enseignements de la modélisation :

- L'effet de la marée sur les inondations de 1988 a été plus important que celui du régime de la Canche,
- Les zones sensibles en rive droite sont identifiées,
- Le fonctionnement hydraulique du secteur est décrit,
- Le fonctionnement des clapets,
- La vidange des casiers.

Les conclusions de ces enseignements sont :

- Les clapets de la Hayette, des Prés St Jean et des Tournées ne sont pas adaptés assurer la vidange d'une crue de type 1988. Il pourrait être intéressant de rechercher une autre voie d'évacuation pour les eaux inondant les casiers de la Madelaine et de la Calotterie.
- Le Misendeuil constitue une zone sensible.

Diagnostic :

Les grandes conclusions relatives au fonctionnement hydraulique de la Canche évoquées dans cette étude sont :

- Bon fonctionnement du lit mineur en temps normal (coefficient de Strickler de 35),
- En période de crue il existe un couloir d'écoulement le long de la RD139 en bordure Sud du champ inondable à l'aval de Montreuil sur Mer,
- Forte influence de la marée sur les écoulements de la Canche, jusqu'à Montreuil sur Mer,
- Les marais du Misendeuil et les quartiers bas de Montreuil sur Mer et Neuville, ainsi que les zones habitées de la Grenouillère et de la Calotterie (marais St Fiacre), constituent des zones sensibles au regard des inondations, car elles se situent sur les voies d'écoulement préférentielles en cas de débordement,
- Les clapets de la Hayette, des Prés St Jean et des Tournées ne sont pas adaptés pour assurer la vidange d'une crue de type 1988,
- L'extension des inondations pour une crue de type 1988 est moindre dans la configuration actuelle (1990) qu'en 1988.

La **deuxième partie de l'étude, l'étude des solutions d'aménagement**, présente :

- La définition des aménagements testés,
- La synthèse des résultats.

Au préalable, l'état actuel est analysé. Les points faibles des digues au regard de la submersion sont répertoriés. Les zones inondables pour les crues théoriques sont décrites. Les habitations potentiellement touchées sont comptabilisées par commune.

Les digues et les berges de la Canche ont fait l'objet d'un examen. Les désordres ont été relevés.

Définition des aménagements testés :

A l'issue de la phase de diagnostic, une dizaine d'aménagements à tester ont été retenus en concertation avec le Syndicat Intercommunale de la Basse Vallée de la Canche et avec le SMBC.

Les conditions hydrologiques sont des tests sont : une crue décennale et centennale, associées chacune à une marée de vives eaux moyennes et à une marée exceptionnelle. Une surcote a été appliquée à la marée. La surcote prise en compte est de fréquence annuelle à Dunkerque.

Cette surcote a été ajouté car sans elle les débordements étaient localisés à l'amont du moulin du Bacon, soit dans une zone hors de l'influence de la marée et à l'aval du moulin du Bacon, au Misendeuil.

Les solutions d'aménagements retenues sont :

- Protection absolue :
  - Rehaussement des digues actuelles,
  - Recul des digues de 50m à l'intérieur du champ inondable,
  - Recul des digues de 100m à l'intérieur du champ inondable,
- Barrage – porte à flot contre l'entrée de la marée dans le lit mineur de la Canche, construit au droit du franchissement de la future autoroute A16,
- Protection limitée aux zones habitées : elle consiste à entourer les zones d'habitation par des digues et à ne pas toucher aux digues actuelles de la Canche,
- Aménagements du lit mineur :
  - Suppression du seuil d'Enocq
  - Dragage du lit mineur à l'aval d'Enocq,
  - Rescindement de méandres,
- Création d'un canal latéral à la Canche, à l'aval de Montreuil, à travers les marais de la Madelaine et de la Calotterie.

NB : A la demande de la DDAF 62, une étude de modification du barrage du moulin du Bacon a été faite dans le cadre de la libre circulation des poissons et de la prévention contre les inondations.

Synthèse des résultats :

En premier lieu, la protection des berges a été étudiée et chiffrée (par tranche en fonction du degré de priorité).

Puis pour chaque aménagement, une simulation a été réalisée pour tester son efficacité et son coût a été estimé.

Les aménagements du lit mineur sont jugés sans intérêt car bien qu'ils améliorent l'écoulement de la Canche, ils facilitent aussi la remontée de la marée.

La création d'un canal latéral à la Canche, à l'aval de Montreuil, à travers les marais de la Madelaine et de la Calotterie, a été écartée car c'est un aménagement lourd (mise en œuvre et entretien), appelé à fonctionner que lors d'évènements exceptionnels et dont l'impact sur le fonctionnement des marais n'est pas connu.

La protection limitée aux zones habitées n'est pas retenue à l'aval de Montreuil mais elle est retenue à l'amont de Montreuil.

Les travaux liés à la protection absolue par rehaussement des digues actuelles ont été classés par ordre de priorité (6 degrés de priorité) et chiffrés en fonction du degré de protection recherché (crue décennale/centennale, marée). Les aménagements ont été définis de Beaumerie à Etaples mais pour que leur efficacité soit complète, ils devront être prolongés jusqu'à Brimeux.

La protection contre la crue centennale est recommandée par Sogreah.

Compte tenu de la différence des coûts entre une protection contre marée moyenne et une marée exceptionnelle et du nombre peu important d'habitations concernées, Sogreah retient à l'aval de Montreuil une protection contre une marée moyenne et la création de déversoirs latéraux de sécurité entre Enocq et Etaples.

Le rapport indique que la mise en place d'un barrage – porte à flot contre l'entrée de la marée dans le lit mineur de la Canche, construit au droit du franchissement de la future autoroute A16, aurait des conséquences positives à l'amont mais non connues à l'aval (modification de l'équilibre des échanges avec l'estuaire). Cet aménagement devra faire l'objet d'une étude sédimentologique fine.

La **troisième partie de l'étude, la proposition d'un schéma directeur d'aménagement**, présente :

- La première série de travaux,
- La deuxième série de travaux.

Le schéma général d'aménagement a été défini en tenant compte des résultats relatifs aux aménagements testés, des ordres de priorité et des possibilités financières du Syndicat.

Pour la deuxième série de travaux, 3 schémas sont proposés.

Le schéma 2 est privilégié par Sogreah. Il s'étale sur 6,5 ans et prévoit la réalisation des aménagements de protection absolue entre Brimeux et Etaples proposés dans la deuxième partie de l'étude (protection contre une crue centennale entre Brimeux et Montreuil et contre une marée moyenne entre Montreuil et Etaples).

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la basse vallée de la Canche et ne traite que des inondations par débordement de la Canche.

Cette étude a été réalisée il y a plus de 20 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont largement évolué depuis, principalement en ce qui concerne les aménagements de la basse vallée et l'urbanisation du bassin versant.

Les aménagements et travaux explicités dans ce rapport n'ont pas tous été réalisés.

Concernant l'hydrologie, les débits centennaux de la Canche à Brimeux et de la Ternoise à Hesdin ont été déterminés grâce à un ajustement de Gumbel basé sur des séries de données plutôt courtes pour cette période de retour : respectivement 21 et 28 années de mesures.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente de manière détaillée la crue de 1988 : analyse hydrologique, rupture ou submersion des digues, dégâts et travaux réalisés suite à la crue.

L'hydrologie est à actualiser : 26 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui doublerait la longueur des séries de données.

Fiche de lecture

FL 02

Fait par : J. Cau

Le : 19 novembre 2015

Titre de l'étude :	Autoroute A16 Abbeville Boulogne - Hydraulique des grands franchissements - Dimensionnement et impact - Canche
Maître d'ouvrage :	SANEF SCETAUROUTE
Date :	1993
Auteurs :	Sogreah
Etude obtenue auprès de :	N. Gaffet, DREAL Nord Pas de Calais
Etendue géographique :	La vallée de la Canche de Beaumerie Saint Martin à Etaples. Zoom sur le secteur du futur franchissement de l'A16.

Cadre et objectifs

Le projet d'autoroute A16 entre Abbeville et Boulogne nécessite le franchissement de la Canche entre Montreuil sur Mer et Etaples.

Dans le cadre des études préalables, une étude hydraulique a été réalisée.

Cette étude a pour objectifs :

- De calculer les impacts dus à un franchissement en remblai de la vallée par l'A16,
- De dimensionner les ouvertures destinées à minimiser ces impacts et à les rendre acceptables pour les riverains.

Cette étude a été confiée à Sogreah.

Synthèse

L'étude est divisée en 3 parties : état des lieux, modélisation mathématique et création d'états de référence et impact du projet et solutions.

1ère partie : Etat des lieux

- Généralités
- Le réseau hydrographique
- Données techniques
- Les interactions entre le milieu hydraulique et le milieu humain
- Risques supplémentaires créés par le passage de l'autoroute et solutions à évaluer

L'état des lieux débute par une présentation générale de la géographie, la géologie, la géomorphologie, l'occupation des sols et les milieux naturels.

La description du réseau hydrographique est limitée à l'aval de Montreuil sur Mer.

Les principales caractéristiques hydrauliques du secteur retenues sont :

- Les inondations de certaines parties de la vallée entre les deux frontières du plateau crayeux sont un phénomène excessivement banal et répété du fait des eaux pluviales
- Les débordements de la canche sont accidentels (rupture de digue)
- Le secteur agricole de Valencendre que doit traverser l'autoroute est hors d'eau si les digues d'enclôtures sont en bon état.

La sous partie données techniques comprend l'analyse hydrologique.

Les stations hydrométriques sont :

- Hesdin sur la Ternoise (de 1971 à 1990 : 20 années),
- Brimeux sur la Canche (de 1962 à 1990 : 29 années).

Pour ces deux stations, le rapport présente :

- Les débits moyens mensuels,
- Les débits journaliers des crues statistiques et les maximums connus,
- Les débits d'étiage,
- L'actualisation des débits statistiques et les débits centennaux.

L'analyse hydrologique conclue sur la très grande régularité de cette rivière de la craie et la faiblesse de ses crues, ainsi que leur durée très longue.

Les débits de projet sont définis.

La sous partie données techniques comprend également la marégraphie et l'hydrogéologie.

Les interactions entre le milieu hydraulique et le milieu humain sont décrites succinctement.

Les risques supplémentaires créés par le passage de l'autoroute et les solutions à évaluer sont déclinés sur :

- Sur le plan hydrogéologique : création de fossés ou de drains reliés par des buses afin de rétablir les écoulements souterrains et les caractéristiques de la nappe superficielle,

- Sur le plan de l'hydraulique des marais : déplacement du fossé de drainage des grands champs,
- Sur le plan de l'hydraulique de la Canche : les dispositifs de protection existants ou en projet sont capables de maintenir hors d'eau les terres agricoles à l'aval de Valencendre (crue centennale associée à une forte marrée). En cas de rupture des digues, les essais montrent que la vallée amortit très correctement une éventuelle vague de propagation et joue son rôle de stockage. Un remblai continu devrait diminuer l'effet de cet amortissement et augmenter la valeur des cotes atteintes de part et d'autre de l'autoroute.

2ème partie : Modélisation mathématique et création d'états de référence

- Antécédents
- Construction du modèle mathématique
- Essais réalisés
- Description de l'état de référence

Les objectifs de la modélisation mathématique sont présentés, ils sont de :

- Décrire les phénomènes de conjonction de crues et de marées qui n'ont pu être observés ou dont la mémoire a été perdue,
- Calculer les impacts dus à un franchissement en remblai de la vallée par l'A16,
- Dimensionner les ouvertures destinées à minimiser ces impacts et à les rendre acceptables pour les riverains.

La synthèse de l'étude Sogreah de 1991 (FL N°1) est rappelée en préambule.

La sous partie construction du modèle mathématique :

- expose des généralités :

Pour cette étude, le modèle de l'étude Sogreah de 1991 (FL N°1) est repris à l'identique sur le secteur à l'amont de la Calotterie et il est repris et modifié sur le secteur à l'aval de la Calotterie. Des casiers sont ajoutés en lit majeur et il est supposé qu'une rupture de digue se produit entre l'A16 et Etaples au point le plus étroit (champ Laby) afin que la zone du futur passage de l'A16 soit inondée et qu'il soit possible d'évaluer les impacts du projet.

- présente le modèle,
- définit les conditions aux limites (crue centennale de la Canche, marée de coefficient 115 et surcote atmosphérique d'1m).

Les essais réalisés sont présentés :

- Une propagation des écoulements après rupture des digues et en présence d'un remblai continu entre l'amont et l'aval du remblai de A16,
- Le même comportement avec des ouvertures du remblai de 2 * 50m, 1*100m et 1*500m.

L'état de référence est ensuite décrit : évolution des débits en fonction du temps, évolution des cotes en fonction du temps, débits de pointe de la vague de rupture de digue, profondeurs d'eau maximales aux environs de l'A16.

3ème partie : Impact du projet et solutions

- Dispositifs testés
- Résultats obtenus
- Conclusion

Les dispositifs testés sont :

- 1 pont sur Canche de 110m sans ouverture sous remblai,
- 1 ouverture de 500m,
- 1 ouverture de 100m,
- 2 ouvertures de 50m.

Les résultats sont les suivants :

- Impacts maximums concentrés à l'aval de l'A16 (rupture de la digue située à l'aval de l'A16),
- Le meilleur des cas testés est celui de 2 ouvertures de 50m : les surcotes atteignent 10cm.

Sur le plan hydraulique, l'étude conclue que la construction d'un remblai pour l'A16 n'a pas d'impact sur les écoulements des fortes crues associées avec des marées exceptionnelles. Cependant, si une rupture de digue devait survenir, la présence du remblai conduit à des surcotes significatives mais faibles par rapport à l'étendue des dégâts qui seraient survenus hors de la présence de l'autoroute.

Les tests réalisés dans l'étude conduisent à préconiser 2 ouvertures de 50m dans le remblai.

Sogreah encourage également à poursuivre les travaux de défense contre les inondations, notamment dans le secteur de l'A16 :

- Un éloignement des digues à l'écart du lit mineur pour en diminuer la sensibilité à l'érosion d'une part et constituer un volume de stockage intéressant à l'aval du fleuve,
- La création d'un bassin de stockage qui aurait pour effet de soulager lamont d'un certain volume de flot.

Pour finir, le rapport présente une conclusion sur le plan des dispositions constructives.

La première annexe détaille l'hydrologie (ajustement Gumbel).

La deuxième annexe présente les hydrogrammes et limnigrammes.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la basse vallée de la Canche et ne traite que des inondations par débordement de la Canche.

Elle s'appuie sur le modèle hydraulique réalisé lors l'étude Sogreah de 1991 (FL N°1).

Cette étude a été réalisée il y a plus de 20 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont largement évolué depuis, principalement en ce qui concerne les aménagements de la basse vallée et l'urbanisation du bassin versant.

L'actualité de l'étude, du point de vue des caractéristiques des ouvrages de décharge de l'A16, dépend des ouvertures effectivement réalisées.

Concernant l'hydrologie, les débits centennaux de la Canche à Brimeux et de la Ternoise à Hesdin ont été déterminés grâce à un ajustement de Gumbel basé sur des séries de données plutôt courtes pour cette période de retour : respectivement 29 et 20 années de mesures.

A noter que les périodes d'observation des stations hydrométriques d'Hesdin et de Brimeux différent de celles de l'étude Sogreah de 1991 (FL n°1).

De plus, les ajustements statistiques ont été réalisés sur les débits de crue journaliers.

Utilité pour l'étude

L'hydrologie est à actualiser : 25 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui doublerait la longueur des séries de données.

Fiche de lecture

FL 03

Fait par : J. Cau

Le : 20 novembre 2015

Titre de l'étude :	Etude hydraulique dans la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples dans le cadre de la réalisation d'un Atlas des Zones Inondables
Maître d'ouvrage :	Conseil Régional Nord Pas de Calais
Date :	1996
Auteurs :	Sogreah
Etude obtenue auprès de :	A. Prudhomme, DDTM62
Etendue géographique :	La vallée de la Canche de Hesdin à Etaples.

Cadre et objectifs

Dans le cadre de la réalisation d'un Atlas des Zones Inondables dans la région Nord-Pas-de-Calais, le Conseil Régional Nord-Pas-de-Calais a chargé Sogreah de réaliser une étude hydraulique dans la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples.

Cette étude a pour objectif de définir une cartographie des zones inondables :

- de la crue 1995,
- pour les débits de crue de fréquence décennale et centennale.

Synthèse

L'étude est composée de 2 chapitres :

1. Analyse hydrologique de la Canche et de ses affluents,
2. Modélisation des écoulements.

La **première phase** s'attache à la compréhension du fonctionnement hydrologique de la Canche et de ses principaux affluents (la Planquette, la Créquoise, la Course, la Dordogne et l'Huitrepin) en aval d'Hesdin. Cette phase comprend :

- Présentation générale du bassin versant de la Canche,
- Climatologie,
- Les phénomènes de marée,
- Analyse hydrologique,
- Synthèse.

La présentation générale du bassin versant de la Canche porte sur l'hydrographie, la morphologie, la géologie et l'hydrogéologie.

La sous partie climatologie traite, après une présentation des 3 stations climatologiques du bassin versant (Le Touquet, Embry et Hesdin), des températures, des vents et des précipitations.

Les caractéristiques de la marée en générale, des marées barométriques et des marées historiques sont données.

Les lignes d'eau de la Canche à l'aval de Montreuil pour la crue de 1995, relevées par le Syndicat de la Canche, sont présentées et commentées. Les relevés concernent les journées du 31/01/95, du 02/02/95 et du 02/03/95 (2 mesures à marée basse et 1 mesure à marée haute).

L'analyse hydrologique porte :

- d'une part sur les affluents rive droite de la Canche en aval d'Hesdin, pour lesquels il n'existe pas de station hydrométrique (Planquette, Créquoise, Course, Dordonne, Huitrepin),
- et d'autre part sur la Canche et la Ternoise qui dispose chacune d'une station hydrométrique.

<u>Analyse hydrologique des affluents :</u>

La morphologie des sous bassins versant est présentée succinctement.

Les stations pluviométriques sont rappelées : Le Touquet, Embry et Hesdin. Les données disponibles sont au pas de temps de 24 heures.

Une analyse hydrologique des affluents grâce aux méthodes classiques (Socose, Crupedix, Sogreah) est réalisée. Il est précisé que dans le cas du bassin versant de la Canche, cette approche est sujette à caution en raison de la grande perméabilité et du rôle prononcé de la nappe. Les différents débits decennaux obtenus sont présentés en première approche.

Une deuxième analyse hydrologique des affluents est réalisée avec le modèle mathématique de relation pluie-débit PLUTON de Sogreah.

Les différents paramètres d'entrée du modèle sont décrits.

L'évènement pluvial de la crue de 1995 est analysé et les débits de pointe calculés des affluents sont présentés.

Les débits décennaux des affluents sont donnés. Ils correspondent aux débits de pointe calculés grâce au modèle PLUTON pour une pluie décennale.

Les débits centennaux des affluents sont ensuite estimés grâce au rapport :

$$\frac{Q_{100}}{Q_{10}} = 1{,}41$$

<u>Analyse hydrologique de la Canche et de la Ternoise :</u>

Les stations hydrométriques suivantes sont présentées :

- Hesdin sur la Ternoise (de 1971 à 1996 : 26 années),
- Brimeux sur la Canche (de 1962 à 1996 : 35 années).

Les débits de crue de période de retour 2, 5 et 10 ans sont présentés pour la Canche et la Ternoise. Ils sont issus des données CRUCAL de la DIREN.

Les débits centennaux de la Canche et de la Ternoise sont ensuite calculés grâce à la méthode du gradex 5,18.

De même que pour les affluents, l'évènement pluvial de la crue de 1995 est analysé.

La première phase se termine par la synthèse de l'étude hydrologique :

- Sur la pluviométrie, avec notamment une comparaison des évènements de 1988 et 1995,
- Sur la typologie des scénarios à tester en termes de marée, d'apport de la Canche et d'apport des affluents.

Les 3 scénarios retenus sont :

	Marée	Canche	Affluents
Scénario 1	Coef. 95	1995 hydrogramme	1995 calculés
Scénario 2	Coef. 95 + surcote	Centennal constant	Centennal « court »
Scénario 3	Coef. 110 + surcote	Décennal constant	1995 « long »

Dans la **deuxième phase**, les écoulements de crue de la Canche sont modélisés à l'aide d'un code de calcul bi-dimensionnel en régime transitoire (CARIMA). Cette phase comprend :

- Morphologie et dynamique des écoulements,
- Modélisation hydraulique de la Canche.

Morphologie et dynamique des écoulements :

Suite à l'étude hydrologique et à l'analyse de terrain, 3 secteurs ont été identifiés et décrits, entre Hesdin et la mer :

- un tronçon fluvial de Hesdin à Brimeux,
- un tronçon fluvio-maritime de Montreuil-sur-Mer à Etaples,
- un tronçon maritime, l'estuaire de la Canche.

Les profils en travers de la vallée sont insérés au rapport.

Les caractéristiques et les plans schématiques du barrage de Marenla et du barrage du Moulin de Brimeux sont donnés (source DDAF62).

Modélisation hydraulique de la Canche :

Le code calcul utilisé pour la modélisation hydraulique est CARIMA.

Le modèle Sogreah de la Canche entre Brimeux et Etaples issu des précédentes études (FL n°1 et FL n°2) est ré-exploité pour cette étude. Il est complété à l'amont entre Hesdin et Brimeux.

Le modèle a été construit sur une base topographique :

- au 1/25.000ème de Hesdin à Brimeux (planches IGN),
- au 1/5.000ème de Brimeux à Etaples.

Le lit mineur de la Canche est représenté par des profils en travers réalisés à partir des cartes IGN, du profil en long IGN et de la reconnaissance de terrain.

Le barrage de Marelan et le barrage du Moulin de Brimeux ont été pris en compte dans le modèle hydraulique ainsi que certains seuils et ponts.

Le modèle hydraulique est un modèle filaire / casiers. Le maillage longitudinal est demi-kilométrique ou kilométrique parfois plus rapproché.

Les scénarios simulés sont les suivants :

- *Scénario 1 : Crue de 1995 :*

Le débit de la Ternoise est issu de la station hydrologique de Hesdin.

Les apports des affluents sont les débits calculés à l'aide du modèle pluie/débit PLUTON.

Le débit de la Canche à Hesdin est déduit du débit de la station de Brimeux et des différents apports des affluents.

La marée introduite dans le modèle est celle enregistrée pendant l'évènement de 1995.

- *Scénario 2 : Crue centennale :*

Les débits des affluents et de la Canche ont été calculés dans la première phase.

La marée introduite est celle de 1995 avec une surcote atmosphérique de 0,50 m en mer.

- *Scénario 3 : Crue décennale :*

Les débits des affluents ont été calculés dans la première phase.

Les hydrogrammes des affluents sont introduits au temps 750 heures (31ème jour).

Les débits de la Ternoise et de la Canche sont permanents et d'une valeur de 12m^3/s.

La marée introduite est celle de 1995 avec une surcote atmosphérique de 0,50 m en mer.

L'annexe présente les résultats de calculs des scénarios modélisés (crue 1995, crue décennale, crue centennale).

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la vallée de la Canche entre Hesdin et Etaples et ne traite que des inondations par débordement de la Canche.

Elle s'appuie en partie sur le modèle hydraulique réalisé lors des études Sogreah de 1991 et 1993 (FL N°1 et N°2).

Cette étude a été réalisée il y a presque 20 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont largement évolué depuis, principalement en ce qui concerne les aménagements de la basse vallée et l'urbanisation du bassin versant.

Concernant l'hydrologie, le bras de Brosnne n'a pas été étudié dans l'analyse hydrologique des affluents.

Le modèle mathématique de relation pluie-débit PLUTON des affluents n'a, à priori, pas été calé ; certainement en l'absence de données de calage.

Les débits centennaux des affluents n'ont pas été déterminés grâce au modèle pluie-débit mais grâce au rapport :$\frac{Q_{100}}{Q_{10}} = 1{,}41$.

A noter que les périodes d'observation des stations hydrométriques d'Hesdin et de Brimeux différent de celles de l'étude Sogreah de 1991 (FL n°1).

Les scénarios définis à l'issu de la première phase ne sont pas les même que ceux présentés dans la deuxième phase de modélisation hydraulique.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente une analyse de l'évènement pluvial de 1995 et une comparaison des évènements de 1988 et 1995.

L'hydrologie est à actualiser : 19 années de mesures peuvent être ajoutées pour les stations de Brimeux sur la Canche et d'Hesdin sur la Ternoise, ce qui allongerait significativement les séries de données.

Fiche de lecture

FL 04

Fait par : J. Cau

Le : 23 novembre 2015

Titre de l'étude :	Site expérimental de Tubersent - Mise en place d'aménagements anti-érosifs à l'échelle d'un bassin versant - Synthèse technique
Maître d'ouvrage :	Syndicat Intercommunal d'Aménagement de la Basse Vallée de la Canche
Date :	1996
Auteurs :	Centre Permanent d'Initiation à l'Environnement Val d'Authie
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	Le site expérimental est situé sur la commune de Tubersent, au lieu dit "La Cognée"

Cadre et objectifs

Ce document présente la mise en place du site d'observation de l'érosion des sols agricoles dans la commune de Tubersent, située à quelques kilomètres d'Etaples.

Ce projet a été motivé par les évènements pluvieux de novembre1991.

Ce rapport est une synthèse des divers documents d'étude produits tout au long du projet par les différents intervenants à savoir :

- Rapports de M. Derancourt, Chambre d'Agriculture,
- Rapports de M. Parent, DIREN Nord/Pas de Calais,
- Rapport de M. Maucorps, antenne SESCPF de Laon,
- Rapport de M. Masson, DRAF Nord/Pas de Calais, Service Régional de l'Aménagement Hydraulique, Mission Sol.

Synthèse

Ce document de synthèse technique comprend les parties suivantes :

1. Historique du projet et contexte local
2. Protocole de l'étude
3. L'étude préalable des 4 sites pressentis
4. Etude détaillée du site de Tubersent et aménagements proposés
5. Suivi du site après réalisation des aménagements et évaluation
6. Financement du programme
7. Conclusion : une action exemplaire à vulgariser

1. Historique du projet et contexte local

L'historique et les limites des opérations menées jusqu'à lors dans le Pas de Calais et plus particulièrement dans le pays et Montreuil et dans l'Artois sont indiqués.

Le Pays de Montreuil a été pionnier dans la lutte anti-érosive, il cumule un grand nombre de facteurs favorables à l'expression de manifestations graves d'érosion (sols fragiles, régime maritime, exploitation végétales intensives, paysages banalisés).

Le Syndicat d'Aménagement de la Basse Vallée de la Canche est présentée.

Les objectifs du projet sont décrits :

- Sur un bassin versant de petite dimension soumis à une forte érosion, mettre en place des aménagements expérimentaux destinés à réduire les débits et les envasements en aval,
- Par un contrôle objectif des résultats obtenus sur le site, mettre en place une procédure utilisable lors d'opérations ultérieures d'aménagements.

Les 4 sites pressentis sont : Attin, Brimeux, Etaples et Tubersent.

2. Protocole de l'étude

L'historique détaillé du projet est donné.

Les aménagements hydrauliques et la bande enherbée ont été réalisés en 1994.

3. L'étude préalable des 4 sites pressentis

Les 4 sites pressentis (Attin, Brimeux, Etaples et Tubersent) sont présentés.

Un relevé des ravines avec des mesures de cubature est réalisé sur les sites d'Attin, Etaples et Tubersent.

L'évènement pluvieux de novembre 1991 est présenté.

Les données caractéristiques de pluie du secteur sont présentées.

Le choix du site est explicité. Le site retenu est celui de Tubersent au lieu-dit « La Cognée ».

4. Etude détaillée du site de Tubersent et aménagements proposés

Pour le site de Tubersent, est détaillé : la géomorphologie, la géologie, la carte des sols, les matériaux des sols, les types de sols, les propriétés des sols et leur érodabilité, l'état de surface, les pratiques culturales et les caractéristiques hydrauliques.

Les débits de projet et les volumes à stocker sont ensuite calculés pour une pluie journalière décennale et pour une pluie horaire décennale. Les débits sont issus de la méthode rationnelle.

Les aménagements à mettre en place sur le site sont définis.

La station de contrôle est décrite. L'objectif d'une telle station est de tenter de quantifier l'efficacité des mesures anti-érosives mises en œuvre sur le bassin versant du site.

5. Suivi du site après réalisation des aménagements et évaluation

Les conclusions sont données à l'issue de la 1ère, de la 2ème et de la 3ème année de suivi, soit à l'issue de l'hiver 93-94, de l'hiver 94-95 et de l'hiver 95-96.

Pour chaque année de suivi, un point est fait sur la pluviométrie, sur les mesures et des premières conclusions sont présentées.

A noter :

- Un problème au niveau de la sonde de mesures des hauteurs d'eau qui n'a pas permis d'obtenir des résultats en décembre et mars 1994.
- Lors de l'hiver 93-94, on n'est pas assuré que toutes les eaux aient transité par le canal venturi compte tenu du problème de la traversée de la chaussée à l'mont immédiat de la station.
- L'absence d'épisodes pluvieux durant l'hiver 95-96.

Les résultats concernant le ruissellement et les matières en suspension sont présentés pour les trois années de suivi.

Le rapport conclut sur l'efficacité des aménagements :

- Diminution de moitié après aménagements des coefficients de ruissellement,
- Allongement des durées de crues permettant un écoulement moins brutal des eaux vers l'aval,
- Concernant les matières en suspension, les résultats sont difficiles à interpréter. Le système de décantation fonctionne mais l'expérience n'a pas pu le quantifier.

Les enseignements tirés de cette expérience sont :

- Du point de vue humain : le rôle fondamental de la structure porteuse, les difficultés à aménager un bassin versant dans sa totalité,
- Du point de vue technique : la nécessité d'un entretien régulier et la pérennisation des ouvrages,
- Sur le plan financier : aucune ligne budgétaire précise n'est prévue pour financer les investissements en dehors du cas « remembrement ». L'expérience de Tubersent a été financée au titre de « cas d'école ».

6. Financement du programme

La liste des partenaires associés au projet et le montage financier sont présentés.

7. Conclusion : une action exemplaire à vulgariser

La conclusion est la suivante :

Cette expérience menée à Tubersent est la première qui démontre in situ l'efficacité d'aménagements anti-érosifs (bassin de rétention, bande enherbée) mis en place à l'échelle d'un bassin versant.

Nombre de communes adhérentes au SIABVC ont manifesté le désir de réalisations similaires.

Critique / Validité

Cette étude est centrée sur le site expérimental de Tubersent et ne traite que de la problématique ruissellement, érosion des sols.

Cette étude a été réalisée il y a presque 20 ans.

Concernant le suivi du site sur 3 ans après la réalisation des aménagements, toutes les mesures n'ont pas pu être exploitées car :

- la première année de mesure est incomplète (problème au niveau de la sonde de mesures des hauteurs d'eau),
- lors de la troisième année, il n'y a pas eu d'épisodes pluvieux.

Le document ne comporte pas toutes les annexes.

Utilité pour l'étude

Le site expérimental de Tubersent sur les aménagements anti-érosifs est unique sur le bassin versant de la Canche. Il n'en existe qu'un autre, en cours d'aménagement : le site de Fressin.

Cette étude présente une analyse fine de la nature des sols sur le site.

Cette étude présente une analyse de l'évènement pluvial de novembre 1991.

Fiche de lecture

FL 05

Fait par : J. Cau

Le : 24 novembre 2015

Titre de l'étude :	Méthodes pour une gestion intégrée du risque inondation - A partir de l'analyse du bassin versant de la Canche
Maître d'ouvrage :	Ministère de l'Aménagement, du Territoire et de l'Environnement - Programme Inondation
Date :	2001
Auteurs :	8 laboratoires de recherches, sous la direction de Richard Laganier
Etude obtenue auprès de :	A. Prudhomme, DDTM62
Etendue géographique :	Le bassin versant de la Canche L'analyse présentée dans l'axe 1 est limitée à quelques secteurs aux alentours de Montreuil-sur-Mer (communes de La Calotterie, Beutin, Neuville-sous-Montreuil et de Montreuil) et d'Hesdin (communes de Marconne, de Grigny et de Sainte Austreberthe, d'Huby-Saint-Leu et Marconnelle).

Cadre et objectifs

Dans le cadre d'une recherche interdisciplinaire, ce rapport présente l'étude des interactions entre l'inondation et le territoire tant dans ses aspects décisionnels, sociaux, économiques, spatiaux et temporels.

La recherche interdisciplinaire, appliquée au bassin versant de la Canche, s'inscrit dans une perspective de gestion intégrée visant à mieux articuler les enjeux de développement territorial et l'aléa inondation.

L'approche développée dans le cadre de cette recherche est centrée sur 2 questions principales :

- dans quelle mesure et comment les activités humaines influent-elles sur le risque inondation de la zone d'étude ?
- dans quelle mesure et comment l'aléa inondation influe-t-il à son tour sur les activités humaines, et notamment sur les possibilités de développement territorial et d'organisation spatiale du développement ?

Huit laboratoires de recherches ont participés à ces travaux : URA 1688 CNRS “ Géographie des milieux anthropisés ” (Université Lille 1), Laboratoire de Géographie Humaine (Univ. Lille 1), Centre de Recherches Administratives Politiques et Sociales (CRAPS) URA 982 CNRS (Université Lille 2), M.E.D.E.E. - I.F.R.I.S.I. FU3 CNRS (Université Lille 1), Groupe de Recherche sur l’Economie Locale (Université du littoral), Laboratoire d’hydrogéologie (Université Lille 1), Laboratoire de Géomorphologie dynamique et aménagements des littoraux (Université du Littoral) et Institut Supérieur d’Agriculture.

Synthèse

Ce rapport, issu des contributions des différents laboratoires, s’articule autour de 3 axes :

- **Axe 1 : l’intégration du couple territoire/inondation dans un processus technique de prise en compte du risque dans les stratégies d’aménagement :**
  - Contribution méthodologique de la géographie historique à l'étude du risque inondation
    - De l'objet à l'objectif ou le risque inondation dans le cadre d'une étude géo-historique
    - Méthodologie d'étude des cartes anciennes pour la mesure historique de la prise en compte du risque dans les stratégies d'aménagement
    - Essai de reconstitution diachronique de la vulnérabilité de la vallée de la Canche depuis le 18è siècle
  - Réceptivité des exploitants agricoles au risque inondation et à la mise en place d’une gestion intégrée
    - Eléments méthodologiques
    - La perception du risque inondation par les agriculteurs
    - La prise en compte du risque dans les stratégies agricoles : un jeu d'acteurs, un jeu d'échelles
    - Peut-on parler de gestion intégrée?

Le rapport montre en quoi le risque inondation est à rattacher, pour une large part, à l'histoire socio-économique de la zone, et tout particulièrement à l'évolution des modalités d'usage la zone inondable, qui s'est traduite par une augmentation de la vulnérabilité. Si l'autre composante du risque (l'aléa) est déterminée en grande partie par le fonctionnement hydroclimatique de la zone, le rapport cherche aussi à préciser en quoi l'évolution des activités humaines peuvent dans une certaine mesure contribuer à modifier l'aléa (l'analyse du secteur agricole rentre dans ce cadre) et comment elle peut éventuellement en réduire les effets. Ces deux lectures nous montrent que le risque inondation n'existe pas hors du temps. Il a au contraire une histoire.

- **Axe 2 : l’intégration du couple territoire/inondation dans un processus d’action publique**
  - Risque inondation et recomposition du territoire : exemple du bassin versant de la Canche
    - Problématique
    - Méthodes et outils envisagés
    - De quel territoire parle-t-on ?
    - Comment les acteurs se sont-ils appropriés la démarche de gestion globale de l’eau sur le bassin de la Canche ?
    - Quels enseignements ?
    - Le bassin versant, un territoire de concertation ?

- La Canche : la parole et la gestion. Les acteurs associatifs et le risque d'inondation
  - Présentation du cadre de l'enquête
  - Un tissu associatif atomisé
  - Une perception diffuse de la notion de risque
  - La lente marche vers la concertation
  - Une concertation limitée ?
  - Vers une culture du risque ?

Le rapport souligne l'importance de certaines catégories d'acteurs dans la "régulation" politique du risque inondation. La question de la gestion du risque inondation n'est pas simplement une affaire technique. Elle est porteuse d'une dimension institutionnelle (normative, organisationnelle ou contractuelle). L'approche technique et financière de modernisation de la gestion du risque participe dans cette perspective à la réoganisation du pouvoir local. L'axe 2 privilégie cette lecture du lien inondation/territoire, en se penchant sur les mécanismes socio-politiques et les procédures qui cherchent à apporter une réponse définitive ou provisoire au risque inondation. La question de la recomposition des territoires pour une gestion intégrée du risque inondation et des niveaux territoriaux pertinents de la régulation est abordée d'une part, alors que d'autre part on s'interroge sur le rôle et la représentativité des associations dans les nouvelles scènes locales du risque qui se mettent en place aujourd'hui à travers l'amorce de nouvelles politiques publiques (SAGE, PPR notamment).

- **Axe 3 : l'intégration du couple territoire/inondation dans un processus économique qui s'appuie sur une évaluation monétaire des dommages effectifs et potentiels des épisodes d'inondation**
  - Présentation générale
    - Objectifs de l'évaluation économique des dommages liés aux inondations
    - Méthodologie mise en œuvre
    - Instrumentalisation et objectifs des méthodes utilisées
    - Données mobilisées
    - Protocoles de mise en œuvre et mesure des dommages
  - Résultats obtenus auprès des compagnies d'assurance
    - Introduction
    - Typologie des dommages
    - Evaluation des dommages
    - Evaluation des taux d'endommagement : première approche
    - Conclusion
  - Résultats obtenus auprès des personnes sinistrés
    - Caractérisation de l'habitat
    - Le risque inondation
    - Les dommages tangibles
    - Les dommages intangibles ou indirects
  - Estimation des fonctions d'endommagement matériel et de la fonction de préjudice moral
    - Les variables explicatives potentielles
    - Les paramètres affectant l'endommagement immobilier
    - Estimation de l'endommagement immobilier
    - Les paramètres affectant l'endommagement mobilier
    - Estimation de l'endommagement mobilier
    - Les paramètres affectant les dommages moraux
    - Estimation de la fonction de préjudice moral
    - Conclusion
  - L'évaluation économique des incidences des inondations : une application de la méthode des prix hédoniques aux valeurs immobilières

- La méthode des prix hédoniques : caractéristiques générales
- L'application de la méthode des prix hédoniques au domaine des inondations
- Présentation de la zone d'étude
- Le modèle utilisé
- Résultats et éléments d'analyse

▪ Conclusion

Le dernier temps de cette analyse "régulationniste" des risques est d'apporter des méthodes d'évaluation économique pour mieux asseoir ces politiques de régulation. Les travaux présentés consistent à mesurer l'impact du risque inondation en terme de dommages (Axe 3) afin d'établir des bilans des dommages survenus au cours d'un épisode hydrologique considéré comme une référence historique sur le bassin, d'évaluer l'efficacité des mesures structurelles existantes, d'établir un bilan de dommages potentiels en fonction de différentes périodes de retour des inondations et par-là d'aider au choix de nouvelles politiques de régulation.

Cette recherche sur l'évaluation des relations inondation/territoire contribue à l'acquisition de connaissances et de nouvelles méthodologies permettant d'orienter les politiques publiques de prévention du risque inondation et de protection contre les aléas. Elle précise également les faiblesses de ces méthodologies et les difficultés rencontrées dans leur application sur la zone d'étude.

Critique / Validité

Cette étude concerne l'ensemble du bassin versant de la Canche.

Cependant, l'analyse présentée dans l'axe 1 (prise en compte du risque dans les stratégies d'aménagement) est limitée à quelques secteurs aux alentours de Montreuil-sur-Mer (communes de La Calotterie, Beutin, Neuville-sous-Montreuil et de Montreuil) et d'Hesdin (communes de Marconne, de Grigny et de Sainte Austreberthe, d'Huby-Saint-Leu et Marconnelle).

Cette étude a été réalisée il y a plus de 10 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont pu évoluer depuis, principalement en ce qui concerne la perception du risque par les agriculteurs, la prise en compte du risque dans les stratégies agricoles et les acteurs et les actions sur le territoire.

L'évènement de référence considéré dans l'axe 3 (évaluation monétaire des dommages effectifs et potentiels des épisodes d'inondation) est la crue historique de 1995.

Cette étude n'aborde pas la gestion intégrée du risque inondation dans le cadre de la démarche PAPI car il a été rédigé en 2001, l'année précédant le lancement des PAPI (Programmes d'Actions de Prévention contre les Inondations).

Utilité pour l'étude

Cette étude présente un état des lieux, en 2001, de la prise en compte du risque dans les stratégies d'aménagement, de la perception du risque par les agriculteurs, de la prise en compte du risque dans les stratégies agricoles, des acteurs et des actions sur le territoire.

Fiche de lecture

FL 06

Fait par : J. Cau

Le : 25 novembre 2015

Titre de l'étude :	Note de présentation du Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la Vallée de la Canche
Maître d'ouvrage :	DDE 62 (DDTM 62)
Date :	2003
Auteurs :	Safege
Etude obtenue auprès de :	DDTM 62
Etendue géographique :	Les 21 communes riveraines de la Canche entre Guisy, à l'aval de la confluence Canche-Ternoise, et Etaples.

Cadre et objectifs

Le bassin de la Canche a de tout temps été touché par de nombreuses inondations. Les dernières en date au moment de la prescription d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation, à savoir 1988, 1993 ainsi que lors des hivers 1994-95, 1998-99 et 1999-2000, ont été particulièrement dévastatrices, notamment en termes de dégâts matériels, même si le risque humain reste limité par la nature même des crues de la Canche (inondation de plaine, donc montée des eaux lente).

Ainsi le bassin de la Canche a fait l'objet le 17 mai 2000 d'une prescription d'un Plan de Prévention des Risques d'Inondation.

L'application anticipée du PPR a été rendue publique par le préfet du Pas-de-Calais le 4 décembre 2001. Le projet de PPR a été soumis à l'avis consultatif des Conseils Municipaux des communes concernées le 21 octobre 2002 et il a fait l'objet d'une enquête publique du 18 novembre au 20 décembre 2002.

La note de présentation du PPRI reprend les raisons de la prescription du PPR, les phénomènes naturels connus et étudiés, la méthode de détermination des aléas, la cartographie des aléas, les enjeux, les objectifs recherchés pour la prévention des risques, le choix du zonage et des mesures réglementaires répondant à ces objectifs.

Synthèse

La note de présentation du PPRI comprend :

- Des généralités sur le PPR : contexte juridique, contenu, procédure, caractéristiques du PPR du bassin de la Canche, méthodologie de caractérisation de l'aléa, des enjeux et d'évaluation du risque

Les 21 communes concernées par le PPRI de la Vallée de la Canche sont :

Attin	La Calotterie	Marenla
Aubin-Saint-Vaast	Contes	Maresquel-Ecquemicourt
Beaumerie-Saint-Martin	Cucq	Marles-sur-Canche
Beaurainville	Etaples	Montreuil
Beutin	Guisy	Neuville-sous-Montreuil
Bréxent-Enocq	Lespinoy	Bouin-Plumoison
Brimeux	La Madelaine-sous-Montreuil	Saint-Josse

Ce PPRI traite des risques inondation par débordement de la Canche, de son lit mineur dans son lit majeur. Les phénomènes de remontée de nappe et de marée agissant dans le lit majeur sont implicitement inclus dans le PPR, par le biais de leur prise en compte dans l'étude hydraulique. En revanche, les phénomènes de ruissellement sur les coteaux et d'insuffisance des réseaux d'assainissement pluvial ne sont pas intégrés au PPR.

- Une présentation de l'aléa

La présentation du bassin du versant, contexte physique et hydrologique, est issue de l'étude hydraulique pour la réalisation de l'Atlas des Zones Inondables, réalisée par Sogreah en 1996 (FL N°3). Les résultats de la modélisation sont également repris.

La crue de référence, qui a permis le calage du modèle hydraulique, est la crue historique de 1995.

Les invasions marines des Bas Champs ont été constatées en 1981 suite à des ruptures de digues édifiées en bordure de Canche, ainsi qu'en février/mars 2002 dans des zones non endiguées.

La crue de 1999 n'a pas pu être intégrée puisqu'elle est survenue après la réalisation de l'étude hydraulique de Sogreah de 1996. Elle était toutefois moins intense que la crue de 1995.

La crue de référence du PPRI est la crue centennale.

La caractérisation de l'aléa est issue d'une carte de l'aléa sur la vallée de la Canche, s'intégrant à l'Atlas des Zones Inondables (AZI), réalisée par la DIREN du Nord Pas de Calais.

- Une présentation de la vulnérabilité

L'étude de détermination et de classement des enjeux a été réalisée en décembre 1999 par le bureau d'études IWACO.

L'appréciation de la vulnérabilité repose sur : l'étude des enjeux, l'analyse de la cartographie, des photos disponibles, une enquête détaillée auprès des mairies, des visites de terrain et une analyse des documents POS/PLU.

Trois niveaux de vulnérabilité sont définis.

- Une présentation du zonage réglementaire et du règlement

Un zonage du risque est réalisé, puis un zonage réglementaire.

Le zonage réglementaire comporte 2 zones :

- Une zone rouge inconstructible déclinée en 2 sous-zones : rouge foncé et rouge clair,
- Une zone bleue constructible avec des prescriptions, déclinée en 2 sous-zones : bleu foncé et bleu clair.

Le règlement du PPRI est ensuite présenté. Il fait l'objet d'un document distinct de la note de présentation.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la basse vallée de la Canche et ne traite que des inondations par débordement de la Canche, et de manière implicite des phénomènes de remontée de nappe et de marée.

Cette étude a été réalisée il y a plus de 10 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont largement évolué depuis, principalement en ce qui concerne les aménagements de la basse vallée et l'urbanisation du bassin versant. D'autant que le PPRI de la vallée de la Canche a été élaboré sur la base de l'étude hydraulique de Sogreah de 1996 (FL N°3).

Le terme crue de référence est utilisé pour nommer toutes les crues historiques et cela sème le doute sur la crue de référence retenue pour la cartographie de l'aléa inondation dans le cadre du PPRI, qui semble être la crue centennale.

La méthodologie d'identification des enjeux a évolué depuis 1999 : les enjeux ne sont plus présentés avec des classes de vulnérabilité. L'étude de détermination et de classement des enjeux réalisée pour le PPRI possède donc un intérêt limité ; d'autant qu'elle date de plus 15 ans et qu'elle serait donc à mettre à jour afin de tenir compte de l'évolution de l'urbanisation.

Utilité pour l'étude

Cette note n'apporte pas d'éléments supplémentaires par rapport à l'étude de Sogreah de 1996 (FL N°3).

Fiche de lecture

FL 07

Fait par : J. Cau

Le : 25 novembre 2015

Titre de l'étude :	Propositions et dimensionnement d'ouvrages pour la lutte contre les inondations sur l'ensemble du territoire de la Communauté de Communes
Maître d'ouvrage :	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale
Date :	2007
Auteurs :	DDAF62 – Cellule Génie Ecologique et Hydraulique
Etude obtenue auprès de :	N. Flipo, Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale
Etendue géographique :	Le territoire de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale : principalement les bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne et de la Canche aval

Cadre et objectifs

Suite aux récentes inondations et coulées de boues ayant conduit à des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle, les élus concernés ont, dès l'apparition du sinistre, cherché à trouver des solutions en liaison avec tous les intervenants du secteur, afin d'atténuer ce phénomène pour l'avenir.

C'est pourquoi, la CCMTO a demandé à la Direction Départementale de l'Agriculture et de la Forêt du Pas de Calais de réaliser une étude de lutte contre les inondations sur l'ensemble de son territoire et principalement sur les bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne mais également de la Canche aval.

Les objectifs de cette étude sont :

- Participer à la lutte pour l'amélioration de la qualité de l'eau en limitant les ruissellements et les phénomènes d'érosions des sols,
- Caractériser et localiser les problèmes d'érosion des sols et de ruissellements sur le territoire des communes concernées et en rechercher la cause,
- Sensibiliser l'ensemble des acteurs de ce secteur aux facteurs déclenchant l'érosion, aux conséquences directes et indirectes et aux moyens de lutte à mettre en œuvre,
- Déterminer les emplacements propices pour lesquels sont proposés les moyens de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement.

Synthèse

Le rapport enchaine les 9 parties suivantes.

1. Contexte et objectifs de l'étude

Cette partie présente :

- les phénomènes d'érosion des sols et de ruissellement,
- les principales causes :
  taille des parcelles, arrachage des haies, arasement des talus, diminution de la surface toujours en herbe, augmentation des routes, suppression des ouvrages de collecte et de gestion des eaux pluviales, urbanisation, habitat, …
- les éléments sur lesquels il y a des possibilités d'action :
  capacité d'absorption des sols (déchaumage, éviter le tassement, paillage), vitesse d'écoulement des eaux et leur concentration en particules de sol, la canalisation des eaux si les pentes sont faibles, opérer un tassement du sol afin d'engendrer un effet de canalisation où le transport de particules sera faible, aménagements permanents de stockage, de filtration, et d'entrave à l'écoulement (fascines, haies, bandes enherbées, talus, digues, fossés avec ralentisseurs, bassins de rétention et barrages de creuse),
- le contexte et les objectifs de l'étude,
- les documents de Déclaration d'Intérêt Général (DIG) et de Déclaration d'Utilité Publique (DUP).

2. Nom et adresse du demandeur

Les coordonnées de la CCMTO et des communes suivantes sont données : Etaples sur Mer, Le Touquet Paris Plage, Cucq, Merlimont, Camiers (hors du bassin versant de la Canche), Brexent-Enocq, Cormont, Frencq, Lefaux, Longvilliers, Maresville, Saint Aubin, Saint Josse, Tubersent et Widehem.

Toutes les communes de la CCMTO sur le bassin versant de la Canche sont considérées.

3. Présentation géographique de l'étude

Les bassins de l'Huitrepin et de la Dordonne sont présentés succinctement.

4. Arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle

Les dates des arrêtés de reconnaissance de l'état de catastrophe naturelle sont récapitulées pour chaque commune considérée dans l'étude, sauf Longvilliers.

5. Présentation géologique et hydrogéologique

La géologie des bassins de l'Huitrepin et de la Dordonne est présentée succinctement.

La présentation de l'hydrogéologie est plus détaillée (eaux de surface, eaux souterraines).

6. Modélisation hydrologique et hydraulique

Les calculs hydrologique et hydraulique n'ont pas été menés à l'échelle des bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne et de la Canche aval mais à l'échelle de sous bassins versant par commune.

Les calculs ont été réalisés d'amont en aval. Ils s'appuient sur la méthodologie suivante :

- Découpage en sous bassins,
- Détermination du débit de pointe de ruissellement, en fonction de la pluie, de la période de retour choisie,
- Détermination du volume de ruissellement ou volume impluvium,
- Détermination du débit de fuite maximal de chaque sous bassin,
- Calcul du débit généré par la pluie simulée et du volume ruisselé encore acceptable par les terrains situés en aval, cette donéne permet de connapître le débit de fuite maximal à attribuer à l'ouvrage de rétention des eaux pluviales,
- Détermination du volume d'eau à stocker.

Les méthodes de calculs utilisées sont empiriques.

Les paramètres morphologiques à définir pour chaque sous bassin sont présentés.

Le rapport indique ensuite les données et formulations utilisées : pluviométrie, formules pour le temps de concentration, formule pour le temps de transfert, formule pour le débit de fuite, formule pour la transformation pluie-débit et coefficients de ruissellement.

Seule la méthodologie est présentée dans le rapport, les résultats font l'objet d'un autre document.

7. Types d'aménagements hydrauliques

Le rapport présente les caractéristiques générales (caractéristiques physiques, objectifs, entretien, coût estimatif, photographies) des aménagements suivants :

- Ouvrages de régulation :
  - Fossé de rétention avec ralentisseurs,
  - Retenue en enrochements et barrage de creuse (*Exemple : Photographies d'une retenue en enrochements à Tubersent),*
  - Barrage en bois (*Exemple : Photographies d'un barrage en bois imputrescible à Tubersent),*
- Ouvrages de rétention temporaire :
  - Digue (*Exemple : Photographies d'une digue de 2 m avec ouvrage de régulation à Frencq),*
  - Bassin de rétention (*Exemple : Photographies d'un bassin de rétention à Frencq).*

8. Coûts des aménagements, phasage des travaux et financements

Les aménagements projetés sont énumérés par commune et chiffrés.

Le rapport dénombre 23 bassins, 8 digues et 5 barrages en bois.

Des documents associés au rapport présentent :

- Les données et résultats hydrauliques par ouvrage (décembre 2007)
- Une estimation du coût par ouvrage (décembre 2007)
- Des plans de localisation des ouvrages.

Le tableau suivant récapitule pour chaque ouvrage si des données sont disponibles dans ces différents documents.

			Plan localisation	Plan localisation général	Estimation coût	Données hydrauliques
DORDONNE	Cormont	B1	oui	oui	oui	oui
		B2		oui	oui	oui
		B3		oui	oui	oui
		B4		oui	oui	oui
		B5		oui	oui	oui
		B6		oui	oui	oui
		B7		oui	oui	oui
		B8		oui	oui	oui
		B9		oui	oui	oui
		D1	oui	oui	oui	oui
		D2		oui	oui	
		BB1	oui	oui		
	Longvilliers	B10		oui	oui	oui
		B11		oui	oui	oui
		B12		oui	oui	oui
		B13	oui	oui	oui	oui
		B14	oui	oui	oui	oui
		B15	oui	oui	oui	oui
		D3		oui	oui	oui
		BB2		oui		
		BB3	oui	oui		
		BB4	oui	oui		
		BB5	oui	oui		
	Brexent-Enocq	B16	oui		oui	oui
		B17	oui		oui	oui
HUITREPIN	Tubersent	B19	oui		oui	oui
		B20	oui		oui	oui
		B21	oui		oui	oui
		B22	oui		oui	oui
	Frencq	D5	oui		oui	oui
	Widehem	B18	oui		oui	oui
		D4	oui		oui	oui
	Lefaux	D6	oui		oui	
		D7	oui		oui	oui
	Saint Josse	B23	oui		oui	oui
		D8	oui		oui	oui

B	Bassin
D	Digue
BB	Barrage en Bois

9. Entretien et surveillance

Cette partie indique les types d'entretien à réaliser, leurs coûts, leur pérennité et la surveillance à mettre en place : visites de routine, visites lors des crues.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que les bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne et de la Canche aval sur le territoire de la CCMTO et ne traite que de l'érosion des sols et du ruissellement.

Cette étude a été réalisée il y a presque 10 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont pu évoluer depuis, principalement en ce qui concerne les aménagements des sous bassins versant et leur urbanisation.

Les aménagements et travaux explicités dans ce rapport n'ont pas tous été réalisés. L'actualité de l'étude dépend donc des aménagements effectivement réalisés.

De plus, les documents accompagnant le rapport, qui présentent la localisation et les caractéristiques des ouvrages, ne reprennent pas tous les ouvrages présentés dans le rapport.

Les paramètres hydrologiques et hydrauliques, qui servent de base au dimensionnement des ouvrages, ont été calculés grâce à des formules empiriques. Aucun modèle pluie-débit n'a été réalisé.

Utilité pour l'étude

Une couche SIG de localisation des ouvrages présentés dans cette étude aurait pu être réinvestie, mais elle ne nous a pas été transmise à ce jour.

Fiche de lecture

FL 08

Fait par : J. Cau

Le : 26 novembre 2015

Titre de l'étude :	Remontées de nappe dans le département du Pas de Calais (62) : Hiérarchisation des communes et esquisse des bassins de risques - Rapport final
Maître d'ouvrage :	Direction Départementale de l'Equipement du Pas de Calais (DDE62)
Date :	2008
Auteurs :	BRGM
Etude obtenue auprès de :	N. Gaffet, DREAL Nord Pas de Calais
Etendue géographique :	111 communes à l'échelle du département du Pas de Calais dont 22 communes sur le bassin versant de la Canche

Cadre et objectifs

Durant les dernières décennies, plus d'une centaine de communes du département du Pas de Calais ont fait une déclaration d'arrêté de « catastrophe naturelle » au titre de l'aléa inondation par remontée de nappe. Or ce phénomène « remontée de nappe » n'est pas toujours aisément identifiable et peut être confondu ou combiné avec d'autres phénomènes tels que le ruissellement de surface ou la crue d'un cours d'eau.

C'est pourquoi, le Direction Départementale de l'Equipement du Pas de Calais (DDE62) a missionné le BRGM afin, d'une part, de hiérarchiser les communes concernées par ces arrêtés « cat-nat » remontées de nappe, et, d'autre part, de mieux caractériser ce phénomène « remontées de nappé en fonction des informations disponibles (durée, fréquence, caractéristiques).

Synthèse

L'étude a porté sur 111 communes. Il s'agit des communes reconnues en état de catastrophe naturelle au titre de l'aléa remontée de nappe, une ou plusieurs fois entre 1988 et 2003.

Parmi ces 111 communes, 22 sont situées sur le bassin versant de la Canche : Attin, Auchy Les Hesdin, Bealencourt, Beaumerie Saint Martin, Bergueneuse, Bezinghem, Blingel, Cormont, Cucq, Fressin, Heuchin, Hucqueliers, La Madelaine sous Montreuil, Quilen, Ramecourt, Rebreuviette, Roellecourt, Rollancourt, Sainte Austreberthe, Sericourt, Sibiville, Torcy.

Ce travail repose essentiellement sur une collecte de données diverses et sur une analyse de faits relatifs à des évènements passés. Six sources de données ont été exploitées :

- Enquête auprès des communes (46 réponses sur 111),
- Rapports d'expertise réalisés par le BRGM (28 communes concernées),
- Données de la base Zone Inondation Constatées de la DDE62 (compilation des évènements entre 1988 et 2007, 58 communes concernées),
- Données enquête SESDRA (14 communes concernées),
- Données des PPR Inondations approuvés ou en cours d'instruction,
- Données bibliographique (70 communes concernées).

Les principales nappes libres du Pas de Calais sont : les nappes des terrains quaternaires, les nappes des terrains tertiaires, la nappe de la craie et les nappes des terrains jurassiques.

Dans le haut et Moyen Artois, les fluctuations de la nappe sont annuelles et peuvent atteindre 20m. Dans la vallée de l'Authie et dans l'Arrageois, la nappe présente plus d'inertie avec des variations de niveaux annuelles et interannuelles. Les fluctuations sont généralement comprises entre 10 et 12m. Enfin, sur les plateaux mal drainés du Cambrésis, du Sud Arrageois et du Bapaumois, les fluctuations interannuelles sont prédominantes avec une amplitude d'une dizaine de mètres. Ces caractéristiques influencent la durée des inondations : plus d'inertie de la nappe est élevée, plus l'inondation durera longtemps.

Il existe une corrélation claire entre les précipitations efficaces et les niveaux de nappe. Ces dernières années, les pluies efficaces les plus élevées ont eu lieu en 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. En particulier, les fortes précipitations efficaces des années consécutives 2000/2002, ont provoqué une montée des niveaux de la nappe à des altitudes record.

Plusieurs types d'inondation sont définis :

- Remontée de nappe seule,
- Remontée de nappe et ruissellement de surface,
- Ruissellement de surface probable.

Dans le département du Pas de Calais, les inondations par remontée de nappe se produisent essentiellement au-dessus de l'aquifère crayeux libre, en fond de vallées humides et sèches, chaque fois que le niveau piézométrique atteint le sol naturel, à la suite d'une forte recharge du réservoir liée à des précipitations efficaces exceptionnellement intenses. Ces remontées affectent directement certaines zones, mais peuvent également induire du ruissellement superficiel susceptible d'affecter des zones situées plus en aval.

Les principales inondations par remontées de nappe documentées ont eu lieu en 1975, 1988, 1995, 2001 et 2002. Leur caractéristique principale est leur durée, de plusieurs semaines à plusieurs mois. Elles interviennent en hiver et au début du printemps, à la fin

de la recharge de l'aquifère, lorsque les niveaux piézométriques sont les plus élevés. Leur ampleur, à la fois dans le temps et dans l'espace, est d'autant plus grande que la nappe possède une plus grande inertie, c'est-à-dire une forte épaisseur et un drainage difficile lié à un éloignement important de ses exutoires naturels.

Quatre types d'inondations par remontées de nappes ont été identifiés à partir des données collectées :

- L'agglomération se situe dans une vallée et sur des formations calcaires ; la perméabilité de la craie est plus forte sur ces axes de drainage. Le niveau de la nappe indiqué par la carte régionale des hautes eaux est proche de la surface du sol. La pente est faible ; des marais sont parfois indiqués sur la carte IGN.
- L'agglomération est dans une vallée et en amont du cours d'eau. La montée de la nappe peut provoquer le recul de la zone d'émergence à l'origine du cours d'eau à une cote topographique supérieure, en amont de l'agglomération. Celle-ci se trouve alors dans la zone d'écoulement.
- La nappe de la craie peut se mettre en charge sous les alluvions et déborder par des puits et par des zones où la couverture limoneuse est absente ou moins épaisse.
- L'agglomération est sur des formations peu perméables (dièves) mais le réservoir craie en amont est important, la distinction entre ruissellement et débordement de nappe à l'amont est alors difficile, les deux phénomènes étant généralement conjugués (augmentation du débit des sources pérennes ou temporaires du fait d'une remontée de nappe).

L'analyse des données a permis de classer 76 communes ; pour les 35 restantes les données étaient manquantes ou insuffisantes. Ces dernières ont donc fait l'objet d'une analyse cartographique basée sur la carte topographique IGN, la carte géologique et les cartes piézométriques.

Après analyse, 90 communes parmi les 111 sont effectivement concernées par les remontées de nappe :

- 20 communes ont été affectées par des remontées de nappe (dont Cucq),
- 44 communes ont été touchées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface et/ou coulées de boue (dont Attin, Auchy Les Hesdin, Beaumerie Saint Martin, Bergueneuse, Bezinghem, Cormont, Fressin, Hucqueliers, Ramecourt, Rebreuviette, Roellecourt Sericourt, Sibiville, Torcy),
- 17 communes ont probablement été affectées par des remontées de nappe (dont Bealencourt, La Madelaine sous Montreuil, Rollancourt),
- 9 communes ont probablement été concernées par des remontées de nappe et du ruissellement de surface.

Ces 90 communes se distribuent sur le territoire en 9 zones ou bassins de risques « remontées de nappe » dont les contours et les caractéristiques, pour chaque bassin, restent à préciser par des études complémentaires.

Un de ces 9 bassins de risques est celui relatif aux affluents de la Canche ou à la Canche elle-même. Il se subdivise en 5 petits bassins :

- Un comprenant des communes disposées le long des vallées de la Ternoise, de la Planquette et de la Créquoise,
- Un comprenant des communes disposées le long des vallées de la course et de ses affluents,
- Un comprenant deux communes disposées situées dans des vallées avec des ruisseaux se jetant dans la Canche (communes de Frencq et de Cormont),
- Un relatif à des communes disposées le long de la Ternoise et de ses affluents,
- Un correspondant à un groupe de communes centré sur la Canche aux environs proche de la commune de Frévent.

Dans la vallée de la Canche, le rôle de la nappe est essentiel dans l'accroissement du débit de base de la rivière et dans la saturation en eau de la plaine alluviale. Les crues de la Canche, alimentée par les eaux de précipitation et par les eaux souterraines, peuvent durer plusieurs semaines.

Les 21 communes restantes se répartissent en 17 communes qui ne sont pas concernées par les remontées de nappe et 4 communes qui restent indéterminées étant donnée le manque d'information sur celles-ci.

De plus, la collecte des données a permis d'identifier 11 communes, non comprises dans cette étude, concernées par des remontées de nappe. Parmi ces 11 communes, 3 sont situées sur le bassin versant de la Canche : Frencq, Saint Michel sur Ternoise et Tubersent.

Critique / Validité

Cette étude concerne l'ensemble du département du Pas de Calais et ne traite que des inondations par remontées de nappe. Plus précisément, l'étude concerne 111 communes à l'échelle du département du Pas de Calais dont 22 communes sur le bassin versant de la Canche

Cette étude a été réalisée il y a moins de 10 ans, en 2008 ; elle est donc relativement récente.

Les résultats de cette étude sont en partie conditionnés par la qualité des informations collectées, à savoir que les données d'enquête ou bibliographiques peuvent comporter une marge d'erreur pouvant être conséquente.

Utilité pour l'étude

Cette étude est la seule recueillie qui traite de manière détaillée du risque d'inondation par remontées de nappe.

Elle présente une analyse des différents types d'inondation par remontées de nappe, donnent les dates des principaux évènements et détaille les communes touchées.

Fiche de lecture

FL 09

Fait par : J. Cau

Le : 30 novembre 2015

Titre de l'étude :	Evaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
Maître d'ouvrage :	Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie / DREAL Nord Pas de Calais
Date :	2011
Auteurs :	DREAL Nord Pas de Calais
Etude obtenue auprès de :	Site internet du Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie et de la DREAL Nord Pas de Calais
Etendue géographique :	Plusieurs échelle : nationale, dictrict Artois Picardie, Unité Canche-Authie-Boulonnais

Cadre et objectifs

Face au bilan catastrophique des inondations en Europe au cours des dernières décennies, la Commission européenne s'est mobilisée en adoptant, en 2007, la directive inondation relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation [1]. Cette directive fixe une méthode de travail pour permettre aux territoires exposés aux risques d'inondation de réduire les conséquences pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique.

Dans ce cadre, des évaluations préliminaires des risques d'inondation (EPRI) ont été réalisées en 2011 par les services de l'État à l'échelle de chacun des 14 districts [2] hydrographiques.

Synthèse

Lorsque la directive européenne a été transposée dans la loi française, le Gouvernement et le Parlement ont souhaité aller plus loin et définir une stratégie nationale de gestion des risques d'inondation. Celle-ci doit donner des orientations précises et cohérentes pour identifier les priorités d'action et répartir les moyens sur tout le territoire.

Cela implique, au préalable, de dresser un état des lieux national des risques d'inondation, fondé à la fois sur la synthèse des informations locales et sur l'identification des événements d'enjeu national, en prenant en compte les inondations significatives survenues dans le passé et susceptibles de se reproduire avec des effets dommageables. Cette évaluation préliminaire des risques d'inondation au niveau national propose une photographie complète et homogène de l'exposition actuelle de la France.

La méthode de l'EPRI comprend deux étapes :

- La première consiste à délimiter les enveloppes approchées des inondations potentielles (EAIP). Deux enveloppes ont été définies : l'enveloppe « débordements de cours d'eau » qui comprend l'ensemble des phénomènes de débordement de cours d'eau et de ruissellement dans les talwegs ; l'enveloppe « submersions marines » intégrant les effets potentiels du changement climatique en considérant une rehausse potentielle d'un mètre des niveaux marins d'ici 2100.
- La deuxième étape concerne le dénombrement des enjeux dans ces enveloppes. Il s'agit d'évaluer les conséquences négatives potentielles d'une inondation, à l'aide d'indicateurs d'impacts sur la santé humaine, l'habitat, l'activité économique, l'environnement et le patrimoine culturel (ex. : nombre d'habitants, d'emplois, d'hôpitaux, superficie du bâti remarquable, etc.). Pour la première fois, le risque inondation est envisagé au travers du prisme des enjeux et pas seulement de celui de l'aléa.

Cette évaluation a été menée à plusieurs échelles :

- A l'échelle nationale,
- A l'échelle d'un district,
- A l'échelle d'une unité.

Le bassin versant de la Canche appartient à l'unité Canche-Authie-Boulonnais, elle-même comprise dans le district Artois Picardie.

District Artois Picardie

La topographie, l'occupation des sols, les aménagements hydrauliques ou encore la typologie des inondations du district Artois Picardie sont présentés.

Le district Artois-Picardie se caractérise par son relief de plaine. En 2000, la surface agricole utile occupait 70% du territoire du district Artois-Picardie contre 55% au niveau national.

Les aménagements réalisés au cours des siècles ont profondément transformé les conditions de formation et d'écoulement des crues fluviales et des submersions marines sur le district Artois- Picardie. Ils peuvent être regroupés en trois ensembles principaux :

- Les travaux d'assèchement et de valorisation agricole des plaines côtières et des marais intérieurs,
- Les ouvrages de canalisation des rivières et le creusement de canaux navigables,
- Les ouvrages sur le front de mer.

Concernant la typologie des inondations, le district Artois-Picardie est marqué par un climat océanique, très légèrement altéré sur sa partie Est. Les perturbations atlantiques transitent dans un flux nord-ouest sud-ouest. Avec ses épisodes pluvieux prolongés et répétés, la période hivernale, est propice aux inondations par débordement de cours d'eau ou remontées de nappes. Sur le littoral, les épisodes tempétueux peuvent être à l'origine de submersions marines. En période estivale, les fronts orageux mobiles et virulents peuvent engendrer des crues rapides et des phénomènes de ruissellement intense en zones rurales ou urbaines.

Les différents types d'inondation considérée dans l'évaluation préliminaire sont :

- Inondation par remontée de nappe phréatique,
- Inondation lente par débordement de cours d'eau,
- Inondation rapide par débordement de cours d'eau,
- Inondation par ruissellement,
- Inondation par submersion marine

Les crues remarquables retenues pour le district Artois-Picardie sont présentées dans le tableau ci-dessous.

Tableau 1 : Inondations remarquables retenues pour le district Artois-Picardie

Inondation	District	1. AYA	2. CAB	3. LDM	4. Sambre	5. SES	6. Somme
20 au 24 février 1784							X
13 au 26 janvier 1841							X
15 et 16 août 1850					X	X	
Novembre 1872 à avril 1873						X	
31 janvier au 2 février 1953		X					
3 au 5 mars 1956					X		
31 janvier au 6 février 1961					X		
13 au 30 novembre 1974				X			
21 juillet 1980						X	
26 au 28 février 1990	X		X				X
Décembre 1993 et janvier 1994	X			X	X	X	
11 et 12 juillet 1995						X	
29 octobre au 1er novembre 1998			X				
Décembre 1999	X	X	X	X			
29 juillet 2000				X			
Fin octobre à début décembre 2000				X			
Février à mai 2001	X		X				X
6 au 8 juillet 2001							X
20 et 21 septembre 2001		X					
Janvier et février 2002						X	
26 février au 6 mars 2002		X					
13 août 2006	X	X					
4 au 11 décembre 2006			X				
7 juin 2007	X					X	
23 au 28 novembre 2009		X					
14 novembre 2010					X		

NB – Ce tableau ne rend pas compte de l'emprise géographique réelle des événements

Les différentes unités du district Artois-Picardie sont :

- « Aa-Yser-Audomarois (AYA) » (2 300 km²),
- « Canche-Authie-Boulonnais (CAB) » (3 300 km²),
- « Lys-Deûle-Marque (LDM) » (2 900 km²),
- « Sambre » (1 100 km²),
- « Scarpe-Escaut-Sensée (SES) » (3 800 km²),
- « Somme » (6 600 km²).

Les évènements suivant :

- Tempêtes et submersions marines du 26 au 28 février 1990,
- Inondations de décembre 1993 et janvier 1994,
- Inondations de décembre 1999,
- Inondations de février à mai 2001,
- Crue de la Hem du 13 août 2006,
- Ruissellements et coulée de boue sur le bassin versant d'Estreux le 7 juin 2007,

sont présentés à l'échelle du district Artois Picardie.

Unité Canche-Authie-Boulonnais

Une présentation de la topographie, du réseau hydrographique, de la typologie des inondations et des inondations remarquables est réalisée à l'échelle de l'unité Canche-Authie-Boulonnais.

Le bassin versant de la Canche est l'un des plus vastes du département du Pas de Calais. Situé en zone côtière, il s'étend sur les régions agricoles de l'Artois et des Bas-Champs. La topographie est bien marquée avec un encaissement prononcé des cours d'eau. Dans la partie amont du bassin, les affluents de la Canche découpent le plateau de l'Artois en plusieurs interfluves orientés nord-sud. La partie aval du bassin s'étend en grande partie sur les Bas-Champs et présente une morphologie quasi plane avec un élargissement important de la vallée. L'activité agricole est orientée vers la culture des céréales et des plantes sarclées, avec ponctuellement des zones d'élevage. Les forêts occupent une part marginale du bassin, essentiellement sur les versants des collines. L'armature urbaine est constituée par quelques villes qui se sont implantées en bordure de la Canche et de la Ternoise et qui regroupent les quelques industries présentes sur le bassin. Dans la vallée de la Canche, les villages sont souvent linéaires avec un dédoublement de part et d'autre de la rivière. A noter enfin que la Canche comprend de nombreuses zones humides présentant un intérêt, écologique, faunistique et floristique remarquable, dont la plus importante s'étend de Brimeux à Etaples.

L'unité est sujette à quatre types principaux d'inondation qui peuvent dans certains cas être associés : les débordements de cours d'eau, les ruissellements, les remontées de nappe et les submersions marines.

La Canche et l'Authie se caractérisent par un régime d'écoulement de type fluvial avec une nette prédominance des crues hivernales. Celles-ci sont alimentées et amplifiées par les remontées de nappe. Les submersions s'étendent alors sur plusieurs semaines, voire sont supérieures au mois. En période estivale, les phénomènes orageux peuvent générer des inondations par ruissellement. Les inondations sont plus importantes à l'aval sur la frange littorale, dans la zone appelée *« les bas-champs »* où les écoulements de l'Authie et de la Canche s'inversent à marée haute, selon l'importance des coefficients de marée.

Sur l'unité Canche-Authie-Boulonnais, la marée influe sur la dynamique des crues et participe au ralentissement de l'évacuation des écoulements de la vallée, en particulier dans la basse vallée de la Canche où la capacité d'évacuation des écoulements est fortement réduite par les aménagements dans les baschamps. Des protections contre les marées et/ou les crues ont été en effet mises en place au cours du temps. C'est l'exemple des renclôtures (aménagement de hautes digues dans l'estuaire de l'Authie), les endiguements par casiers dans les bas-champs de la Canche et les remblais de la basse vallée de la Liane. Il faut noter la présence d'une infrastructure majeure (A16) qui traverse les bas-champs perpendiculairement aux écoulements, en particulier dans la basse vallée de la Canche selon un axe Nord-Sud.

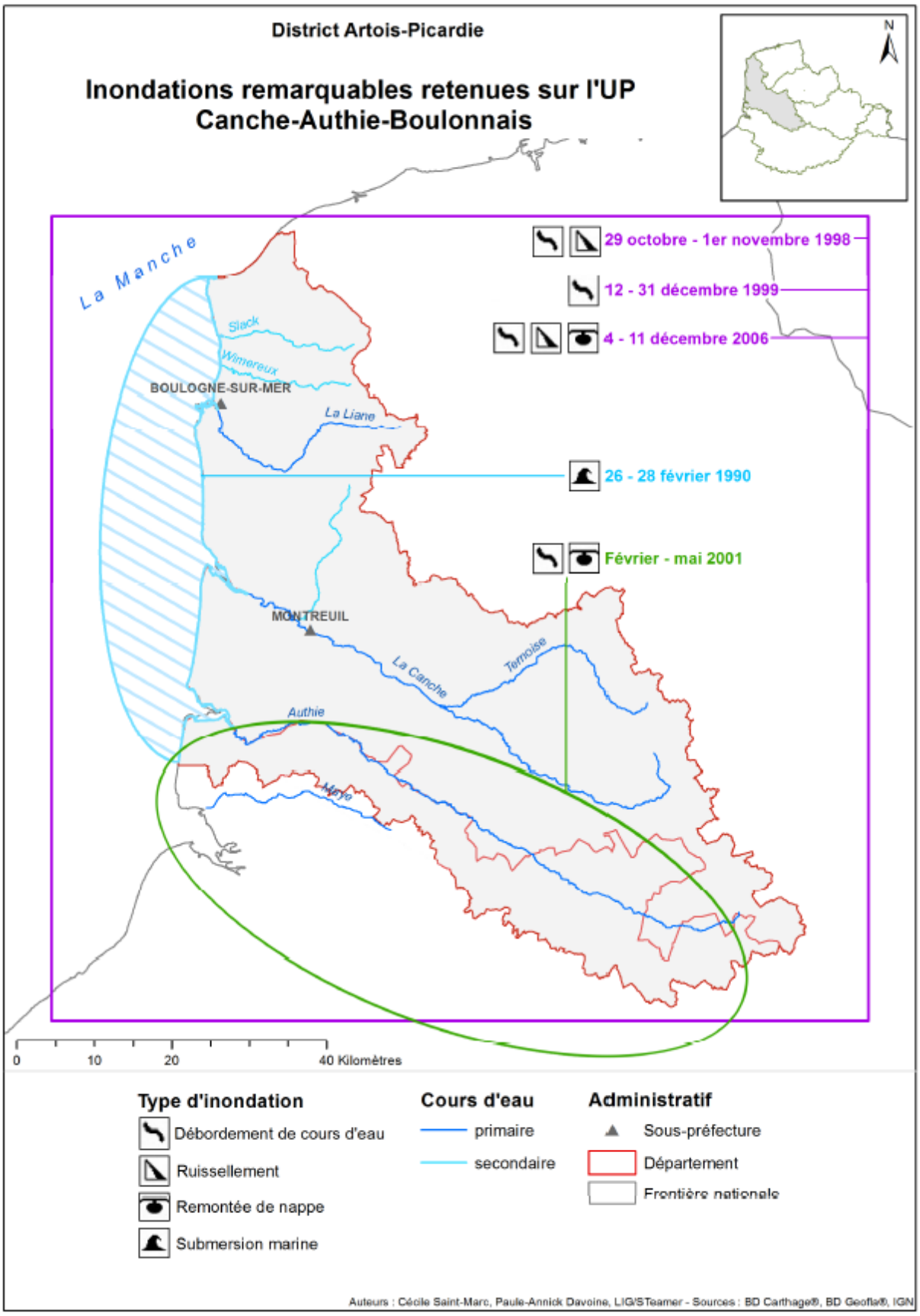
Cinq événements ont été retenus dans l'évaluation préliminaire sur l'unité Canche-Authie-Boulonnais pour illustrer la typologie des phénomènes :

- Tempêtes et submersions marines du 26 au 28 février 1990 (submersion marine),
- Inondations du 29 octobre au 1er novembre 1998 (débordement de cours d'eau avec ruissellement),
- Inondations généralisées du 12 au 31 décembre 1999 (débordement de cours d'eau),
- Inondations de février à mai 2001 (débordement de cours d'eau avec remontée de nappe),
- Inondation du 4 au 11 décembre 2006 (débordement de cours d'eau).

Les évènements remarquables retenus sur l'unité Canche-Authie-Boulonnais sont repris dans le tableau suivant et sur la carte en page suivante.

Régime hydro-climatique	Type d'inondation	Evènement	Date
Océanique (avec tempêtes)	Submersions marines	Submersion des côtes et des estuaires picards	26 au 28 février 1990
Océanique	Débordement cours d'eau (crue rapide)	Crue des cours d'eau de l'UP	29 octobre au 1er novembre 1998
Océanique	Débordement cours d'eau (crue rapide)	Crue des cours d'eau de l'UP	12 au 31 décembre 1999
Océanique	Débordement cours d'eau (crue lente) avec remontée de nappe	Crue de l'Authie	Avril 2001
Océanique	Débordements de cours d'eau (crue rapide), remontées de nappes, ruissellements	Crue des cours d'eau de l'UP	4 au 11 décembre 2006

Tableau 1 : Évènements remarquables retenus sur l'UP Canche-Authie-Boulonnais


District Artois-Picardie
Inondations remarquables retenues sur l'UP
Canche-Authie-Boulonnais
N
La Manche
Slack
Wimereux
BOULOGNE-SUR-MER
La Liane
MONTREUIL
La Canche
Ternoise
Authie
Maye
29 octobre - 1er novembre 1998
12 - 31 décembre 1999
4 - 11 décembre 2006
26 - 28 février 1990
Février - mai 2001
0
10
20
40 Kilomètres
Type d'inondation
Débordement de cours d'eau
Ruissellement
Remontée de nappe
Submersion marine
Cours d'eau
primaire
secondaire
Administratif
Sous-préfecture
Département
Frontière nationale
Auteurs : Cécile Saint-Marc, Paule-Annick Davoine, LIG/STeamer - Sources : BD Carthage®, BD Geofla®, IGN

Critique / Validité

Cette étude concerne l'ensemble du territoire français. Elle a été menée à plusieurs échelles :

- A l'échelle nationale,
- A l'échelle d'un district,
- A l'échelle d'une unité.

Le bassin versant de la Canche appartient à l'unité Canche-Authie-Boulonnais, elle-même comprise dans le district Artois Picardie.

Cette étude a été réalisée il y a moins de 5 ans, en 2011 ; elle est donc récente.

L'homogénéité d'approche de la méthode de l'EPRI a pour corollaire une inévitable simplification et des approximations.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente un état des lieux, en 2011, de la connaissance des évènements remarquables à l'échelle nationale, du district Artois Picardie et de l'unité Canche-Authie-Boulonnais.

Les 5 évènements remarquables suivant sont présentés pour l'unité Canche-Authie-Boulonnais :

- Tempêtes et submersions marines du 26 au 28 février 1990 (submersion marine),
- Inondations du 29 octobre au 1er novembre 1998 (débordement de cours d'eau avec ruissellement),
- Inondations généralisées du 12 au 31 décembre 1999 (débordement de cours d'eau),
- Inondations de février à mai 2001 (débordement de cours d'eau avec remontée de nappe),
- Inondation du 4 au 11 décembre 2006 (débordement de cours d'eau).

De plus, cette étude est accompagnée d'un tableau excel qui recense les inondations significatives du passé pour l'unité Canche-Authie-Boulonnais (dont sont extraits les 5 évènements remarquables précédent).

Fiche de lecture

FL 10

Fait par : J. Cau

Le : 30 novembre 2015

Titre de l'étude :	Contrat de Baie
Maître d'ouvrage :	-
Date :	2013
Auteurs :	Symcéa, Comité de baie
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	Les 51 communes littorales du bassin versant de la Canche A l'amont, la limite est à Montreuil sur Mer.

Cadre et objectifs

Un contrat de baie est un outil contractuel permettant aux différents acteurs d'une baie et de son bassin versant de définir de manière globale et concertée, un programme d'actions sur 5 ans visant à améliorer la gestion de l'eau du territoire concerné. Cet outil est impulsé localement par une démarche volontaire des élus et usagers de l'eau et doit répondre aux problématiques liées à la gestion de l'eau du territoire. Le contrat de baie n'est cependant pas un outil réglementaire, il ne garantit donc pas la préservation de l'espace ou le respect de règles de gestion de l'eau.

Le Symcéa a porté l'élaboration du contrat de baie de Canche.

Le comité de baie représente l'instance de décision du contrat de baie de Canche. Il a pour rôle d'élaborer le contrat de baie et de piloter sa mise en œuvre.

Le dossier définitif du contrat de baie de Canche a été validé par le Comité de Bassin Artois Picardie en juillet 2013.

Synthèse

Sur la base d'un état des lieux et d'un diagnostic préalable, le contrat de baie détermine dans un premier temps les enjeux et objectifs de gestion de l'eau, puis les actions et travaux nécessaires à la restauration de la qualité des milieux. L'élaboration du contrat de baie de Canche s'est appuyée sur une large concertation des acteurs du périmètre, dont la dynamique avait été lancée grâce au Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Canche, approuvé en octobre 2011 et à la mobilisation de la Commission Locale de l'Eau (CLE) de la Canche.

Le contrat de baie se décompose en 6 parties :

I. Présentation du contrat de baie de canche

II. Etat des lieux

1. L'estuaire et la basse vallée : une histoire liée à l'eau
   - L'activité portuaire depuis l'antiquité
   - Etudes paléo-environnementales et fouilles archéologiques
   - Les aménagements pour maintenir la navigabilité et lutter contre l'érosion côtière en baie de Canche et sur le littoral
   - Un territoire soumis aux inondations depuis plusieurs siècles
2. Les grandes données physiques à l'aval du bassin versant de la canche
   - Le climat
   - La géologie
   - L'hydrogéologie
   - La Canche et son bassin versant
   - Les ruisseaux côtiers
   - La baie de Canche
3. Les milieux naturels
   - Les inventaires patrimoniaux
   - Les sites bénéficiant d'une protection réglementaire
   - Les sites bénéficiant d'une protection contractuelle et/ou conventionnelle
   - Les sites protégés par la maîtrise foncière : sites acquis par le Conservatoire du Littoral et Espaces Naturels Sensibles
   - Le patrimoine naturel
   - Les gestionnaires
   - Les autres programmes en cours pour la gestion des milieux naturels et aquatiques
4. L'occupation du territoire et les usages
   - Occupation du sol et données socioéconomiques
   - De nombreuses résidences secondaires et campings
   - Les usages de l'eau
5. L'eau et sa gestion
   - L'état des eaux souterraines
   - L'état des eaux superficielles
   - La gestion de l'eau
   - L'assainissement des eaux usées et la gestion des eaux pluviales

III. Diagnostic

1. les pressions impactant l'eau et sa gestion
   - Les pressions impactant la qualité de l'eau
   - Les pressions pour la production d'eau potable
2. une gestion des risques à structurer
3. un fonctionnement hydrosedimentaire de l'estuaire mal connu
4. la dégradation des milieux aquatiques et la vulnérabilité des zones humides alluviales, littorales et dunaires

IV. Enjeux et objectifs

Les objectifs du contrat de baie ont été définis en cohérence avec la Directive Cadre Européenne sur l'Eau, le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion de l'Eau Artois Picardie et le Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau de la Canche.

L'état des lieux, le diagnostic et la concertation entre les différents acteurs du territoire ont fait émerger les enjeux et objectifs du contrat de baie de Canche. Ceux-ci sont présentés de manière détaillée dans le dossier préalable au contrat de baie de Canche. Ils sont retranscrits ci-dessous de manière synthétique.

Enjeux	Objectifs
Enjeu 1 : Améliorer la qualité de l'eau afin de garantir les usages	1A – Améliorer la qualité des eaux de baignade : toutes les baignades atteignent la classe « bonne qualité » à l'issue du contrat de baie de Canche
	1B – Améliorer la qualité des eaux conchylicoles : le point de suivi de l'Ifremer situé à Camiers atteint la classe de qualité B, le point de suivi de l'Ifremer situé à Dannes atteint la classe de qualité A.
	1C – Améliorer la qualité biologique de l'eau : atteinte d'une bonne qualité sur la station de suivi de Beutin
Enjeu 2 : Prévenir les risques et favoriser une gestion cohérente de l'estuaire et de la basse vallée	2A – Mieux connaître et améliorer le fonctionnement hydraulique à l'échelle de la basse vallée de la Canche et de l'estuaire
	2B – Améliorer la connaissance des conséquences des évolutions morphologiques de l'estuaire de la Canche sur les milieux naturels et les usages.
	2C – Mettre en place une gestion concertée, cohérente et globale du risque inondation entre les différentes structures compétentes.
	2D – Améliorer la gestion du risque inondation et de submersion marine
	2E – Aider les maîtres d'ouvrage à étudier et à prendre en compte dans leurs choix, les conséquences des aménagements sur les milieux estuariens et à privilégier des techniques douces lorsque c'est possible.
Enjeu 3 : Préserver, gérer et reconquérir les milieux naturels et aquatiques afin d'atteindre le bon état écologique des masses d'eau	3A – Améliorer la connaissance des zones humides alluviales, dunaires, littorales, estuariennes et côtières, ainsi que leurs fonctionnalités pour la qualité de l'eau et les êtres vivants.
	3B – Poursuivre la préservation des zones humides alluviales, dunaires, littorales, estuariennes et côtières, ainsi que leurs fonctionnalités pour la qualité de l'eau et les êtres vivants.
	3C – Mettre en place une gestion respectueuse de la laisse de mer
Enjeu 4 : Améliorer la sensibilisation et la communication à destination de tous les usagers et de tous les publics	4A – Améliorer la connaissance et la sensibilisation des élus, des professionnels, de tous les usagers et du grand public par rapport à la qualité de l'eau.
	4B – Améliorer la sensibilisation et la connaissance de tous pour mieux prévenir les risques.
	4C – Améliorer l'information et la sensibilisation du grand public aux milieux naturels et aquatiques
	4D – Etablir une passerelle entre les scientifiques et les usagers
	4E – Développer l'approche économique et améliorer les systèmes d'évaluation des actions (suivis et tableaux de bords communicants).

V. Le programme d'actions

- volet a : l'assainissement des eaux usées et la gestion des eaux pluviales
- volet b : les pollutions chimiques, physico-chimiques, phytosanitaires, dangereuses, émergentes
- volet c : les risques inondation
- volet d : le fonctionnement hydrosedimentaire de l'estuaire de la canche
- volet e : milieux aquatiques, zones humides alluviales, littorales, dunaires et estuariennes
- volet f : communication – sensibilisation – formation
- volet g : animation et suivi du contrat de baie de canche

Le programme d'actions a pour but de répondre aux objectifs du contrat de baie de Canche.

Chaque volet d'actions est composé des « fiches actions » exposant les actions, et leurs modalités de mise en œuvre. Chaque « fiche action » présente :

- le ou les maître(s) d'ouvrage ;
- l'année prévisionnelle de réalisation de l'action ;
- les zones concernées par l'action ;
- le descriptif de l'action ;
- le ou les indicateur(s) de suivi de l'action ;
- si possible, le coût estimatif prévisionnel de l'action ;
- si possible, le plan de financement prévisionnel de l'action.

<u>Volet C : les risques inondation :</u>

Plusieurs risques inondations sont présents sur le territoire. Le volet C se décompose donc en 3 sous-volets :

- inondation en fond de vallée (sous-volet C1) ;
- submersion marine (sous-volet C2) ;
- érosion des sols et ruissellement : les programmes de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement sont actuellement en cours sous maîtrise d'ouvrage des communautés de communes. Ils font l'objet d'un appui du Symcéa dans le cadre de l'animation spécifique relative à ses programmes. Ces projets feront l'objet d'un suivi particulier par le comité de baie dans la mesure où ils font partie des enjeux du contrat de baie. (sous-volet C3).

Les différentes fiches actions du volet C sont récapitulées dans le tableau suivant.

N°	Objectif(s)	Intitule	Type d'action	Maître d'ouvrage
Sous-volet C1 : La gestion et la prévention contre les crues de la Canche				
C1.1	2A 2C 2D 2E	Réaliser une couverture topographique du bassin versant de la Canche	Etude	Symcéa
C1.2	2A 2C 2D 2E	Le fonctionnement hydraulique et le diagnostic de l'aléa inondation de la basse vallée de la Canche	Etude	A déterminer
C1.3	2D	Apporter un appui aux communes pour la réalisation des Plans Communaux de Sauvegarde	Accompagnement	Communes
Sous-volet C2 : La gestion et la prévention contre le risque de submersion marine				
C2.1	2D	Réaliser l'étude de danger sur les ouvrages de protection contre la submersion marine	Etude	CCMTO
C2.2	2D	Cartographier les dunes, leur état de conservation et les causes de leurs évolutions	Etude	Symcéa
Sous-volet C3 : La gestion et la prévention contre l'érosion des sols et le ruissellement				
C3.1	2D	Programme de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement à la Communauté de Communes de Desvres Samer (CCDS)	Travaux	Symcéa
C3.2	2D	Programme de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement à la Communauté de Communes du Canton d'Hucqueliers (CCCH)	Travaux	CCCH
C3.3	2D	Programme de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement à la Communauté de Communes du Montreuillois (CCM)	Etude / Travaux	CCM
C3.4	2D	Programme de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement à la Communauté de Communes Mer et Terre d'Opale (CCMTO)	Etude / Travaux	CCMTO
C3.5	2D	Programme de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement à la Communauté de Communes Opale Sud (CCOS)	Travaux	CCOS

Volet F : communication – sensibilisation – formation

Les différentes fiches actions du volet F sont récapitulées dans le tableau suivant. La fiche F3 concerne la communication sur le risque inondation.

N°	Objectif(s)	Intitule	Type d'action	Maître d'ouvrage	Coût estimatif (€ HT)
F1	4A	**Communiquer, sensibiliser et former les collectivités et les particuliers à l'assainissement des eaux usées et à la gestion des eaux pluviales**	Communication/ Sensibilisation/ Formation	**Symcéa**	2 500,00
F2	4A	**Communiquer, sensibiliser et former les collectivités et les particuliers sur les bonnes pratiques de l'usage des produits phytosanitaires**	Communication/ Sensibilisation/ Formation	**Symcéa**	A déterminer
F3	4B	**Communiquer, sensibiliser et former les collectivités et les particuliers à la prévention des risques inondations.**	Communication/ Sensibilisation/ Formation	**Symcéa**	4 000,00
F4	4C	**Communiquer auprès du grand public et de tous les usagers sur les milieux naturels aquatiques**	Communication/Sensibilisation	**Agence des Aires Marines Protégées / Symcéa**	A déterminer
F5	4C	**Améliorer l'accueil du public sur la Réserve Naturelle Nationale de la baie de canche**	Action complémentaire à la gestion des sites	**Eden 62**	A déterminer
F6	4D	**Organiser des classes de sensibilisation a l'environnement en relation avec le contrat de baie de canche**	Communication/ Sensibilisation	**Symcéa**	15 000,00
F7	4D	**Créer site internet dédié au contrat de baie de Canche**	Communication/ Sensibilisation	**Symcéa**	5 000,00
F8	4D	**Communiquer vers les plaisanciers sur les bonnes conduites à tenir**	Communication/ Sensibilisation	*Symcéa*	3 000,00

VI. Synthèse du programme d'actions

Au total, 78 actions composent le programme du contrat de baie de Canche.

Moins de 3% du montant prévisionnel total du contrat de baie de Canche est affecté au volet C sur les risques inondation.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la baie de Canche, soit les 51 communes littorales du bassin versant de la Canche (Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale, Communauté de Communes du Montreuillois, Communauté de Communes du Canton d'Hucqueliers, Communauté de Communes de Desvres Samer, Communauté de Communes Opale Sud et Communauté d'Agglomération du Boulonnais).

Le contrait de baie traite de la gestion de l'eau dans son ensemble et regroupe donc plusieurs thématiques parmi lesquelles la thématique inondation.

Le programme d'actions du contrat de baie est centré sur l'assainissement des eaux usées et la gestion des eaux pluviales ainsi que sur les pollutions chimiques, physico-chimique, phytosanitaire, dangereuses, émergentes et accidentelles.

Moins de 3% du montant prévisionnel total du contrat de baie de Canche est affecté au volet C sur les risques inondation.

Cette étude a été réalisée il y a moins de 5 ans, en 2013 ; elle est donc récente.

L'actualité de l'étude, du point de vue du programme d'actions, dépend des actions effectivement réalisées.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente un état des lieux, en 2013, du contexte physique du bassin versant, de l'occupation du territoire et des usages, de la gestion de l'eau et de la prévention des risques inondation, à l'échelle de la baie de Canche.

Cette étude définit des objectifs et propose des fiches actions en lien avec les risques inondation.

Fiche de lecture

FL 11

Fait par : J. Cau

Le : 1 décembre 2015

Titre de l'étude :	Détermination de l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique en région Nord Pas de Calais
Maître d'ouvrage :	DREAL Nord Pas de Calais
Date :	2009-2013
Auteurs :	DHI / GEOS
Etude obtenue auprès de :	N. Gaffet, DREAL Nord Pas de Calais
Etendue géographique :	Frange littorale du Nord Pas de Calais

Cadre et objectifs

Conséquences attendues du changement climatique à l'échelle planétaire, l'élévation du niveau moyen des océans et l'augmentation des tempêtes (plus fréquentes et d'une intensité accrue) sont des facteurs aggravant des risques littoraux de submersion marine et d'érosion littorale.

C'est dans ce contexte que la DIREN Nord Pas-de-Calais, assistée par le CETMEF et entourée d'un comité de pilotage regroupant les principaux acteurs institutionnels concernés, engage la réalisation d'une étude ambitieuse visant à caractériser l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique sur les zones littorales et arrière-littorales du Nord – Pas de Calais.

Le groupement DHI / GEOS a été retenu par la DREAL Nord - Pas de Calais pour répondre à la troisième et dernière phase du programme de caractérisation des aléas naturels littoraux lancé par la DIREN en 2006 avec une attention particulière portée sur l'aléa de submersion marine intégrant les conséquences du changement climatique à l'horizon 2100. L'objectif général de l'étude est de fournir les outils nécessaires à la définition d'une véritable stratégie régionale de gestion intégrée des risques littoraux de submersion et d'érosion.

Les objectifs de l'étude, qui a débuté en 2008, ont été adaptés dans le cadre de la prescription de Plans de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) suite à la tempête Xynthia, afin de répondre aux nouvelles exigences de la circulaire du 7 avril 2010, qui a entre autres systématisé la prise en considération des conséquences du changement climatique.

Synthèse

Dans un premier temps, l'étude aborde les grands mécanismes à l'échelle de la région Nord Pas-de-Calais et donne une vision d'ensemble des paramètres entrant en jeu dans les processus naturels et anthropiques affectant le littoral. Sur la base de la bibliographie des documents existants, la carte des phénomènes naturels est élaborée et les événements de tempête et leurs conséquences sur le trait de côte sont recensés (ruptures d'ouvrages, inondations, dégâts).

Dans un second temps, l'étude présente la méthodologie mise en place pour modéliser et caractériser l'aléa submersion marine actuel avec les paramètres de hauteur d'eau et de vitesses de courant. La submersion marine se différencie des inondations de plaine par le caractère brutale du phénomène. Les modèles numériques utilisés sont ceux développés en interne à DHI (propagation de la houle, calcul des champs d'inondations).

Enfin, après calibration et validation des modèles numériques pour la situation actuelle, les tendances à long terme sont prises en compte dans les simulations pour la caractérisation des aléas submersions marines et érosion côtière intégrant des scénarios climatiques de référence.

Etape 1 : Compréhension du fonctionnement du littoral

Cette première étape enchaine les parties suivantes :

I. Préambule
II. Présentation de la frange littorale du Nord-Pas-de-Calais
   1. La plaine maritime flamande
   2. La plaine maritime picarde
   3. Le Boulonnais
III. Les conditions hydrodynamiques
   1. Caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral du Nord – Pas-de-Calais
   2. Caractérisation de l'aléa «Submersion marine»
IV. Chronologie des tempêtes et des dégâts occasionnés
   1. Principales tempêtes ayant occasionné des dégâts (érosion et / ou submersion)
   2. Description des conséquences de chaque événement significatif survenu dans le passé

Dans la partie II. De présentation de la frange littorale du Nord Pas de Calais, pour chaque plaine, l'étude présente le cadre morphologique et les incidences de l'implantation humaine sur le littoral.

Dans le paragraphe III.1. sur les caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral du Nord – Pas-de- Calais : les températures, les précipitations, les vents, les houles et les variations du niveau des eaux : marées et surcotes sont présentés à l'échelle du Nord Pas de Calais.

Dans le paragraphe IV.1., pour chaque évènement survenu dans le passé dans le Nord Pas de Calais, le rapport récapitule dans un tableau : sa date, la(les) commune(s) touchée(s), les dommages provoqués, la(les) source(s) et le numéro de fiche associée.

Cette chronologie s'appuie sur les données et les indices retrouvés dans les différentes archives (archives des services maritimes, archives départementales, archives municipales, archives de la Voix du Nord), dans différents ouvrages et travaux universitaires traitant du secteur, et également sur des entretiens et des témoignages

recueillis auprès des Directions Départementales de l'Equipement, du Conservatoire du Littoral, de l'Institution Départementale des Wateringues, d'Eden 62, de la Communauté Urbaine de Dunkerque, de la Communauté de Commune Opale Sud, du Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche, de l'association de drainage des Bas- Champs.

Les évènements concernant la baie de Canche sont repris dans le tableau ci-dessous.

Date	Commune(s)	Source(s)	N° fiche
Janvier 1961	baie de Canche	Monsieur PM Dusannier, Syndicat des Bas-Champs de Saint-Josse-sur-Mer.	-
5 octobre 1963	Saint-Josse	Monsieur PM Dusannier, Syndicat des Bas-Champs de Saint-Josse-sur-Mer.	n°41
4 et 5 octobre 1967	Saint-Josse	Monsieur PM Dusannier, Syndicat des Bas-Champs de Saint-Josse-sur-Mer. DDA – Service de l'aménagement hydraulique et forestier	n°43
23 novembre 1984	Saint-Josse	Monsieur PM Dusannier, Syndicat des Bas-Champs de Saint-Josse-sur- Mer Conservatoire du Littoral	n°49
26, 27 et 28 février 1990	Le Touquet	Archives Municipales de Dunkerque, SMBC Chaverot S., (2006) Impact des variations récentes des conditions météo- marines sur les littoraux meubles du Nord-Pas-de-Calais SMBC DDE Boulogne/Mer	-
	Merlimont		n°57
	Cucq		-
	Saint-Josse		n°58

Dans le paragraphe IV.2., toutes les fiches associées à des évènements cités précédemment sont présentées.

Les fiches présentées décrivent :

- Les évènements qui ont entraîné une submersion marine à la suite de rupture ou de franchissement d'ouvrage de protection ou de cordon dunaire ;
- et dans la mesure du possible, les différents paramètres qui caractérisent ces submersions marines : la hauteur d'eau, l'orientation et la force du vent, mais aussi le comportement des ouvrages de protection contre la mer.

Ces fiches sont numérotées et localisées. Cependant, les renseignements recueillis ne sont pas toujours suffisamment fournis pour localiser de manière précise les secteurs concernés par une submersion marine. Aussi, 3 couleurs différentes ont été utilisées (pour la numérotation localisant le secteur impacté par un évènement tempétueux) en fonction du degré de précision de l'information recueillie :

- localisation très approximative, à l'échelle de la commune (jaune)
- localisation approximative, à l'échelle du lieu-dit (orange)
- localisation précise au niveau du secteur impacté (vert)

Par ailleurs, les surfaces des zones inondées n'étant pas suffisamment bien décrites dans les documents d'archives recueillis dans le cadre de cette étude, elles n'ont pas été cartographiées.

5 des 64 fiches présentées concernent la baie de Canche : les fiches n°41, n°43, n°49, n°57 et n°58

Etape 2.2 : Modélisation des aléas littoraux actuels et à l'horizon 2100

Cette étape enchaine les parties suivantes :

I. Préambule
II. Eléments de contexte – évolution du dossier
III. Présentation de la méthodologie
IV. Détermination des forçages météo-marins à la côte
  1. Principe et méthode
  2. Détermination de la houle à la côte
  3. Définition des niveaux extrêmes
  4. Statistique croisées Houle / Niveau marin
  5. Application aux sites à rupture et aux sites à débordement
  6. Application aux sites soumis au franchissement d'ouvrages
V. Identification des zones exposées à un aléa submersion
VI. Modélisation du phénomène de submersion
  1. Principe généraux
  2. Hypothèses particulières appliquées aux sites à rupture et aux sites à débordement
  3. Hypothèses particulières appliquées aux sites à franchissements
VII. Cartographies des aléas
  1. Définition de l'aléa
  2. Surclassement en arrière des ouvrages
  3. Temps d'arrivée de l'inondation
  4. Analyse générale des cartographies
VIII. Monographies par site

L'objectif de cette étape est de produire une carte des aléas de submersion en considérant la configuration actuelle pour les périodes de retour 10 et 100 ans et à l'horizon 2100 pour l'évènement de période de retour 100 ans.

Le calcul de l'aléa submersion marine est mené pour chaque zone identifiée comme potentiellement submersible, en tenant compte des spécificités du site considéré (types d'ouvrages, dunes, type de franchissement, scénarios de rupture).

Dans un premier temps, les niveaux marins extrêmes et les conditions de houle sont définis pour les 2 périodes de retour étudiées. Ces conditions sont déterminées tout le long du littoral du Nord Pas de Calais à partir de données statistiques et d'un modèle numérique de propagation de la houle.

La connaissance des niveaux marins extrêmes le long des côtes permet ensuite, par comparaison avec la topographie des terres, d'identifier les sites potentiellement exposés à la submersion marine. Puis cette identification est ajustée et complétée par l'historique des submersions marines en Nord Pas de Calais et par les conclusions de l'analyse des risques de rupture des digues et cordons dunaires.

Parmi les 17 secteurs retenus, ceux concernant le bassin versant de la Canche sont :

- Etaples : débordement de berges,
- Saint Josse : rupture de digue,
- Le Touquet Paris Plage : rupture et surverse de digue.

Pour chaque site ainsi soumis à l'aléa submersion, les conditions de mer définies pour les 2 périodes de retour étudiées sont ensuite simulées à l'aide d'un modèle numérique hydrodynamique. Ce modèle, réalisé grâce au logiciel MIKE 21, est été calé sur la rupture de la digue des Alliés à Dunkerque en février 1953. Il calcule l'évolution dans le temps de l'inondation, et fournit les hauteurs de submersion et les vitesses d'écoulement permettant de caractériser l'aléa, ainsi que le temps de propagation de l'inondation. Les

cartographies de l'aléa issues du modèle sont ensuite ajustées afin de classer en aléa fort les secteurs situés à moins de 100 m de la côte et des ouvrages de protection.

Pour les sites dont les ouvrages sont susceptibles de rompre, une largeur de brèche de 100 m est étudiée. Cette largeur correspond au retour d'expérience de la tempête Xynthia et aux attendus de la circulaire de juillet 2011. Des adaptations particulières ont cependant été adoptées pour certain site. Dans la perspective de définir une configuration réaliste et probable, sans rechercher à majorer l'aléa, seule l'hypothèse d'une brèche unique a été retenue dans cette étude.

A noter que l'identification des sites pouvant être soumis à l'aléa submersion est effectuée d'après l'état actuel des digues et cordons dunaires.

Dans la partie VIII., 17 sites sont présentés dont celui du Touquet – Paris Plage - Saint Josse (rupture et surverse de digue).

Le rapport associé à cette étape comprend les annexes suivantes :

- A : Note méthodologique relative au produit « Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France » Edition 2012
- B : Tests de sensibilité au calcul de la surcote de déferlement sur les sites du Nord Pas de Calais
- C : Cartographie des brèches unitaires

Etape 2.3.1 : Caractérisation des aléas submersions marines et érosion côtière intégrant des scénarios climatiques de référence – Evolution du trait de côte

Cette étape enchaine les parties suivantes :

I. Préambule
II. Présentation de la frange littorale du Nord-Pas-de-Calais
  1. La plaine maritime flamande
  2. La plaine maritime picarde
  3. Le boulonnais
III. Principaux processus physiques en jeu dans l'érosion littorale
  1. Les houles
  2. Les courants
  3. Transport littoral
  4. Causes de l'érosion côtière
  5. Caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral du Nord-Pas-de-Calais
IV. Erosion du littoral du Nord-Pas-de-Calais
  1. Données disponibles
  2. Méthodologie
  3. Limite de la méthode et incertitude
V. Erosion du trait de cote

La partie II. de présentation de la frange littorale du Nord-Pas-de-Calais est reprise de l'étape 1 de l'étude.

La présentation des processus physiques en jeu dans l'érosion littorale de la partie III. est générale.

Le paragraphe III.2. sur les caractéristiques des agents hydrométéorologiques sur le littoral du Nord-Pas-de-Calais est repris de l'étape 1 de l'étude.

Dans la partie IV., l'évolution du trait de côte de l'ensemble de la côte du Nord – Pas de Calais, en l'absence de toute intervention anthropique nouvelle, est examinée à une échéance à 100 ans, définie dans l'étude comme correspondant au long terme.

L'approche utilisée pour déterminer l'évolution du trait de côte du Nord Pas de Calais est l'approche historique, qui consiste en une analyse diachronique de documents cartographique, en l'occurrence, de photographies aériennes et d'images satellites à différentes dates. La méthodologie utilisée dans le cadre de cette étude est la méthode des points extrêmes, qui consiste à diviser la distance entre la position du trait de côte entre deux dates extrêmes, en l'occurrence entre 1930 et 2006. On en déduit ainsi une vitesse d'évolution du trait de côte. Cette évolution est ensuite projetée à 100 ans. Cette méthode permet de ne pas prendre en compte les variations à court terme du trait de côte.

La détermination de l'aléa érosion est porteuse de nombreuses incertitudes liées à la fois aux données utilisées pour définir le taux d'évolution et à la projection de ce taux à l'échéance 100 ans. Les incertitudes concernant la position du trait de côte à l'échéance de 100 ans sont donc très fortes.

Le travail présenté dans cette étude a pour objet de déterminer l'aléa érosion du littoral. L'attention a donc été portée aux zones présentant un recul du trait de côte.

Dans la partie V., l'érosion du trait de côte est analysée par unité sédimentaire. Le territoire d'étude est composé de 5 unités sédimentaires principales : UG1 de la baie d'Authie à la baie de la Canche, UG2 de la baie de la Canche à Boulogne sur Mer, UG3 de Boulogne sur Mer à Dunkerque Ouest, UG4, de Dunkerque Ouest à Dunkerque Est et UG5, de Dunkerque Est à la frontière Belge.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la frange littorale du Nord Pas de Calais, soit pour le bassin versant de la Canche, les communes : Touquet Paris Plage, Etaples, Saint Josse, Cucq et Merlimont.

Les résultats présentés dans cette étude ne concernent que le risque de submersion marine. Les éventuelles concomitances avec les « crues continentales » ne sont pas considérées.

Cette étude a été réalisée il y a moins de 10 ans, entre 2008 et 2013 ; elle est donc récente.

Pour les sites pour lesquels une rupture de digue ou de cordon dunaire est étudiée, la modélisation est effectuée suivant l'hypothèse d'apparition d'une unique brèche par site (à l'exception de 3 sites). L'hypothèse d'apparition de brèches mutiples et simultanées sur chaque site n'a pas été étudiée (afin de ne pas surestimer l'aléa).

Dans l'étude de l'évolution du trait de côte, les incertitudes concernant la position du trait de côte à l'échéance de 100 ans sont très fortes.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente les évènements historiques de submersion marine.

Fiche de lecture

FL 12

Fait par : J. Cau

Le : 2 décembre 2015

Titre de l'étude :	Etude de dangers – Digues de la baie de Canche
Maître d'ouvrage :	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale
Date :	2014
Auteurs :	Socotec
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	Zone protégée par le système d'endiguement de la Canche sur le territoire de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale

Cadre et objectifs

Conformément à la règlementation, le responsable des ouvrages de la baie de Canche, la Communauté de Communes Mer & Terre d'Opale (CCMTO), a fait réaliser cette étude de dangers par l'organisme agrée SOCOTEC Infrastructure. Elle concerne :

- La digue « Billiet » en rive droite de la Canche ;
- La digue « Nempont » et la porte de la Grande Tringue en rive gauche ;
- La digue de l'aéroport du Touquet.

Synthèse

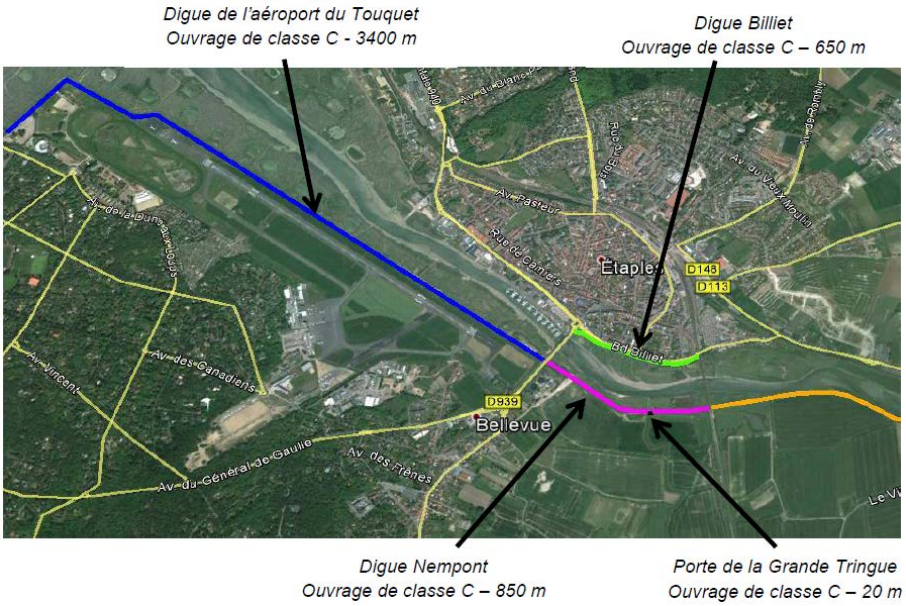
Les communes d'ETAPLES, CUCQ et du TOUQUET possèdent un dispositif de protection contre les crues de la Canche associant des digues en terre en rive gauche et un ouvrage mixte en rive droites (perrés, murs et remblais) ainsi que des systèmes de protection amovibles :

- la digue « Billiet », située en rive droite de la Canche sur un linéaire de 650 m entre le pont SNCF et le pont « rose », est constitué en partie amont d'un remblai sur 150 m environ puis en partie aval, d'un perré avec sur une partie une rehausse constitué d'un muret en maçonnerie.
- la digue « Nempont », située en rive gauche sur un linéaire de 850 m entre le pont SNCF et le pont « rose », est composé d'un remblai de 2 m de hauteur environ.
- la porte de la Grande Tringue est un ouvrage nécessitant un traitement spécifique mais faisant partie intégrante de la digue « Nempont » évoqué ci-dessus. Il permet la régulation des eaux en aval de la digue.
- la digue de l'aéroport du Touquet est composée d'un remblai sur l'ensemble de son linéaire (3 400 m). Avec une hauteur pouvant aller jusqu'à 5 m, cette digue constitue l'ouvrage le plus imposant de la zone d'étude.

Ce système incorpore plusieurs ouvrages annexes (vannes, clapets…) pour l'assainissement et la sécurité des ouvrages en période de crue.

L'étude de dangers concerne les ouvrages de classe C repris ci-dessous.

Ouvrage	Linéaire (m)	Hauteur maxi (m)	Population protégée	Classe de l'ouvrage notifié	Propriétaire
Digue « Billiet »	650	3 m	800 à 1 000	C	Commune d'Etaples
Digue « Nempont »	850	2,5 m	100 à 200	C	Commune de Cucq
Porte de la Grande Tringue	20	4 à 5 m	< 100	C	Commune de Cucq
Digue de l'aéroport du Touquet	3 400	5 à 6 m	300 à 500	C	Commune du Touquet



L'étude de dangers enchaine les 11 parties suivantes :

0. Résume non technique
1. Renseignements administratifs
2. Objet de l'étude
3. Analyse fonctionnelle des ouvrages et de leur environnement
4. Présentation de la politique de prévention des accidents majeurs et du système de gestion de la sécurité (SGS)
5. Identification et caractérisation des potentiels de dangers
6. Caractérisation des aléas naturels
7. Etude accidentologique et retour d'expérience
8. Identification et caractérisation des risques en termes de probabilité d'occurrence, d'intensité et de cinétique des effets, et de gravite des conséquences
9. Etude de réduction des risques
10. Cartographie

Objectif de protection :

Le système d'endiguement de la baie de Canche a pour objectif la protection contre les crues et la submersion marine de 4 communes (Etaples, Cucq et Le Touquet) et concerne plusieurs centaines de personnes.

L'aménagement mis en place pour la protection contre les crues est le suivant :

- Digues en terre : ces digues sont existantes sur l'ensemble du linéaire en rive gauche et sur la partie aval de la digue « Billiet ». Dans un état général moyen voir mauvais (entretien peu fréquent), ces ouvrages n'ont pas de cote protection défini clairement.
- Perré en maçonnerie et murs de protection en béton : ce type d'ouvrage constitue la majeure partie de la digue « Billiet ». Le rôle principal de ces ouvrages est la protection de la commune d'Etaples. Leur dimensionnement n'est pas défini sur un objectif quelconque de protection de crue. Ils jouent néanmoins un rôle important dans le système de protection contre les crues et la submersion.

Aucun niveau de protection n'est défini pour les ouvrages dans les études antérieures ou dans les documents relatifs aux ouvrages. Les digues en remblais ont été réalisées au fur et à mesure avec les sédiments, débris et terre végétale situés à proximité.

D'après les relevés topographiques de décembre 2013, les cotes de protection des ouvrages sont les suivantes :

Digue	Cote de protection (m NGF)	
	Minimum	Maximum
Billiet	5,99	9,66
Nempont	7,06	8,21
Aéroport du Touquet	5,72	8,09

Zone protégée :

La zone protégée correspond à l'aval de chacun des endiguements c'est-à-dire :

- La ville d'ETAPLES derrière la digue « Billiet » ;
- La commune de CUCQ et plus particulièrement les quartiers Bellevue et Trépied ;
- La ville du TOUQUET et les infrastructures suivantes : aéroport, centre équestre et quartiers résidentiels.

Evaluation des risques de défaillance :

Suite à l'analyse menée pour caractériser les aléas naturels, la zone d'étude présente 4 risques majeurs pouvant dégrader directement ou indirectement le système d'endiguements :

- Un risque d'inondation en raison de la crue de la Canche, qui n'est néanmoins pas à l'origine des surverses à elle seule ;
- Un risque de submersion marine provoquant des surverses à certains endroits ;
- Un risque de rupture d'ouvrages de protection contre les inondations en raison de l'état de certains tronçons des ouvrages et de la constitution des digues ;
- Un risque de tempête, à l'origine de surcotes amplifiant le risque de submersion marine et de potentiels disfonctionnements d'ouvrages hydrauliques.

Probabilité des scénarii de défaillance :

L'étude de la probabilité d'occurrence des scénarii d'accidents positionnent la survenance des scénarii d'accident identifiés selon les niveaux :

- Crue décennale ;
- Crue centennale ;
- Crue centennale à l'horizon 2100 (prise en compte d'une rehausse du niveau marin).

L'Analyse Préliminaire des Risques (APR) dresse un inventaire des modes de défaillance de l'ouvrage. Cette étape permet notamment l'identification des modes de défaillance les plus critiques appelés Evènement Redoutés Centraux (ERC).

L'analyse Détaillée des Risques : pour chaque ERC identifié à l'APR, un arbre de défaillance (causes) et un arbre d'évènements (conséquences) sont construits sous la forme d'un noeud papillon.

Pour chaque scénario de défaillance, il a été retenu les classes de probabilités les plus pénalisantes, définies suivant la grille suivante :

Classes de probabilités				
A	**B**	**C**	**D**	**E**
Courant	**Probable**	**Improbable**	**Très improbable**	**Possible mais extrêmement peu probable**
S'est déjà produit et/ou peut se produire à plusieurs reprises pendant la durée de vie de l'ouvrage malgré d'éventuelles mesures correctives	S'est déjà produit et/ou peut se produire pendant la durée de vie de l'ouvrage	S'est déjà produit au niveau mondial sans que les corrections intervenues depuis apportent une garantie de réduction significative de sa probabilité	S'est déjà produit au niveau mondial mais des mesures correctives significatives ont réduit significativement sa probabilité	N'est pas impossible au vue des connaissances actuelles mais non rencontré au niveau mondial sur un très grand nombre d'années d'implantation d'ouvrages

Le tableau suivant résume les résultats de l'étude réalisée. Les cotations obtenues sont présentées par digue pour le tronçon le plus critique. L'état des digues ayant été évalué tronçon par tronçon.

Situation	Ouvrage	Cotation retenue				
		1 - Rupture par surverse	2 - Rupture par érosion externe	3 - Rupture par érosion interne	4 - Rupture par glissement	5 – Disfonctionnement d'un organe hydraulique
Rive gauche	Porte de la Grande Tringue	C	C	C	E	D
	Digue « Nempont »	B	C	B	C	-
	Digue de l'aéroport	C	C	C	C	-
Rive droite	Digue « Billiet »	E	C	C	C	-

Gravité des accidents potentiels :

Dans l'analyse de gravité des scénarii de brèche et de surverse, SOCOTEC a opté pour la grille ***FLOODsite*** développé dans le projet FLOODsite. La grille (FLOODsite) combine les caractéristiques de l'inondation (hauteur d'eau, vitesse d'écoulement, …). La gravité des conséquences pour la sécurité publique est évaluée en fonction du nombre de personnes impacté. Les résultats de l'analyse de gravité des scénarii de défaillance sont les suivants :

Gravité	ERC
5 - Désastreux	Brèche 1 – Digue de l'aéroport du Touquet
4 - Catastrophique	-
3 - Important	Brèche 2 – Digue « Nempont » Brèche 3 – Porte de la Grande Tringue
2 - Sérieux	Brèche 4 – Digue « Billiet »
1 - Modéré	-

Criticité :

La criticité est le croisement de la gravité et du risque. C'est l'indicateur final du danger représenté par l'ouvrage. En fonction de cet indicateur, il peut être proposé des mesures correctives pour réduire la criticité et augmenter le niveau de sécurité. Cette criticité finale est présentée ci-dessous, dans le premier tableau pour l'état actuel des ouvrages.

Criticité des scénarii de défaillances		Gravité				
		5 - Désastreux	4 - Catastrophique	3 - Important	2 - Sérieux	1 - Modéré
Probabilité	E – Extrêmement peu probable					
	D – Très improbable					
	C - Improbable	Brèche 1 – Digue de l'aéroport du Touquet		Brèche 3 – Porte de la Grande Tringue	Brèche 4 – Digue « Billiet »	
	B – Probable			Brèche 2 – Digue « Nempont »		
	A – Certain					

Trois niveaux d'acceptabilité de la criticité sont définis dans cette étude de dangers :

- Niveau de risque acceptable (en vert)
- Niveau de risque intermédiaire (en orange)
- Niveau de risque inacceptable (en rouge)

Mesures de réduction des risques :

L'information et la prévention :

L'information préventive de la population est nécessaire. Chaque citoyen doit prendre conscience de sa propre vulnérabilité face aux risques et pouvoir la minimiser. Pour cela il est nécessaire de le tenir informé sur la nature des risques qui menacent ainsi que sur les consignes de comportement à adopter en cas d'évènement.

Les documents disponibles sont les suivants :

Document	Disponible ?
PPRI	Non
DDRM	Oui
DICRIM	Non
PCS	Non
PPMS	Non

L'alerte et l'évacuation en cas de crue :

Le dispositif d'alerte se base essentiellement sur les données météorologiques fournies par Météo France. Le site internet Vigicrues, la radio France Bleue et la télévision sont aussi les moyens permettant de connaître en temps réel la situation hydrologique et le risque de crue de la Canche (http://vigicrues.ecologie.gouv.fr/).

Mesures de surveillance, d'entretien et de réparation des digues :

Dans le cadre de cette étude, SOCOTEC a mis à la disposition des propriétaires des consignes pour l'entretien sur l'ensemble des endiguements car au moment de la rédaction de l'étude dangers il n'existait pas d'organisation efficace pour la gestion des ouvrages.

Des solutions de confortement de digues ainsi que des aménagements spécifiques (rehausse notamment) sont proposés dans cette étude de dangers. Au vu des désordres observés, la digue « Nempont » représente la menace de rupture la plus importante et est par conséquent la priorité numéro une des aménagements proposés.

Calendrier de mise en œuvre des aménagements préconisés dans l'étude :

Les mesures de réduction du risque proposées dans cette étude n'étaient pas planifiées au moment de la rédaction du rapport.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que la zone protégée par le système d'endiguement de la Canche sur le territoire de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale et ne traite pas des inondations par débordement de la Canche (uniquement submersion marine).

Cette étude a été réalisée il y a moins de 5 ans, en 2014 ; elle est donc récente.

L'actualité de l'étude, du point de vue des mesures de réduction des risques, dépend des actions effectivement réalisées.

Les solutions de confortement des digues proposées ne sont ni détaillées, ni chiffrées, ni planifiées.

Concernant l'hydrologie, le débit centennal de la Canche à Brimeux a été déterminé grâce à un ajustement de Gumbel basé sur 52 années de mesures.

Utilité pour l'étude

Cette étude présente de manière détaillée les ouvrages suivant :

- La digue « Billiet » en rive droite de la Canche ;
- La digue « Nempont » et la porte de la Grande Tringue en rive gauche ;
- La digue de l'aéroport du Touquet.

L'hydrologie de la Canche à Brimeux peut être reprise.

Fiche de lecture

FL 13

Fait par : J. Cau

Le : 3 décembre 2015

Titre de l'étude :	Diagnostic et élaboration d'orientations visant une gestion durable du trait de côte sur le littoral de la Côte d'opale
Maître d'ouvrage :	Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale (PMCO)
Date :	2014-2015
Auteurs :	Egis
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	Littoral de la baie d'Authie à Bray Dunes (frontière belge)

Cadre et objectifs

Une convention entre l'Etat, la Région et le PMCO a été signée afin de définir une gestion pérenne du risque de submersion marine et d'érosion côtière pour le littoral Nord Pas-de-Calais. L'objectif de cette convention est d'aboutir à la coordination des actions et des moyens des trois partenaires pour gérer durablement les risques naturels littoraux autour de principes communs.

Dans ce cadre, le territoire du Nord-Pas-de-Calais souhaite se munir d'un document d'aide à la décision pour les gestionnaires et propriétaires d'ouvrages de protection/cordons dunaires afin qu'ils entreprennent des actions de gestion pérennes et cohérentes entre elles, mais aussi avec les stratégies nationales et régionales déclinées dans le même temps.

L'objectif de cette étude est de pouvoir disposer sur l'ensemble du littoral Nord-Pas de Calais d'orientations de gestion qui soient localisées, coordonnées dans le temps et dans l'espace et proportionnées au regard de la situation des sites du littoral face aux phénomènes, aléas et risques naturels littoraux et aux enjeux correspondants.

Cette étude doit permettre aux acteurs locaux de structurer leur stratégie d'intervention en matière de gestion des risques littoraux, de définir les mesures de gestion les plus concrètes possibles pour l'avenir et d'assurer la sécurité des populations exposées.

Cette étude a pour objectif de fournir des éléments objectifs, précis et comparables pour permettre :

- à chaque Maître d'Ouvrage local ou structure concernée de connaître la situation de son territoire face aux risques littoraux et d'apprécier l'urgence, la pertinence technique et économique d'une intervention ;
- à chaque structure appelée à financer ou à accompagner les projets et plus particulièrement le PMCO, l'Etat et la Région de définir et décliner sa propre politique et consolider une stratégie commune.

L'aléa inondation continentale, bien qu'il puisse subvenir de manière concomitante avec les aléas littoraux et exacerber ainsi les risques littoraux, n'est pas traité dans cette étude.

Synthèse

L'étude se décompose en 3 phases :

- Phase 1 : Etat des connaissances
- Phase 2 : Elaboration d'orientations de gestion
- Phase 3 : Définition d'indicateurs et identification des secteurs d'actions prioritaires

La **première phase** s'attache à :

- Présenter le contexte de l'étude,
- Déterminer une échelle de description et de représentation appropriée,
- Présenter la méthodologie mise en œuvre,
- Réaliser un état des connaissances à l'échelle régionale,
- Présenter pour chaque bassin de risque (13 au total dont le bassin de risques n°2 de Berck – Le Touquet et le bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche) : une description du site, la géomorphologie et la dynamique sédimentaire, le type et l'état des ouvrages, la caractérisation des aléas littoraux (érosion et submersion marine), les enjeux et les études réalisées et actions ou mesures de gestion mises en œuvre,
- Réaliser une synthèse par bassin de risques.

Les principaux résultats de l'état des connaissances sont synthétisés dans des tableaux pour chacun des treize bassins de risques. Les éléments suivants y sont synthétisés :

- L'aléa érosion à l'échéance 10 ans en termes de fourchettes de recul faible, moyen, fort, très fort ou sévère et en termes d'abaissement du niveau de plage devant les digues et perrés,
- Les enjeux associés à l'aléa érosion à l'échéance 10 ans concernant la sécurité des personnes, le bâti, les activités touristiques, les activités économiques et l'environnement,
- Le nombre d'ouvrages et leur état,
- La surface concernée par l'aléa submersion marine pour un événement centennal en 2013 pour chaque bassin de risque et les lieux et modes de submersion retenus pour chaque bassin de risque,
- Les enjeux actuels associés à l'aléa submersion marine concernant la sécurité des personnes, le bâti, les activités touristiques, les activités économiques et l'environnement,

- Les mesures de gestion / travaux réalisés et leur retour d'expérience ainsi que les études réalisées, les études en cours et les travaux en cours ou prévus.

Le tableau correspond au bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche est repris ci-dessous.

Bassin de Risque	BR3- Estuaire de la Canche			
Aléa Erosion à une échéance de 10 ans (recul faible, moyen, fort, très fort ou sévère)				
Faible ≤ 1m	*Moyen]-1m à -10m]*	*Fort]-10m à -20m]*	*Très fort]-20m à -40m]*	*Sévère > -40m*
		Rive sud de l'estuaire directement derrière la Pointe du Touquet → -9 à -14m	- Secteur central des dunes de Saint Gabriel – Camiers → jusqu'à -24m - Secteur nord des dunes de Saint Gabriel – Camiers → entre - 18 et -26m	
+ Abaissement du niveau de la plage → devant la digue en enrochements de la route de la Corniche / club nautique				

Enjeux associés à l'aléa érosion				
Sécurité des personnes	*Bâti*	*Touristique*	*Economique*	*Environnement*
	- Chemin piéton de la route en corniche sur la rive sud - Abaissement potentiel du niveau de l'estran devant le club nautique du Touquet → déstabilisation potentielle			Disparition des habitats dunaires et des plages → Site à forte sensibilité env.

Etat des ouvrages de protection (nombre d'ouvrages)			
IE 1 - Très mauvais état (1 sur 18)	*IE 2 - Mauvais état (2 sur 18)*	*IE 3 – Etat moyen*	*IE 4 – Bon état*
1	3	8	6

Aléa Submersion pour un niveau centennal en 2013 → Submersion sur 1265 ha				
Rupture cordon	*Rupture ouvrage*	*Défaillance ouvrage à la mer*	*Franchissement*	*Débordement*
	- Digue d'encloture du Touquet (2 brèches) - Digue d'encloture de Saint-Josse	Portes à la mer de la Grande Tringue		Berges d'Etaples

Enjeux actuels associés à l'aléa submersion				
Sécurité des personnes	*Bâti*	*Touristique*	*Economique*	*Environnement*
696 personnes potentiellement à risque	133 ha de bâti à risque (habitat dense)	- Port de plaisance d'Etaples - Activités commerciales en lien avec le tourisme en front de mer d'Etaples - Hippodrome et aéroport du Touquet (85 ha)	- Enjeux agricoles → 857 ha - Enjeux industriels → 10 ha - Enjeux commerciaux → 2 ha - Enjeux portuaires → 0,4 ha	Dégradation des marais → site à forte sensibilité env., et des prairies humides arrière littorales → site de faible sensibilité env.

Mesures de gestion / Retour d'expérience			
Mesures de gestion réalisées	*Etudes réalisées*	*Etudes en cours / à venir*	*Travaux en cours / prévus*
Toutes les mesures de gestion pour empêcher l'érosion de la route de la corniche sur la rive sud ont échouées → modification de l'usage de la route en chemin piéton	- Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) de la Canche (2011) - Contrat de Baie de Canche par Symcéa (2013) - Etude danger des digues du Touquet, de l'aéroport, Billet Nempont et de la Porte de la Grande Tringue	Dans le cadre du Contrat de Baie de Canche : - Etude du fonctionnement hydrosédimentaire de l'estuaire (2013-2018) - Etude de danger sur les ouvrages de protection contre la submersion marine (2013-2014) - Cartographie des dunes, leur état de conservation et les causes de leurs dégradations	

La **deuxième phase** s'attache à :

- Définir les termes et concepts associés à la gestion durable du littoral,
- Présenter l'approche méthodologique de définition des orientations de gestion,
- Elaborer les orientations et les actions de gestion pour chacun des 13 bassins de risques : pour chaque secteur d'un bassin de risque une analyse est réalisée et des préconisations sont données,
- Synthétiser les orientations de gestion à l'échelle régionale.

Concernant le bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche, caractérisé par une morphologie et une dynamique estuarienne et par de nombreux enjeux associés à l'aléa submersion mais aussi érosion, les orientations de gestion pourraient se résumer ainsi :

- Composer (adaptation des infrastructures au risque submersion) et Repli stratégique pour le secteur au niveau de la rive sud de l'embouchure de la Canche où l'on trouve des aménagements et équipements particuliers et isolés par rapport aux zones urbanisées (club nautique, route de la Corniche), afin que ce secteur à l'embouchure de l'estuaire prône à des variations morphologiques retrouve un caractère naturel.
- Au niveau de l'embouchure nord de la Canche, Remise en état et entretien du système de chenalisation de la Canche afin de maintenir les conditions hydrodynamiques actuelles et absence d'intervention au niveau du cordon dunaire.
- Renforcement et/ou Remise en état et entretien des ouvrages de protection au niveau des rives sud et nord de la Canche qui sont urbanisées avec ou sans augmentation de la protection selon les résultats des relevés topographiques. Le type d'ouvrages et le type de submersion au niveau de la rive nord pourraient justifier de Composer avec le risque d'inondation, en proposant l'adaptation des habitations et la mise en place de batardeaux par exemple. A l'Est de la voix de chemin de fer, l'augmentation de la protection de la digue de Saint Josse est à comparer avec l'alternative de l'adaptation des habitations et des accès au risque de submersion et au repli stratégique avec la construction d'un ouvrage de second rang autour de Villiers.

Les connaissances à acquérir sur ce secteur consiste essentiellement dans la mise à jour des informations (état, cote d'arase, etc) concernant les digues de second rang via la réalisation d'études de dangers et d'analyse multicritère et coût/bénéfice et ce, afin de déterminer les actions de gestion optimum afin de réduire la vulnérabilité en lien avec l'aléa submersion dans ce bassin de risque.

La **troisième phase** s'attache à :

- Rappeler les éléments d'intervention publique pour la gestion durable du trait de côte,
- Hiérarchiser les secteurs,
- Donner un ordre de grandeur des coûts des actions de gestion,
- Réaliser une synthèse par bassin de risque, par EPCI et à l'échelle régionale.

Concernant la communauté de communes Mer et Terres d'Opale, la hiérarchisation des secteurs est reprise dans les tableaux ci-dessous.

N° secteur homogène	BR	EPCI	Commune	Nom du secteur homogène	Note totale
16	BR3	CCMTO	Le Touquet, Cucq	Digues d'encloture rive sud (Ouest voie ferrée)	74
18	BR3	CCMTO	Saint-Josse	Digue de Saint Josse (Est voie ferrée)	59
17	BR3	CCMTO	Cucq	Porte de la Grande Tringue	54
19	BR3	CCMTO	Etaples	Rive nord de la Canche (digue Billet et quais d'Etaples)	41
24	BR4	CCMTO CAB	Camiers, Dannes	Front de mer de Sainte Cécile-Plage	14
11	BR2	CCMTO	Merlimont	Digue promenade de Merlimont	13
14	BR3	CCMTO	Le Touquet	Sentier piéton rive sud de la Canche (Route de la Corniche)	9
23	BR4	CCMTO	Camiers	Digue de Saint Gabriel – zone résidentielle au nord	8
22	BR4	CCMTO	Camiers	Digue de Saint Gabriel – camping au sud	8
15	BR3	CCMTO	Le Touquet	Cercle nautique	8
21	BR3	CCMTO	Camiers	Cordon dunaire de Saint Gabriel	6
13	BR2	CCMTO	Le Touquet	Digue du Touquet	5
12	BR2	CCMTO	Cucq	Perré de Stella-Plage	3
10	BR2	CCOS CCMTO	Berck, Merlimont, Cucq, Le Touquet	Cordons dunaires Berck, Merlimont, Stella-Merlimont, Mayville et du Touquet	3
20	BR3	CCMTO	Camiers	Digue submersible nord - Estuaire de la Canche	3

Les 3 secteurs prioritaires de la CCMTO, à savoir :

- Les digues d'encloture rive sud (Ouest voie ferrée),
- La digue de Saint Josse (Est voie ferrée),
- La porte de la grande tringue,

font partie des 10 secteurs prioritaires à l'échelle de la région Nord Pas de Calais.

Les ordres de grandeurs des coûts pour le bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche sont repris dans les deux tableaux suivants. Le premier tableau concerne les études à réaliser et le deuxième tableau concerne les actions à entreprendre.

Coût études - Fourchette (euros HT)	Basse	Haute	Commentaire
Analyse de l'évolution passée du niveau de plage	10 000	20 000	Etude moins chère si mutualisée à l'échelle de la région
Etude morphologique des dunes de St Gabriel, afin d'identifier les secteurs à renforcer - exploitation des données LIDAR récoltées en 2013	20 000	30 000	Etude moins chère si mutualisée à l'échelle de la région
Inventaire de l'historique des ouvrages existants (âge, cote d'arase, cote de la structure anti-affouillement, structure, durée de vie théorique)	20 000	30 000	Etude moins chère si mutualisée à l'échelle de la région
Mise à jour des cote d'arase des digues de premier rang de l'estuaire de la Canche (relevé topographique LIDAR de 2013 (lacunes dans les données existantes)	30 000	50 000	
Etude de danger du système de protection de la rive sud de la Canche	20 000	40 000	Hors reconnaissances de terrain et modèles 2D/3D
Dans le cas où l'analyse topographique montre que la cote d'arase de la majeure partie des digues de premier rang trop basses : Diagnostic de l'état de l'ouvrage puis analyses coût-bénéfice / multicritères de l'augmentation du niveau de protection de la digue de Saint Josse vs. adaptation et repli startégique (avec construction d'un ouvrage de second rang autour de St Josse)	40 000	80 000	
Dans le cas où l'analyse topographique montre que la côte d'arase digues port d'etaples et Billet est trop basse : Diagnostic de l'état de l'ouvrage puis analyses coût-bénéfice / multicritères de l'augmentation du niveau de protection	30 000	70 000	
TOTAL	**170 000**	**320 000**	

BR 3 - Estuaire de la Canche	FOURCHETTE BASSE (euros HT)	FOURCHETTE HAUTE (euros HT)	Commentaire sur la méthode de chiffrage (QT = quantité / CU = coût unitaire)
Ouvrages à la mer			
Mise en sécurité de porte à la mer de la Grande Tringue : rejointement, renforcement d'une des portes en acier	Non chiffré		
Ouvrages de protection de 1er rang			
Renforcement locaux, réalignement à la cote d'origine de l'ouvrage et entretien exutoires (+taille végétation, comblement terrier)			
Digue d'encloture rive sud (digue de l'aéroport)	710 000	1 100 000	CU Sogreah, 2009 sur base réhaussement moyen de 1m à7,5m IGN appliqué à 1/4 du linéaire
Digue d'encloture rive sud (digue du Nempont)	160 000	240 000	
Digue de St Josse (à l'est voix ferré)	530 000	790 000	
Augmentation niveau protection digue d'encloture de la rive sud (à l'ouest voix ferré)	1 600 000	2 400 000	CU Sogreah, 2009 sur base réhaussement moyen de 1m à7,5m IGN appliqué à 1/2 du linéaire
Augmentation niveau protection digue de St Josse (à l'est voix ferré)	1 100 000,00	1 600 000,00	CU Sogreah, 2009 sur base réhaussement moyen de 1m à7,5m IGN appliqué à 1/2 du linéaire
Mise en sécurité perrés béton et maçonnés- Cercle nautique Touquet (Inclinaison anormale du parement vers la mer, encadré par des fractures au niveau des joints de construction ou reprise de bétonnage caractérisant un déversement)	160 000	230 000	QT sur base estimation Egis CU sur base expérience Egis
Entretien digue Billet (perré maçonnée ou béton) fissuration sup. béton, entretien exutoire	40 000	120 000	
Entretien Digue d'encloture d'Etaples	39 000	120 000	
Augmentation niveau protection Digue Billet et quais Port Etaples (perré maçonnée ou béton) réhausse de +1m	3 400 000	5 100 000	CU projet Sao Polo Adapation CC, 2012 pour réhausse de 1m
Entretien digue submersible (blocs déplacés) travaux en milieu marin	1 100 000	1 600 000	QT sur base estimation Egis CU sur base expérience Egis
Ouvrage de protection de 2nd rang			
Construction digue de 2nd rang autour de Villiers (Commune St Josse)	1 000 000	1 600 000	CU Sogreah, 2009 sur base linéaire 7,5km, cote d'arase à 7,5m IGN implanté à 4,5m IGN
Mesures d'adaptation			
Mise en place batardeaux au niveau digue Billet	680 000	1 200 000	QT sur base estimation Egis / CU variant selon la distance ouvrage par rapport aux houles, sur base consultation Interalliance
Adaptation de de l'habitat diffus et résidentiel de Villiers/ St Josse	Non chiffré		
Adaptation des infrastructures diffuses du club nautique du Touquet au risque submersion	Non chiffré		
Total Court-terme	**2 739 000**	**4 200 000**	
Total Moyen-terme	**5 000 000**	**7 500 000**	
Total Long-terme	**1 000 000**	**1 600 000**	

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que le littoral de la baie d'Authie à Bray Dunes (frontière belge) et ne traite que de l'aléa érosion et submersion marine.

Cette étude a été réalisée il y a moins de 5 ans, en 2015 ; elle est donc récente.

L'état des connaissances est d'actualité. Il est réalisé à l'échelle régionale mais également à une échelle plus fine : celle des bassins de risques. 13 bassins de risques ont été définis dans cette étude.

Les actions et les études préconisées pour chaque bassin de risques, sont priorisées, chiffrées et planifiées (à court, moyen ou long terme).

Utilité pour l'étude

Cette étude présente les ouvrages de protection présents dans la baie de Canche et leur état (cordons dunaires, ouvrages de protections en dur au niveau de la ville d'Etaples et dans la baie, talus naturels).

Fiche de lecture

FL 14

Fait par : J. Cau

Le : 4 décembre 2015

Titre de l'étude :	Etude hydraulique et élaboration des Dossiers Loi sur l'Eau – DIG et Déclaration d'Utilité Publique pour les bassins versants de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale
Maître d'ouvrage :	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale
Date :	2013-2015
Auteurs :	Artelia
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	bassins versants du Valigot, de l'Huitrepin et de la Dordonne, sur le territoire de la Communauté de Commune Mer et Terres d'Opale

Cadre et objectifs

Suite aux évènements de 2012, la Communauté de Commune Mer et Terres d'Opale (CCMTO) a souhaité réaliser une étude hydraulique sur les 3 bassins versants suivant : le bassin versant du Valigot, de l'Huitrepin et de la Dordonne.

L'étude se décline en quatre phases :

- Phase 1 : Prise de connaissance, rencontres et consultations, investigations de terrain, recueil de données,
- Phase 2 : Modélisations hydrologique et hydraulique, propositions d'aménagements,
- Phase 3 : Elaboration des dossiers réglementaires (DLE, DIG, DUP),
- Phase 4 : Assistance à la CCMTO pour le suivi de l'enquête publique et l'élaboration des rapports.

A ce jour, seules les phases 1 et 2 ont été réalisées.

Synthèse

Le rapport de fin de phase 2 enchaine les sections suivantes :

1. Contexte général

Les contextes physique et règlementaire sont décrits.

2. Collecte des données

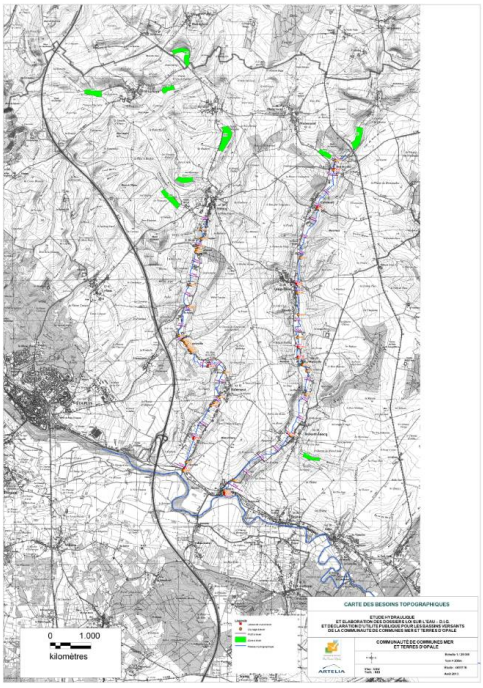
Les données collectées dans le cadre de cette étude sont les suivantes :

- Etudes antérieures sur le secteur,
- Données SIG : Fonds de plan (SCAN25, BD ortho), BD carthage, BD alti, Données CORINE LAND COVER (données d'occupation des sols), Données SIGALE (Systèmes d'Information Géographique et d'Analyse de L'Environnement),
- Données Météo France de la station du Touquet.

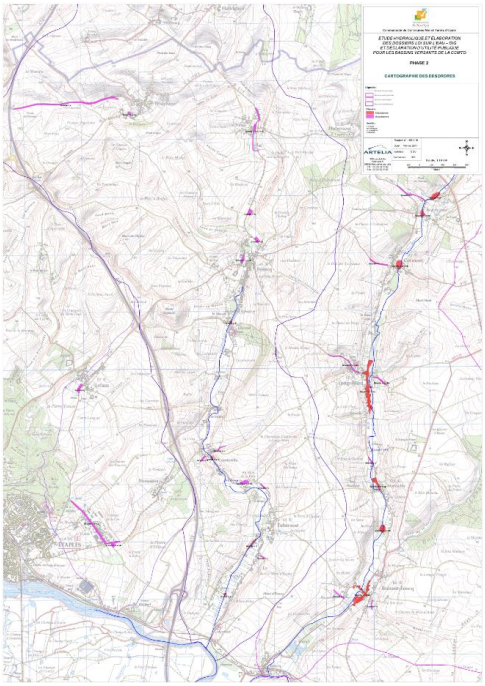
Des rencontres avec les institutions et les acteurs locaux ont eu lieu et des investigations de terrain ont été menées.

Des levés topographiques ont été effectués dans le cadre de l'étude par le cabinet Dacheville – géomètre expert, co-traitant d'Artelia.

Des investigations géotechniques ont été réalisées sur les sites d'aménagement pressentis (et accessibles).



Levés topographiques



3. Fonctionnement hydraulique

Les dates des principales crues historiques sont données. La crue la plus importante est celle d'octobre 2012.

Les caractéristiques des 3 affluents et leurs profils en long sont présentés. Les secteurs sensibles sont localisés.

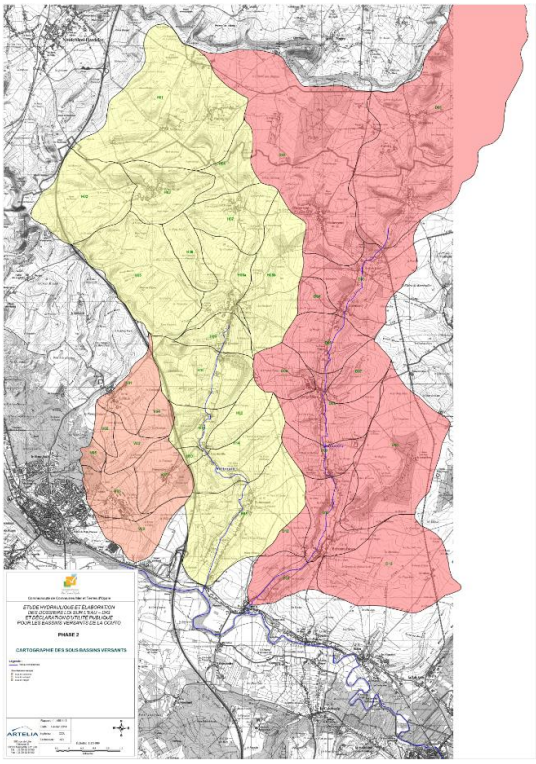
Localisation des désordres

4. Modélisation hydrologique

La modélisation hydrologique des bassins versants du Valigot, de l'Huitrepin et de la Dordonne a été réalisée avec le logiciel PLUTON développé par Sogreah, devenu Artelia.

Les caractéristiques du découpage des bassins versants du Valigot, de l'Huitrepin et de la Dordonne en sous bassins versants sont reprises dans le tableau suivant.

	Valigot	Huitrepin	Dordonne
Surface du bv total (ha)	800	4 200	5 200
Nombre de sous bv	8	16	14
Surface min des sous bv (ha)	31	17	60
Surface moy des sous bv (ha)	100	260	365
Surface max des sous bv (ha)	167	786	1 419



Découpage en sous-bassins versants

L'évènement de référence retenu est celui du 29 octobre 2012.

Les cumuls de pluie aux stations suivantes ont été analysés :

- Station du Touquet (Météo France),
- Station de Desvres (DREAL),
- Station d'Attin (Terreos),
- Données commune de Widehem,
- Données commune de Doudeauville.

En 2012, aucune station pluviométrique n'existait sur les bassins versants des 3 affluents et la station pluviométrique du Touquet n'a pas enregistré de pic de pluie le 29 octobre 2012.

Les images radar issues de Météo France vont dans le même sens que l'exploitation des données de cumul pluviométrique. En effet, le rapport entre le cumul pluviométrique au Touquet et le cumul pluviométrique sur l'amont du bassin versant de la Dordonne est approximativement de 1,5, et d'environ 1,2 entre Le Touquet et l'amont du bassin versant de l'Huitrepin.

Le calage des modèles hydrologiques nécessite des données de pluie horaire, c'est pourquoi, les valeurs horaires de la station pluviométrique du Touquet ont été utilisées pour les 3 affluents. Pour certains sous bassins versants de la Dordonne, un facteur multiplicatif de 1,59 a été appliqué aux valeurs horaires de la station du Touquet et pour certains sous bassins versants de l'Huitrepin, un facteur multiplicatif de 1,13 a été appliqué aux valeurs horaires de la station du Touquet.

L'estimation des coefficients de ruissellement des sous bassins versants des 3 affluents a tenu compte :

- De la forte battance des sols,
- De la période de retour de l'évènement pluviométrique,
- De la pente du sous bassin versant,
- De l'occupation des sols,
- Des éléments rapportés lors des entretiens (état des sols au moment de la crue, type de culture),
- De la présence plus forte de la craie au nord et à l'ouest de Frencq.

Pour un évènement de période de retour 10 ans, les coefficients de ruissellement des sous bassins versants de la Dordonne varient entre 0,29 et 0,55.

Pour un évènement de période de retour 10 ans, les coefficients de ruissellement des sous bassins versants de l'Huitrepin varient entre 0,19 et 0,65.

Pour un évènement de période de retour 10 ans, les coefficients de ruissellement des sous bassins versants de la Dordonne varient entre 0,10 et 0,44.

La modélisation hydrologique a permis, grâce aux données pluviométriques et aux caractéristiques des sous bassins versants, d'obtenir les hydrogrammes aux exutoires des sous bassins versants pour la crue du 29 octobre 2012 et pour les évènements de période de retour 10 ans, 20 ans et 100 ans.

Les hydrogrammes obtenus aux exutoires des sous bassins versants ont ensuite été injectés dans les modèles hydrauliques.

5. Modélisation hydraulique

Deux modèles hydrauliques ont été construits sous le logiciel CARIMA développé par Sogreah, devenu Artelia.

Ces modèles concernent la Dordonne et l'Huitrepin, ils sont de type 1D / casiers.

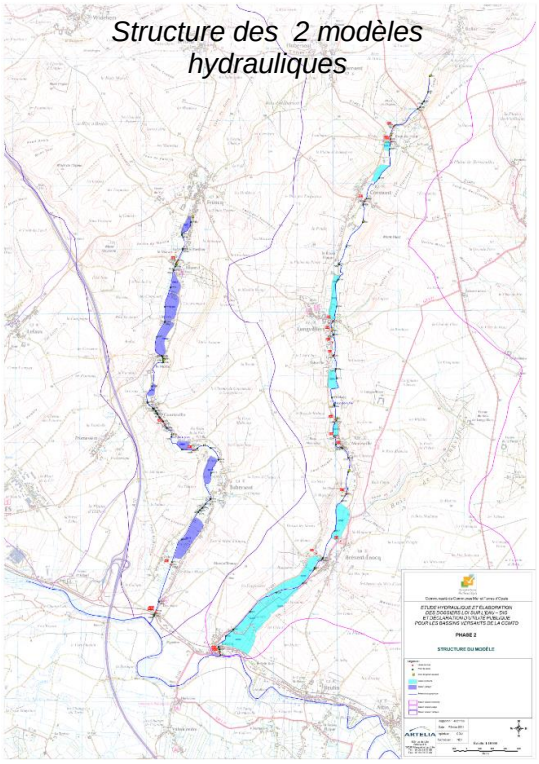
La topographie utilisée est issue des levés réalisés en 2013-2014 par le cabinet Dacheville – géomètre expert dans le cadre de l'étude. Des données issues des levés réalisés par Jean Marc Cabon – géomètre expertsur la Dordonne après la crue du 29 octobre 2012 ont également été exploités.

Le modèle de la Dordonne couvre un linéaire de 11,1 km, il comprend 10 casiers en lit majeur, 23 ouvrages et 7 points d'injection de débit.

Le modèle de l'Huitrepin couvre un linéaire de 7,9 km, il comprend 8 casiers en lit majeur, 31 ouvrages et 5 points d'injection de débit.

Les modèles hydrauliques n'ont pas pu être calés à proprement parlé car aucune donnée sur les débits de crue n'est disponible (aucune station hydrométrique sur les cours d'eau en 2012). Néanmoins, une vérification de la cohérence des modèles a été réalisée.

Structure des 2 modèles hydrauliques



Crue historique :

La crue de vérification choisie est celle du 29 octobre 2012 : forte crue récente, laisses de crue disponibles.

Les hydrogrammes introduits dans les modèles hydrauliques ont été déterminés à partir des modèles hydrologiques.

La condition limite aval est une loi cote en fonction du temps pour prendre en compte l'influence de la marée. Les données sur les niveaux en octobre 2012 ont été récupérées et intégrées aux modèles hydrauliques.

Les profils en long des lignes d'eau sur la Dordonne et l'Huitrepin sont donnés pour la crue du 29 octobre 2012.

Les niveaux calculés par le modèle sont comparés aux niveaux des repères de crue.

Concernant la Dordonne, les niveaux calculés sont proches des niveaux mesurés pour 12 des 14 repères de crue.

L'hydrogramme calculé de la Dordonne à Brexent Enocq pour le 29 octobre 2012 est présenté.

Concernant l'Huitrepin, les niveaux calculés initialement étaient très supérieurs aux niveaux mesurés (4 repères de crue). L'analyse des études antérieures et les rencontres avec les acteurs locaux ont fait ressortir la présence de zones de stockage en amont de Frencq. Dans la modélisation, pour retrouver des niveaux comparables à ceux mesurés, le débit de pointe de l'hydrogramme à Frencq a été écrêté d'un volume légèrement supérieur à 50 000m^3, soit entre 11 et 12% du volume ruisselé.

L'hydrogramme calculé de l'Huitrepin à Tubersent pour le 29 octobre 2012 est présenté.

Crues théoriques :

Les 3 crues de référence, de périodes de retour 10 ans, 20 ans et 100 ans, sont simulées. Les hydrogrammes injectés dans les modèles hydrauliques sont issus des modèles hydrologiques. La condition limite aval correspond à une période de grande marée.

Les profils en long des lignes d'eau calculées sur la Dordonne et l'Huitrepin sont donnés pour les 3 crues de référence (périodes de retour 10 ans, 20 ans et 100 ans).

Globalement la ligne d'eau de la crue du 29 octobre 2012 sur la Dordonne est comprise entre la ligne d'eau d'un évènement décennal et la ligne d'eau d'un évènement vicennal.

Globalement la ligne d'eau de la crue du 29 octobre 2012 sur l'Huitrepin est proche de la ligne d'eau d'un évènement décennal.

Les hydrogrammes calculés de la Dordonne à Brexent Enocq et de l'Huitrepin à Tubersent sont donnés pour les 3 crues de référence (périodes de retour 10 ans, 20 ans et 100 ans).

Le débit engendré sur la Dordonne à Brexent Enocq par une pluie décennale est d'environ 14m^3/s, par une pluie vicennale d'environ 18m^3/s et par une pluie centennale d'environ 32m^3/s.

Le débit engendré sur l'Huitrepin à Tubersent par une pluie décennale est d'environ 9m^3/s, par une pluie vicennale d'environ 9m^3/s également et par une pluie centennale d'environ 14m^3/s.

6. Scénarii d'aménagement

Pour chaque scénario présenté, les propositions sont décrites, localisées et chiffrées.

Les aménagements ont été dimensionnés pour la crue projet suivante : pluie de 5 heures de période de retour 20 ans et sols majoritairement nu pour les zones cultivées.

Pour le Valigot, 3 scénarii d'aménagement sont présentés.

- Scénario 1 : aménagements diffus + réseau eaux pluviales
- Scénario 2 : aménagements diffus + réseau eaux pluviales + rétention des écoulements en contrebas de Fromessent
- Scénario 3 : aménagements diffus + rétention des écoulements en contrebas de Fromessent + rétention en amont de la zone industrielle

Pour l'Huitrepin, 2 scénarii d'aménagement sont présentés.

- Scénario 1 : aménagements diffus + 11 zones de rétention + protection rapprochée
- Scénario 2 : aménagements diffus + 13 zones de rétention + protection rapprochée + réseau pluvial

Les impacts des aménagements sur les niveaux d'eau et les débits des 2 scénarii sont calculés.

Pour la Dordonne, 3 scénarii d'aménagement sont présentés.

- Scénario 1 : aménagements diffus + 7 zones de rétention
- Scénario 2 : aménagements diffus + 8 zones de rétention + recalibrage d'ouvrages + protection localisée
- Scénario 3 : aménagements diffus + 13 zones de rétention + recalibrage d'ouvrages + protection localisée

Les impacts des aménagements sur les niveaux d'eau et les débits des 2 scénarii sont calculés.

L'impact des pratiques culturales est estimé grâce à la modélisation (modification des valeurs des coefficients de ruissellement des sous bassins versants). Pour une crue vicennale, si l'ensemble des parcelles cultivées étaient remplacées par des prairies, les niveaux baisseraient en moyenne de 29cm dans la vallée de la Dordonne. La majorité des désordres signalés lors de l'étude disparaitrait.

L'étude conclue sur les points suivants :

- Crue de projet très forte,
- Objectif hydraulique atteint mais les aménagements projetés sont très conséquents,
- Faisabilité des scénarii pas évidente,
- Proposition de priorisation des aménagements.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que les bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne et du Valigot sur le territoire de la CCMTO. Elle traite principalement des inondations par débordement.

Cette étude est toujours en cours. Elle a débuté il y a moins de 5 ans, en 2013 ; elle est donc récente. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde sont d'actualité, principalement en ce qui concerne les aménagements des sous bassins versant et leur urbanisation.

Concernant l'hydrologie, les hydrogrammes aux exutoires des sous bassins versants de l'Huitrepin, de la Dordonne et du Valigot, pour la crue du 29 octobre 2012 et pour les évènements de période de retour 10 ans, 20 ans et 100 ans, ont été déterminés grâce à des modèles hydrologiques sous PLUTON.

Cependant, les modèles hydrologiques n'ont à priori pas été calés car aucune donnée sur les débits de crue n'est disponible (aucune station hydrométrique sur les cours d'eau en 2012).

Les modèles hydrauliques sont des modèles de type 1D / casiers.

Les données lidar n'ont pas été utilisées lors de la construction des modèles hydrauliques.

Les modèles hydrauliques n'ont pas pu être calés à proprement parlé car aucune donnée sur les débits de crue n'est disponible (aucune station hydrométrique sur les cours d'eau en 2012). Néanmoins, une vérification de la cohérence des modèles a été réalisée (comparaison des niveaux calculés et mesurés pour la crue du 29 octobre 2012).

A noter que le rapport mentionne qu'il n'existe pas de modèle hydraulique de la Canche alors qu'un modèle hydraulique de la Canche a été réalisé par Sogreah en 1991 (FL n°1). Ce modèle a ensuite été repris en 1993 (FL n°2) et complété à l'amont en 1996 (FL n°3).

Pour chaque scénario présenté, les propositions sont décrites, localisées et chiffrées.

Les aménagements ont été dimensionnés pour la crue projet suivante : pluie de 5 heures de période de retour 20 ans et sols majoritairement nu pour les zones cultivées.

La crue de projet est forte, les aménagements projetés sont donc conséquents.

De plus, l'étude indique que la faisabilité des aménagements n'est pas évidente.

Utilité pour l'étude

Les comptes rendus des rencontres avec les acteurs locaux (communes) apportent des informations sur les évènements passés et/ou les aménagements.

La carte de localisation des désordres présentée dans cette étude aurait pu être réinvestie, mais nous ne disposons pas des données SIG associées à ce jour.

Les fiches de repère de crue sont intéressantes mais nous ne disposons pas des données SIG associées à ce jour (couche de localisation des repères). De plus, les fiches ne mentionnent pas la cote mesurée du repère.

Le découpage en sous bassins versants présenté dans cette étude aurait pu être réinvesti, mais nous ne disposons pas des données SIG associées à ce jour.

L'hydrologie des affluents peut être reprise.

Les levés topographiques des affluents peuvent être utiles pour la mission mais ils ne nous ont pas été transmis à ce jour.

Fiche de lecture

FL 15

Fait par : J. Cau

Le : 7 décembre 2015

Titre de l'étude :	Etude géomorphologique de l'embouchure d'un estuaire macrotidal : La Canche, Pas de Calais - Mémoire de Maitrise de Géographie
Maître d'ouvrage :	Université du Littoral « Côte d'Opale »
Date :	1996-1997
Auteurs :	Stéphane Vanhée
Etude obtenue auprès de :	G. Jacquesson, Symcéa
Etendue géographique :	Estuaire de la Canche

Cadre et objectifs

Les objectifs de ce mémoire sont :

- De clarifier la morphodynamique d'une embouchure estuarienne macrotidal de type « picard », en l'occurrence celle de la Canche,
- De comprendre la dynamique sédimentaire de l'embouchure et de ses environs,
- D'évaluer les impacts des aménagements anthropiques sur l'environnement morpho-sédimentaire à l'embouchure de la Canche, à la lumière des renseignements morphodynamiques.

Synthèse

Le rapport enchaine les chapitres suivants :

1. Introduction

- Présentation de la zone d'étude
- Les objectifs et l'approche de l'étude
- Approche méthodologique instrumentée et conceptuelle

2. Estuaires, concepts et définitions

- Définition géomorphologique d'un estuaire
- Place de l'estuaire de la Canche dans cette classification

3. Les conditions environnementales

- Contexte météorologique
- L'hydrologie continentale : *L'hydrologie présentée ici s'appuie sur des données d'études antérieures (Atlas du bassin Artois-Picardie – Météo France 1995, Despeyroux 1985, Gerin 1966, Baquet 1982, Bonnefille et Allen 1970)*
- L'hydrologie marine

4. Géomorphologie de l'estuaire de la Canche

- Histoire holocene de la région et type d'évolution littorale
- Morphologie du littoral Canchois
- Géomorphologie de l'estuaire de la Canche

5. Morphodynamique actuelle de l'estuaire

- Agents et processus dynamiques
- Tendances morphodynamiques
- Evolution morphodynamique de l'embouchure de la Canche

6. Impacts des aménagements anthropiques

- L'érosion du musoir
- Le problème du comblement de l'estuaire de la Canche
- La maitrise du cours de la Canche, les raisons d'un tel projet et les conséquences

7. Conclusion

Le mémoire conclut sur la caractérisation morphologique et morphodynamique de l'embouchure estuarienne, sur la dynamique sédimentaire, sur l'impact des aménagements et sur la place de l'estuaire de la Canche dans la classification des estuaires.

Critique / Validité

Cette étude ne concerne que l'estuaire de la Canche et ne traite que de la morphologie et morphodynamique de l'embouchure et de la dynamique sédimentaire.

Cette étude a été réalisée il y a presque 20 ans. Par conséquent, les données sur lesquelles elle se fonde ont pu évoluer depuis.

L'hydrologie continentale présentée dans ce rapport s'appuie des données d'études antérieures (1995, 1985, 1966, 1982, 1970).

Utilité pour l'étude

A l'exception du contexte général, cette étude n'apporte pas d'éléments utiles pour la mission.

L'hydrologie présentée dans ce rapport est trop ancienne.