RAPPORT 2016

PAPI – PPRI de la Canche

Partie 1. Diagnostic territorial

Volet 1. Diagnostic initial

LCOM10

Présentation du diagnostic initial

Avec le concours financier :

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 : 37093

Fichier : 37093_LCOM10-Diagnostic-initial_v2.docx

Version	Date	Etabli par	Vérifié par	Nb pages	Observations / Visa
1	19/04/2016	LPU	BST	147 +annexes	Première version
2	13/06/2016	LPU	BST	149 +annexes	Prise en compte des remarques du Cotech

Table des matières

1 CADRE ET OBJECTIFS DE L'ETUDE 11
1.1 Contexte de l'étude 11
1.2 Objectifs de l'étude 11
1.3 Déroulé de l'étude 12
1.4 Objet du présent livrable 14
2 METHODOLOGIE DE RECUEIL DES DONNEES 15
2.1 Méthode de réalisation des entretiens 15
2.2 Acteurs rencontrés 15
2.2.1 Acteurs institutionnels 15
2.2.2 EPCI, communes et associations 16
2.3 Etudes antérieures recueillies (→LCOM1) 17
2.3.1 Liste des études 17
2.3.2 Répartition spatiale et temporelle 18
2.3.3 Thématiques abordées 20
2.3.4 En quoi les études existantes peuvent être réinvesties dans l'étude PAPI 20
2.3.5 Conclusion 22
2.4 Autres données / Bases de données recueillies 22
3 PRESENTATION PHYSIQUE DU BASSIN VERSANT (→LCOM2) 23
3.1 Configuration générale 23
3.2 Topographie 25
3.2.1 Topographie générale 25
3.2.2 Pentes 25
3.3 Le sol et le sous-sol 26
3.3.1 Géologie 26
3.3.2 La pédologie 28
3.3.3 Hydrogéologie 30
3.4 La couverture des sols 32
3.4.1 Un territoire fortement agricole 32
3.4.2 Des cultures majoritairement céréalières 34
3.5 Les stations de mesure des événements de crue 36
3.5.1 Postes pluviométriques 36
3.5.2 Stations hydrométriques 36
3.5.3 Piézomètres 38
3.6 Synthèse des caractéristiques physiques du territoire 42
4 LES INONDATIONS DANS LE BASSIN VERSANT DE LA CANCHE (→LCOM2) 43
4.1 Les crues historiques remarquables 45
4.1.1 Leurs principales caractéristiques 45
4.1.2 Leur localisation spatiale 47

4.2 Les inondations par ruissellement 49
4.2.1 Genèse 49
4.2.2 Secteurs sensibles 49
4.2.3 Horloge des crues 52
4.2.4 Zones inondées 52
4.3 Les inondations par débordement 52
4.3.1 Genèse et influences 52
4.3.2 Secteurs sensibles 53
4.3.3 Horloge des crues 55
4.3.4 Etat des connaissances des zones inondées et inondables 56
4.4 Les inondations par remontée de nappe 58
4.4.1 Genèse, durée et fonctionnement 58
4.4.2 Localisation spatiale 58
4.5 Premiers éléments sur les conséquences socio-économiques des inondations 60
4.5.1 Conséquences des inondations sur les habitations 60
4.5.2 Conséquences des inondations sur les Etablissements Recevant du Public 65
4.5.3 Conséquences des inondations sur les enjeux économiques 66
4.5.4 Conséquences des inondations sur les enjeux fonctionnels 67
4.5.5 Synthèse des conséquences socio-économiques des inondations 68
4.6 Conclusion 69
5 LES ACTIONS REALISEES POUR LIMITER LES RUISSELLEMENTS (→LCOM7 ET 6) 71
5.1 Comprendre les mécanismes de ruissellement et d'érosion pour les combattre 71
5.1.1 Mécanismes en jeu 71
5.1.2 Les 3 leviers d'action contre les ruissellements et l'érosion 71
5.2 Actions en zones de formation des ruissellements : les pratiques culturales / agronomiques 72
5.2.1 Les directives réglementaires 73
5.2.2 Les programmes contractuels 73
5.2.3 Les actions de sensibilisation 75
5.2.4 Les actions volontaires 78
5.2.5 Synthèse 79
5.3 Actions en zone de concentration des ruissellements : les aménagements d'hydraulique douce 79
5.3.1 Historique de la mise en œuvre des actions d'hydraulique douce 79
5.3.2 Sites pilotes / Recherche 80
5.3.3 Description des ouvrages d'hydraulique douce existants 81
5.3.4 Objectif de protection et efficacité des ouvrages légers 86
5.3.5 Des maitres d'ouvrages bien identifiés 86
5.3.6 Etat et entretien des ouvrages 87
5.3.7 Projets d'aménagements d'hydraulique douce en cours 88
5.3.8 Conclusion 91

5.4 Actions en zones de grand écoulement des ruissellements : les ouvrages régulateurs des bassins versants (→LCOM6) 92
5.4.1 Description des ouvrages structurants de réduction des ruissellements existants 92
5.4.2 Maitres d'ouvrage 95
5.4.3 Etat des ouvrages 96
5.4.4 Conception et dimensionnement 96
5.4.5 Sollicitations et dysfonctionnements 96
5.4.6 Projets d'aménagements d'hydraulique structurante en cours 96
5.4.7 Conclusion 98
5.5 Conclusion sur les actions engagées pour réduire les ruissellements 98
6 LES ACTIONS REALISEES POUR RETARDER LES DEBORDEMENTS : AMENAGEMENT D'OUVRAGES STRUCTURANTS DANS LES VALLEES (→LCOM6) 100
6.1 Histoire et description générale de la basse vallée 100
6.2 Les ouvrages de protection de la basse vallée 101
6.2.1 Digues 103
6.2.2 Réseaux de drainage 112
6.2.3 Portes à marée et clapets 112
6.2.4 Pompes 113
6.3 Classement des ouvrages et études réglementaires 113
6.3.1 Point réglementaire sur les ouvrages de protection hydraulique intéressant la sécurité publique 113
6.3.2 Peu de digues classées dans la vallée de la Canche, et peu d'études réglementaires réalisées 113
6.4 Propriétaires et gestionnaires des ouvrages 115
6.5 Etat des ouvrages 116
6.5.1 Les systèmes d'endiguement « Nempont » et « Billiet » 116
6.5.2 Les autres ouvrages de protection 116
6.6 Dysfonctionnement des ouvrages 116
6.7 Objectif de protection des ouvrages de la basse vallée de la Canche 119
6.8 Conclusion 119
7 LES DEMARCHES ENGAGEES CONCERNANT LE RISQUE DE SUBMERSION MARINE (→LCOM8) . 120
7.1 Cinq démarches engagées sur les risques de submersion marine 120
7.2 Les actions proposées dans ces démarches 122
7.2.1 Le Contrat de Baie de Canche 122
7.2.2 L'Etude De Dangers des digues de la baie de Canche (EDD) 122
7.2.3 L'étude du trait de côte 124
7.3 Conclusion 127
8 LES ACTIONS DE PREVENTION, DE PREVISION ET DE REDUCTION DE LA VULNERABILITE (→LCOM9) 129
8.1 Axe 1 : L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque 129
8.1.1 Le Document Départemental des Risques Majeurs (DDRM) 129
8.1.2 Les Documents d'Information Communaux sur les Risques Majeurs (DICRIM) 130

8.1.3 Moyens d'information ou de sensibilisation existants sur le territoire 130
8.1.4 Repères de crue 132
8.1.5 Zones inondées et zones inondables 133
8.1.6 Conclusion 133
8.2 Axe 2 : La surveillance, la prévision des crues et des inondations 134
8.2.1 Actions des services de l'Etat 134
8.2.2 Actions locales 136
8.2.3 Conclusion 136
8.3 Axe 3 : L'alerte et la gestion de crise 136
8.3.1 Alerte 136
8.3.2 Gestion de crise à l'échelle départementale : dispositif ORSEC 136
8.3.3 A l'échelle communale : les Plans Communaux de Sauvegarde 137
8.3.4 Gestion de crise à l'échelle de l'enjeu : autres dispositifs de gestion de crise 139
8.3.5 Conclusion 139
8.4 Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme 139
8.4.1 Le SDAGE Artois-Picardie et le SAGE de la vallée de la Canche 140
8.4.2 Plans de Prévention des Risques Inondations du territoire d'étude 141
8.4.3 Schémas de Cohérence Territoriale 142
8.4.4 Documents d'urbanisme locaux 144
8.4.5 Conclusion 146
8.5 Axe 5 : Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens 146
8.5.1 Bilan des actions entreprises sur le territoire 146
8.5.2 Conclusion 146
8.6 Conclusion 147
9 CONCLUSION SUR LE DIAGNOSTIC INITIAL 148

ANNEXES

Annexe 1 - Comptes rendus des entretiens
Annexe 2 - LCOM1 - Synthèse des études antérieures
Annexe 3 - LCOM2 - Connaissance historique du territoire
Annexe 4 - LCOM3 - Cartographie des événements historiques
Annexe 5 - LCOM4 - Note des besoins en expertises complémentaires
Annexe 6 - LCOM6 - Description des ouvrages de protection structurants
Annexe 7 - LCOM7 - Rapport d'analyse des actions en lien avec l'érosion des sols
Annexe 8 - LCOM8 - Démarches en cours concernant les risques de submersion marine
Annexe 9 - LCOM9 - Rapport relatif aux autres axes PAPI

Table des illustrations

Figure 2-1 : Etudes recueillies en lien avec la présente mission 18

Figure 2-2 : Répartition spatiale et temporelle des études antérieures 19

Figure 3-1 : Présentation générale du bassin versant de la Canche 24

Figure 3-2 : Altimétrie du bassin versant de la Canche 25

Figure 3-3 : Pentes sur le bassin versant de la Canche 26

Figure 3-4 : Carte géologique au 1/320 000ème sur le bassin versant de la Canche (source : BRGM, Conseil Régional) 27

Figure 3-5 : Carte pédologique du Nord Pas-de-Calais (sources : Conseil Régional, Ministère de l'agriculture, DRAF-SRHA-Mission Sol) 29

Figure 3-6 : Aléa érosion annuel (source : GisSol) 30

Figure 3-7 : Piézométrie de la craie – Hautes Eaux 2009 et entités hydrogéologiques affleurantes par état (source : SIGES Nord Pas-de-Calais) 31

Figure 3-8 : Pourcentage des différentes classes de l'occupation du sol du bassin de la Canche (sources : Conseil Régional, 2009) 32

Figure 3-9 : Occupation du sol du bassin de la Canche (source : Conseil Régional, 2009) 33

Figure 3-10 : Types de cultures déclarées par les exploitants en 2012 (source : RPG) 35

Figure 3-11 : Postes pluviométriques sur et à proximité du bassin versant de la Canche 39

Figure 3-12 : Stations hydrométriques du bassin versant de la Canche 40

Figure 3-13 : Piézomètres du bassin versant de la Canche (source : ADES) 41

Figure 4-1 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune entre 1984 et 2014 44

Figure 4-2 : Cartographie des 8 "crues de référence" sur le bassin versant de la Canche 48

Figure 4-3 : Communes sujettes aux ruissellements (source : entretiens) 51

Figure 4-4 : Communes touchées par les inondations par débordement (source : entretiens) 54

Figure 4-5 : Synthèse des zones inondables connues 57

Figure 4-6 : Communes touchées par les inondations par remontée de nappe 59

Figure 4-7 : Nombre d'habitats par commune touchés par les inondations d'après les entretiens 61

Figure 4-8 : Dommages moyens au bâti pour une durée de submersion < 48h 62

Figure 4-9 : Limites de déplacement debout en fonction des hauteurs et vitesses de l'eau 62

Figure 4-10 : Dommages moyens au bâti pour une durée de submersion < 48h (à gauche) et > 48h (à droite) 63

Figure 4-11 : Communes dont les ERP ont été touchés par les inondations d'après les entretiens 65

Figure 4-12 : Synthèse des activités économiques impactées lors des inondations passées signalées lors des entretiens 66

Figure 4-13 : Communes dont les voiries ont été touchées par les inondations d'après les entretiens 67

Figure 4-14 : Synthèse des enjeux impactés lors des inondations passées signalées en entretien 68

Figure 4-15 : Communes touchées par les différents types d'inondation, d'après les enquêtes 70

Figure 5-1 : Schéma illustrant les différentes techniques anti-ruissellement adaptées aux différents niveaux du bassin versant 72

Figure 5-2 : Zones à enjeu eau potable sur le bassin Artois Picardie 75

Figure 5-3 : Exemples de documents d'information sur la problématique d'érosion des sols 76

Figure 5-4 : Territoire du programme Interreg France-Wallonie-Vlaanderen 76

Figure 5-5 : Plaquette projet Interreg MESAM 77
Figure 5-6 : Redéfinition géographique du projet SEDIMENT 78
Figure 5-7 : Ouvrages d'hydraulique douce des bassins versants 82
Figure 5-8 : Nombre d'ouvrages non structurants du bassin versant de la Canche réalisés par année 83
Figure 5-9 : Années de construction des ouvrages d'hydraulique douce 85
Figure 5-10 : Guide technique sur l'entretien et la restauration des fascines rédigé par le Symcéa 88
Figure 5-11 : Engagement des Communautés de Communes du bassin versant de la Canche concernant l'érosion des sols et le ruissellement en Décembre 2015 (source : Symcéa) 89
Figure 5-12 : Ouvrages d'hydraulique douce réalisés et prévus sur le bassin versant de la Canche 90
Figure 5-13 : Ouvrages structurants des bassins versants 93
Figure 5-14 : Année de réalisation des ouvrages structurants du bassin versant de la Canche 94
Figure 5-15 : Critères de classement des barrages 95
Figure 5-16 : Ouvrages d'hydraulique structurante réalisés et prévus sur le bassin versant de la Canche 97
Figure 5-17 : Schéma d'aménagement prévu pour limiter les ruissellements 99
Figure 6-1 : Etendue de la basse vallée 101
Figure 6-2 : Ouvrages structurants de la basse vallée 102
Figure 6-3 : Linéaires des 3 catégories de digues 104
Figure 6-4 : Localisation des digues de premier et second rang 105
Figure 6-5 : Localisation des tronçons de digues et remblais dont la hauteur est supérieure à 1,5m 108
Figure 6-6 : Localisation des groupes d'ouvrages de protection 111
Figure 6-7 : Vue générale de la basse vallée (source : Google Maps) 112
Figure 6-8 : Localisation des digues classées de la basse vallée de la Canche 114
Figure 6-9 : Localisation des dysfonctionnements sur les digues 118
Figure 7-1 : Imbrication des démarches de submersion marine avec la démarche PAPI 120
Figure 7-2 : Périmètre du contrat de baie de Canche (source : Contrat de Baie) 122
Figure 7-3 : Localisation des actions proposées dans l'EDD 123
Figure 7-4 : Délimitation des bassins de risques de l'étude du trait de côte 124
Figure 8-1 : Plaquette d'information du SIABVC, dans le cadre de la DUP de 1998 131
Figure 8-2 : Plaquette pédagogique à destination des élèves, Symcéa 131
Figure 8-3 : Flyer sur les événements organisés en marge de la journée mondiale de l'Eau en 2013 132
Figure 8-4 : Extraits du site internet Vigicrues 135
Figure 8-5 : Etat d'avancement de l'élaboration des PCS 138
Figure 8-6 : Plans de Prévention des Risques inondation dans la Vallée de la Canche 141
Figure 8-7 : SCOT sur le bassin versant de la Canche 143
Figure 8-8 : Exemple de recommandations présentées dans le Documents d'Objectifs d'un SCoT (extrait du SCoT du Pays du Ternois) 143
Figure 8-9 : Etat des lieux des documents d'urbanisme dans la Vallée de la Canche 145
Figure 9-1 : Typologie du territoire en 5 zones 149

Tableau 2-1 : Eléments des étude antérieures pouvant être réinvestis dans l'étude PAPI 21
Tableau 2-2 : Principales base de données recueillies 22
Tableau 3-1 : Principales grandeurs hydrauliques caractéristiques des cours d'eau du bassin versant 23
Tableau 3-2 : Stations hydrométriques sur la Canche et ses affluents 36
Tableau 3-3 : Débits caractéristiques de la Ternoise à Hesdin (source : Banque Hydro) 37
Tableau 3-4 : Débits caractéristiques de la Canche à Brimeux (source : Banque Hydro) 38
Tableau 4-1 : Principales caractéristiques des 8 crues de référence 46
Tableau 4-2 : Zones inondées cartographiées 52
Tableau 4-3 : Zones inondées cartographiées 56
Tableau 4-4 : Moyenne des dommages par habitat en euros 2015 64
Tableau 5-1 : Efficacité des actions de réduction du ruissellement (source : AREAS, J.F Ouvry, 2008/2015) 86
Tableau 6-1 : Indication sur les hauteurs des digues ou remblais dans la basse vallée de la Canche 106
Tableau 6-2 : Critères de classement des digues 113
Tableau 6-3 : Classement des digues Billiet, Nempont et de la porte à marée - Etude de dangers des digues de la baie de Canche (2014) 114
Tableau 6-4 : Classement de la digue Havet-Godin – Arrêté de classement du 16 janvier 2014 114
Tableau 6-5 : Propriétaires et gestionnaires des ouvrages classés (sources : Arrêtés de classement et EDD) 115
Tableau 7-1 : Démarches relatives aux risques de submersion marine sur le bassin versant de la Canche 121
Tableau 7-2 : Etudes à réaliser sur le bassin de risque de l'estuaire de la Canche 125
Tableau 7-3 : Aménagements à entreprendre sur le bassin de risque de l'estuaire de la Canche 126
Tableau 7-4 : Hiérarchisation des interventions sur les différents secteurs sur la CCMTO 127

1 Cadre et objectifs de l'étude

1.1 Contexte de l'étude

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 de l'étude

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**
  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 d'une fiche de lecture annexée au LCOM1, 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.
- **Livrable LCOM2 : Connaissance historique du territoire**
  Il s'agit de faire un bilan de l'état des connaissances actuel sur les caractéristiques physiques du territoire et les principaux évènements d'inondation historiques (phénomènes physiques et conséquences socio-économiques).
  Toutes les informations mentionnées dans ce livrable sont donc issues de la bibliographie, des informations reçues lors des entretiens, et des bases de données recueillies.
  Les évènements considérés sont les inondations par ruissellement, par débordement de cours d'eau et les remontées de nappe. Les inondations par submersion marine ne font pas l'objet de la présente étude.
  Le bilan des connaissances ainsi réalisé servira de socle aux analyses (hydrologique, hydraulique et de caractérisation des enjeux) qui seront réalisées dans les volets 2 et 3 du PAPI « Caractérisation des aléas » et « Caractérisation des enjeux ».
- **Livrable LCOM3 : Cartographie des événements historiques**
  Ce livrable est un atlas cartographique au 1/25000ème. Il contient les informations géolocalisés :
  - o des événements passés (en lien avec le LCOM2),
  - o des ouvrages réalisés pour limiter les conséquences des inondations (en lien avec les LCOM6 et 7)
- **Livrable LCOM4 : Note et cartographie des besoins en expertises complémentaires**
  Il a été rédigé après la production des livrables LCOM1 à LCOM9, qui décrivent l'état des connaissances et les données existantes sur les différentes thématiques d'étude.
  En fonction de cet état des connaissances, les expertises complémentaires nécessaires à la poursuite de l'étude PAPI sont identifiées. Elles sont de deux types : des levés topographiques, et des sondages géotechniques.

- **Livrable LCOM5 : Rendu des expertises complémentaires (non réalisé à ce jour)**
  Une fois les investigations complémentaires réalisées, les informations qu'elles contiennent seront synthétisées dans ce livrable. Ce livrable sera rédigé après le présent document.
- **Livrable LCOM6 : Description des ouvrages de protection structurants**
  Ce livrable concerne les ouvrages de protection contre les inondations structurants existants dans les vallées et dans les sous-bassins versant.
  Les ouvrages de protection considérés sont donc les ouvrages dits « lourds », tels que les digues, les barrages ou les bassins de rétention. Les ouvrages d'hydraulique douce, dits ouvrages « légers » (fascines, haies, bandes enherbées, …), sont décrits dans le livrable LCOM7.
  L'intérêt d'analyser les ouvrages existants est de comprendre quels aménagements ont déjà été réalisés pour limiter les conséquences des inondations, et ainsi :
  - les prendre en compte dans l'état des lieux de la situation du territoire face au risque inondation,
  - s'assurer de la complémentarité des actions qui seront proposées dans le PAPI.
- **Livrable LCOM7 : Rapport d'analyse des actions en lien avec l'érosion des sols**
  Il s'agit d'établir une synthèse des actions engagées concernant les préconisations de pratiques culturales et les programmes d'hydraulique douce, toutes deux visant à limiter les ruissellements et l'érosion des sols agricoles.
  Les aménagements d'hydraulique douce considérés dans le présent livrable sont les ouvrages existants de protection contre les inondations dits « non structurants » ou « légers », tels que les fascines, les haies, les bandes enherbées…etc.
  Les ouvrages dits « lourds » (digues, barrages, bassins de rétention, …) réalisés dans les bassins versants, qui complètent le dispositif mis en œuvre pour réduire les ruissellements, sont décrits dans le livrable LCOM6.
  La connaissance de ces actions « douces » permettra de les intégrer à l'état des lieux de la situation du territoire face au risque inondation, et d'identifier les actions complémentaires à mener en ce sens.
- **Livrable LCOM8 : Démarches en cours concernant les risques de submersion marine**
  L'aléa submersion marine ne fait pas partie des aléas étudiés dans le cadre du PAPI du bassin versant de la Canche. Dans ce cadre, l'influence des niveaux marins sur les crues continentales sera étudié, mais pas les inondations consécutives exclusivement à la submersion marine.
  L'objet de ce chapitre est d'inventorier les démarches engagées pour contenir l'aléa marin afin de pouvoir vérifier, dans la partie 2 de l'étude, la compatibilité de ces démarches avec la stratégie du PAPI, et réciproquement.
  Les démarches en lien avec la gestion du trait de côte (étude hydrosédimentaire par exemple) ne font pas l'objet de la présente étude.
- **Livrable LCOM9 : Rapport relatif aux autres axes PAPI**
  Il s'agit de recenser les actions réalisées relatives aux axes 1 à 5 du PAPI, identifiées à partir des enquêtes menées auprès des collectivités territoriales et des autres acteurs du bassin, ainsi que d'une analyse bibliographique :
  - 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.

  Ces axes correspondent à ceux qui seront développés dans le programme d'action, conformément au cahier des charges PAPI.
  L'état des lieux relatif au deux autres axes (Axe 6 - Le ralentissement des écoulements et Axe 7 - La gestion des ouvrages de protection hydraulique) sont traités dans le LCOM 6.
  Les actions déjà réalisées ou en cours sur le territoire répondant aux axes 1 à 5 sont présentées dans le LCOM9, afin d'identifier les besoins et actions à développer dans le programme d'action.
- **Livrable LCOM10 : Rapport de présentation du diagnostic initial**, objet du présent rapport.
- **Livrable LCOM11 : Cartographie et bases de données du volet 1 (non réalisé à ce jour)**
  Ces livrable est composé de :
  - une base de données bibliographique, intégrant les fiches de lecture réalisées dans le cadre du LCOM1,
  - une base de données cartographique, reprenant l'ensemble des cartographies réalisées dans les livrables LCOM 1 à 10,
  - une base de données SIG des couches utilisées pour produire les cartes évoquées au point précédent.

1.4 Objet du présent livrable

Le présent rapport constitue le rendu du livrable LCOM10 : Rapport de présentation du diagnostic initial. Il clôture le volet 1 de l'étude.

Ce document constitue une synthèse de l'ensemble des livrables LCOM1 à LCOM9 produits précédemment, qui lui sont annexés. Pour de plus amples précisions sur un sujet traité dans ce document, le lecteur pourra utilement se reporter au livrable spécialisé indiqué dans les têtes de chapitre.

Le présent rapport contient l'état des connaissances à fin 2015 de toutes les thématiques d'étude. Les informations mentionnées dans ce livrable sont donc issues de la bibliographie, des informations reçues lors des entretiens, et des bases de données recueillies.

Le bilan des connaissances ainsi réalisé servira de socle aux analyses (hydrologique, hydraulique et de caractérisation des enjeux) qui seront réalisées dans les volets 2 et 3 du PAPI « Caractérisation des aléas » et « Caractérisation des enjeux ».

2 Méthodologie de recueil des données

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.),
- des informations sur les crues historiques (durées d'inondation, repères de crue, enjeux touchés, photos, manœuvres réalisées aux ouvrages hydrauliques…),
- les bases de données et mesures existantes (hauteurs, débits, fonds de plans, ouvrages, topographie, photographies aériennes, sondages géotechniques…),
- les informations sur les ouvrages de protection réalisés et projetés, ainsi que sur les actions de limitation des conséquences des inondations,
- quelques éléments sur le contexte local en matière de risque et son appréhension par les acteurs locaux ;
- des données sur les enjeux et dommages anciennement observés et éventuellement recensés ;
- des informations sur les démarches en cours concernant le risque de submersion marine.

Les connaissances extraites de ces études et données alimentent les différents livrables du premier volet de diagnostic initial du fonctionnement du bassin versant.

2.1 Méthode de réalisation des entretiens

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 1 du présent rapport.

2.2 Acteurs rencontrés

2.2.1 Acteurs institutionnels

Les acteurs institutionnels suivants ont été contactés :

- Symcéa
- DDTM62
- DREAL Nord-PdC
- Chambre d'agriculture Nord – Pas-de-Calais
- Agence de l'Eau Artois Picardie (AEAP)
- Conseil Régional

[1] Etablissement Public de Coopération Intercommunale

- 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.

2.2.2 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.

Ces enquêtes ont notamment permis de recueillir des informations sur la description des inondations historiques, les enjeux touchés et les attentes en matière d'actions ou d'aménagements pour limiter les conséquences des inondations, ainsi que d'effectuer des visites de terrain.

2.3 Etudes antérieures recueillies (→LCOM1)

2.3.1 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		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

Figure 2-1 : 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, insérées en annexe du LCOM1.

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, plusieurs 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), identifiant les axes de ruissellement et les ouvrages d'hydraulique douce réalisés pour les limiter.

2.3.2 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.

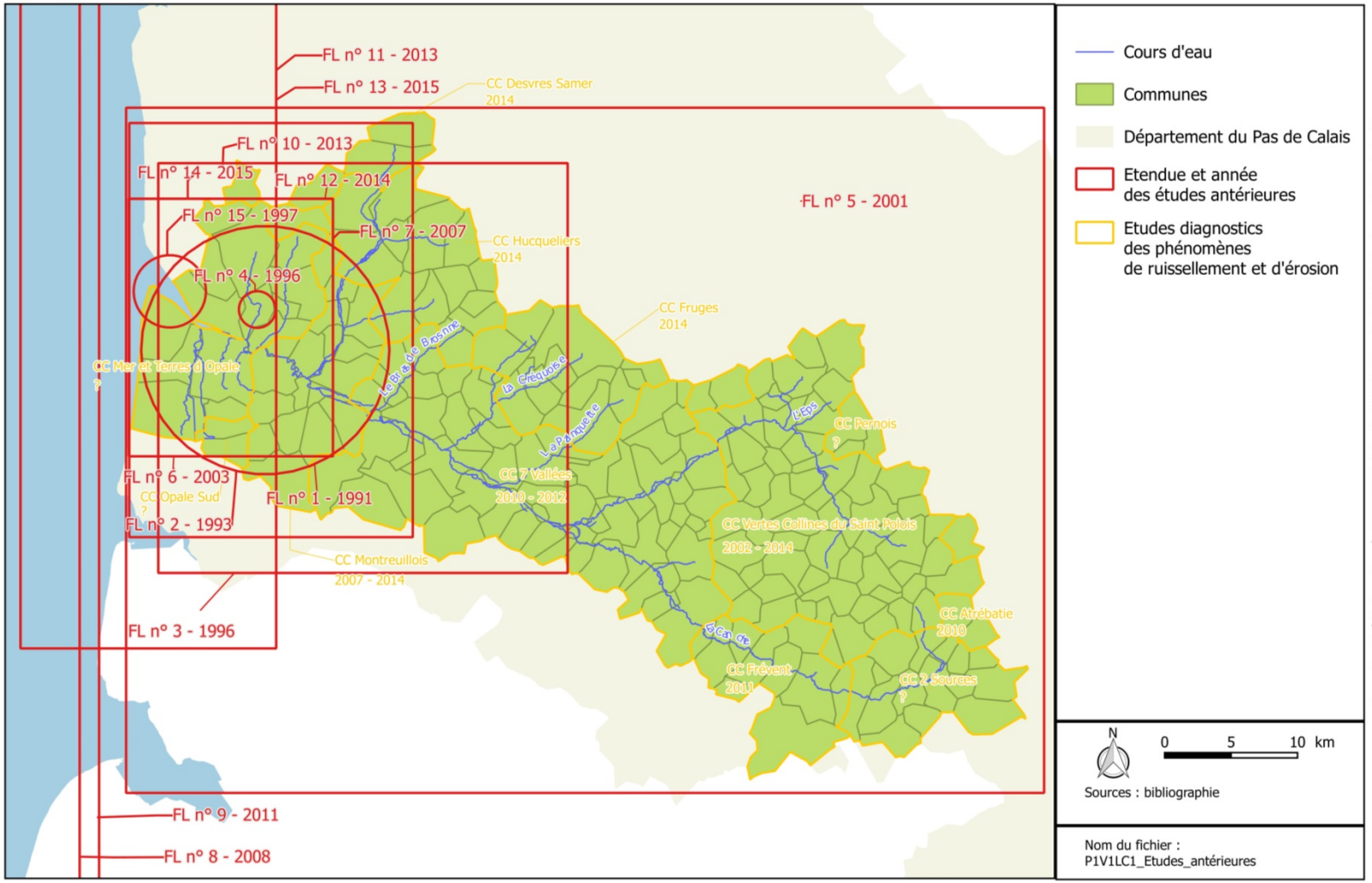


Figure 2-2 : Répartition spatiale et temporelle des études antérieures

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 :

- 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 des études hydrauliques ayant servi à l'élaboration de l'Atlas des Zones Inondables de la vallée de la Canche de Hesdin à Etaples, puis au Plan de Prévention des Risques d'Inondation de la vallée de la Canche(approuvé en 2003).

A l'exception de la dernière étude réalisée, 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.

2.3.3 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.

2.3.4 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 sont 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 associé
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 2-1 : Eléments des étude antérieures pouvant être réinvestis dans l'étude PAPI

2.3.5 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.

2.4 Autres données / Bases de données recueillies

Les enquêtes ont permis de recueillir d'autres données, que le tableau ci-dessous présente de manière non exhaustive.

Type de donnée	Donnée	Producteur de la donnée
Topographie	MNT LIDAR sur l'ensemble du bassin versant	DDTM62
	Coupes et profil en long des digues classées de la basse vallée	CCMTO
	Levés bathymétriques et des ouvrages en rivière de la Canche à l'aval de Brimeux	DREAL
	Levés bathymétriques et des ouvrages en rivière de la Dordonne et de l'Huitrepin	CCMTO
Ouvrages	Base de données Ruissol : localisation et principales caractéristiques des ouvrages structurants et des ouvrages d'hydraulique douce réalisés et projetés dans les bassins versants de la Canche	Chambre d'Agriculture du Nord- Pas-de-Calais
Inondations	Zones inondées constatées	DDTM62
	Atlas des Zones Inondables dans la vallée de la Canche à l'aval d'Hesdin	DDTM62
	Aléa de référence (PPRI) dans la vallée de la Canche à l'aval d'Hesdin	DDTM62
	Mesures de débits et de hauteurs d'eau aux stations hydrométriques	DREAL
Divers	Fonds de plans IGN, photos aériennes, BD parcellaire…	DDTM62

Tableau 2-2 : Principales base de données recueillies

Nota : les mesures hydro-météorolgoiques (hauteurs de précipitation, débits et hauteurs d'eau, niveaux de marée, niveaux de nappe…) seront recueillies et exploitées dans le volet 2 de l'étude pour caractériser les aléas.

3 Présentation physique du bassin versant (→LCOM2)

3.1 Configuration générale

D'un point de vue administratif, le bassin versant de la Canche, intégralement situé dans le département du Pas-de-Calais, s'étend sur 237 communes. 203 d'entre elles, regroupées en 12 communautés de communes font partie du Symcéa (soit 104 500 habitants).

D'une superficie de 1 400 km², le bassin versant de la Canche se caractérise par sa forme plutôt allongée d'environ 70 km de long sur environ 20 km de large, et par une forte dissymétrie entre la rive gauche et la rive droite de sa rivière principale, la Canche.

La Canche est le fleuve côtier le plus important du Pas-de-Calais, avec une longueur de 85 km. Elle prend sa source à 135 mètres d'altitude à Gouy-en-Artois et se jette dans la Manche entre Etaples et Le Touquet Paris Plage.

Les 7 affluents de la Canche sont situés en rive droite, d'amont en aval : la Ternoise, la Planquette, la Créquoise, le Bras de Brosne, la Course, la Dordonne et l'Huitrepin. Les principales grandeurs hydrauliques caractérisant ces différents bassins versants sont récapitulés dans le tableau ci-dessous. La Dordonne et l'Huitrepin sont les bassins versants à l'allure générale la plus allongée.

Cours d'eau	Surface bassin versant	Longueur bassin versant	Largeur aval vallée
Canche	1 400 km²	92 km	1 100 m (2.8 km dans les bas-Champs)
Ternoise	344 km²	44 km	650 m
Course	147 km²	28 km	550 m
Créquoise	80 km²	19 km	350 m
Planquette	57 km²	18 km	300 m
Dordonne	52 km²	19 km	300 m
Bras de Brosne	45 km²	14 km	300 m
Huitrepin	42 km²	17 km	350 m

Tableau 3-1 : Principales grandeurs hydrauliques caractéristiques des cours d'eau du bassin versant

De Montreuil à Etaples, les marais et les bas champs occupent le lit majeur de la Canche, surtout en rive gauche. Ils sont drainés par un réseau de fossés et de tringues.

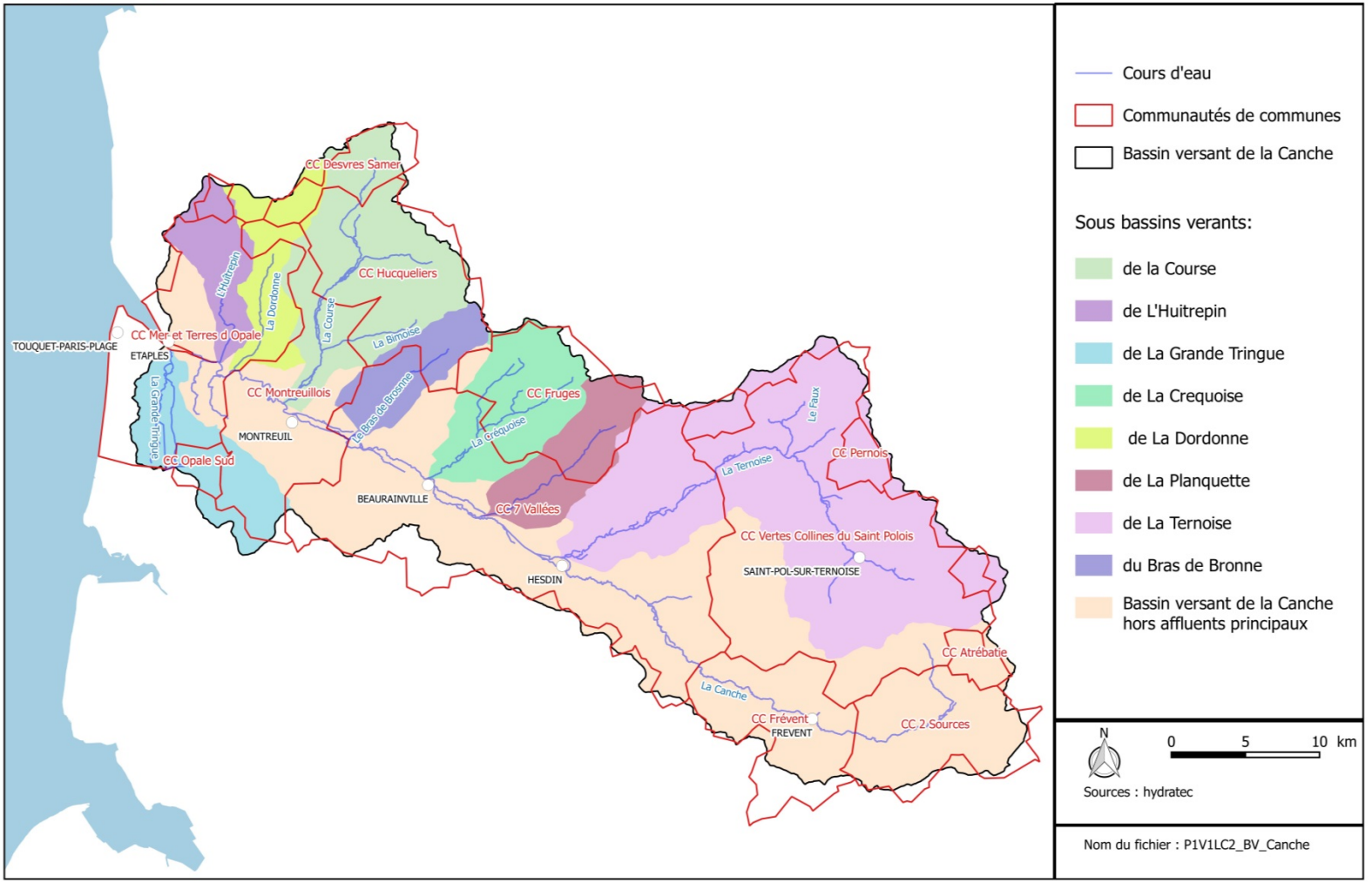


Figure 3-1 : Présentation générale du bassin versant de la Canche

3.2 Topographie

3.2.1 Topographie générale

L'altitude du bassin versant varie de 198 m IGN69 au nord (entre Hucqueliers et Fruges et au sud de Desvres) à 4 m IGN69 en plaine près de l'estuaire. Les altitudes maximales sont plus faibles dans la partie sud du bassin versant (155 mNGF69 au sud-est).

Morphologiquement, le bassin versant de la Canche se caractérise par :

- en amont de Montreuil, comme pour les affluents rive droite, un encaissement prononcé des cours d'eau, qui découpent le plateau d'Artois en plusieurs lanières de direction NE/SO,
- en aval, une morphologie proche du niveau marin et quasi-plane avec un élargissement important de la vallée et la présence des bas champs au contact de la Manche. Ces Bas Champs s'étendent au sud jusqu'en limite du bassin versant et sont prolongés par ceux de la vallée voisine de l'Authie.

La topographie bien marquée du bassin versant individualise assez nettement la plaine alluviale inondable de la Canche, d'une largeur maximale de 2.8 km près de l'estuaire (1 km à Montreuil). Cette caractéristique topographique préfigure les deux problématiques distinctes du territoire : une problématique débordement en vallées (sur la Canche et ses affluents), s'étendant sur moins de 10% du territoire, et une problématique ruissellement ailleurs.

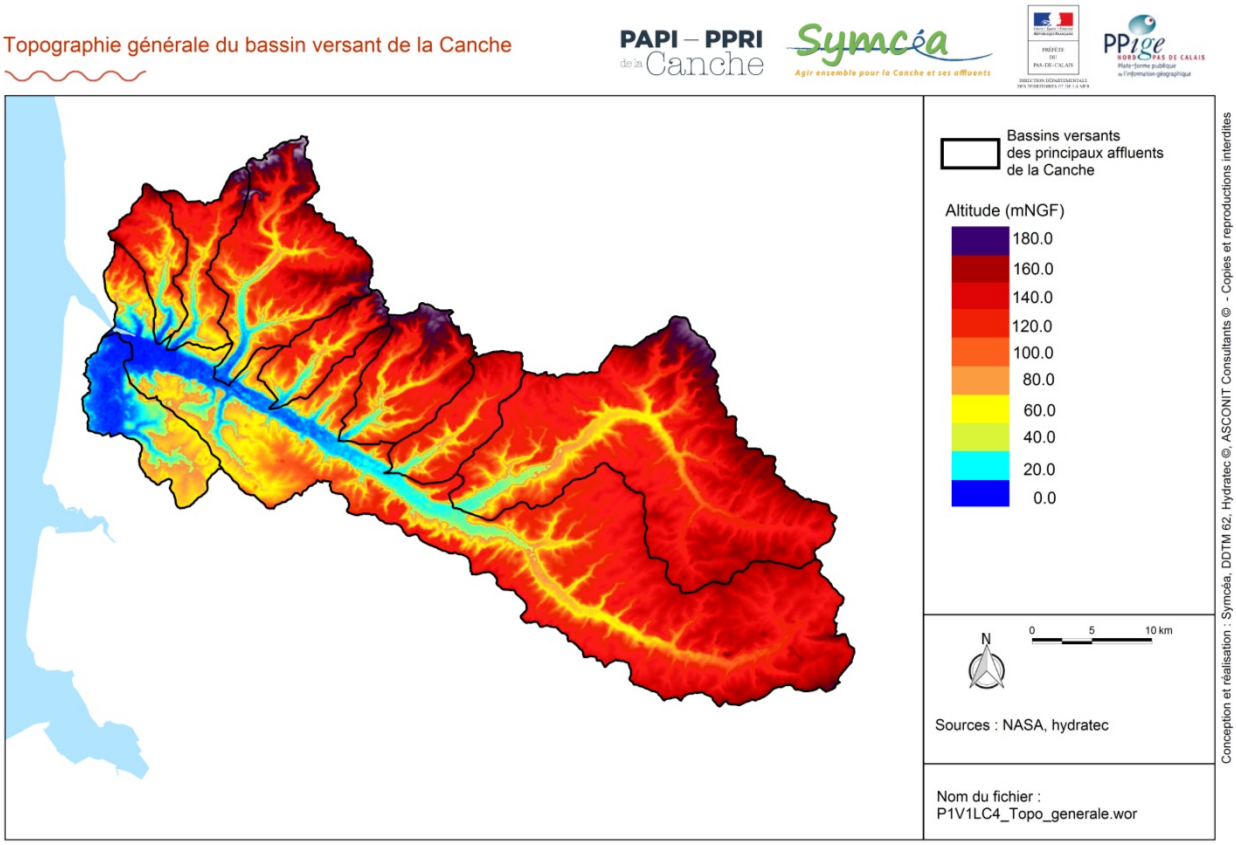


Figure 3-2 : Altimétrie du bassin versant de la Canche

3.2.2 Pentes

Sur la moyenne et la basse vallée de la Canche (à partir d'Hesdin) et sur la Ternoise, les pentes des versants sont plus marquées en rive droite qu'en rive gauche (pentes de l'ordre de 16%, jusqu'à 20% en rive droite). En amont d'Hesdin, sur la Canche et la Ternoise, les versants situés au sud des cours d'eau ont des inclinaisons plus modestes (plutôt de l'ordre de 6%).

Sur les affluents, les pentes des versants sont marquées (jusqu'à 20%) et généralisées sur la Créquoise, le Bras de Brosne et la Course. Ces trois bassins versants présentent par ailleurs une dénivelée générale très importante.

Le bassin versant de l'Huitrepin et de la Dordonne médiane se distinguent par l'absence de pentes inférieures à 6% ; même les plateaux y sont relativement pentus.

Dans son profil en long, la vallée de la Canche présente une pente moyenne faible (1,5 ‰) ; on note une forte opposition entre la haute vallée, où la pente est supérieure à 2 ‰ et la basse vallée, où la pente est inférieure à 0.5 ‰.

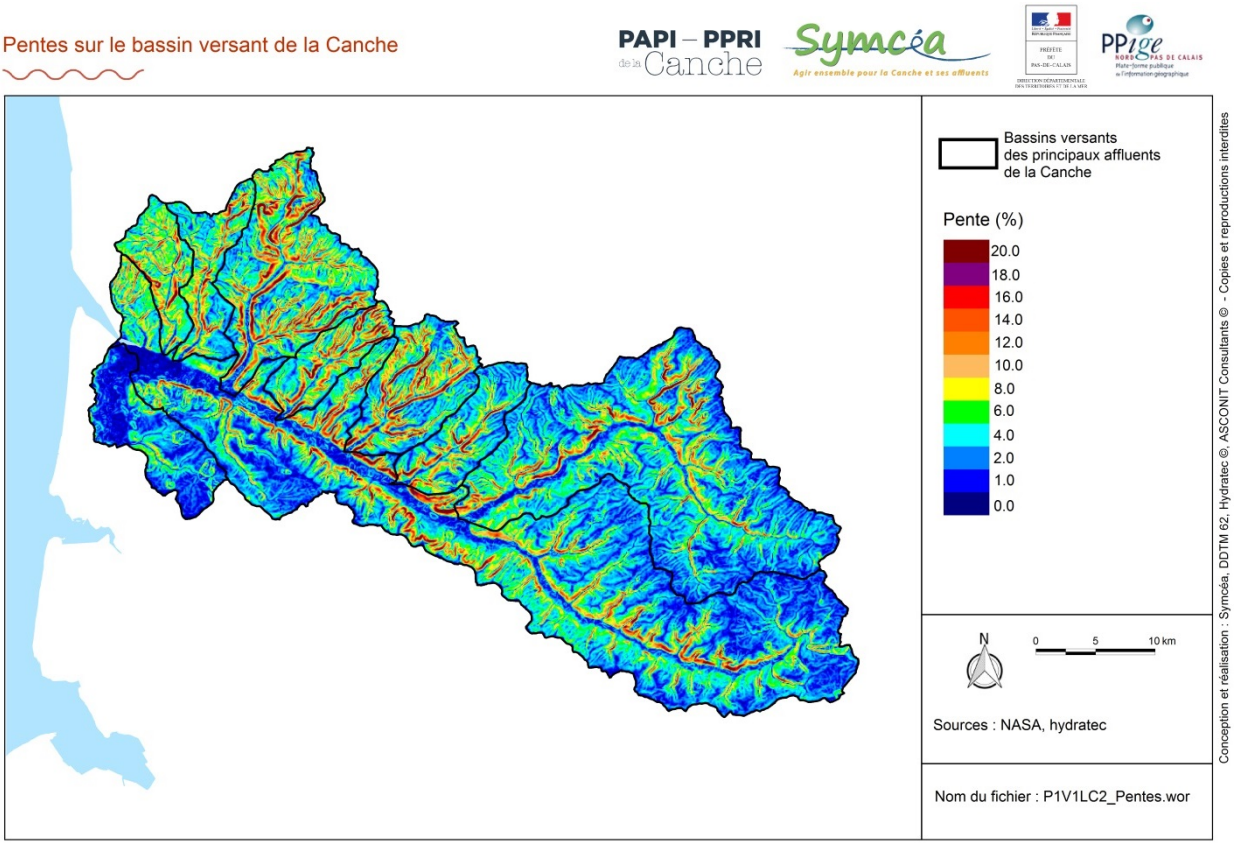


Figure 3-3 : Pentes sur le bassin versant de la Canche

3.3 Le sol et le sous-sol

3.3.1 Géologie

La figure en page suivante présente la carte géologique du bassin versant de la Canche.

La craie crétacée du Turonien, Sénonien et Campanien est le constituant dominant du bassin versant. Elle est recouverte par des formations du Tertiaire et du Quaternaire, des limons assez perméables qui permettent la constitution d'une nappe phréatique bien alimentée. L'aquifère de la craie repose sur des marnes imperméables.

Les fonds de vallées sont occupés par des dépôts alluvionnaires, argilo-sableux et tourbeux, d'une épaisseur maximale d'une dizaine de mètre.

La rive gauche, de Montreuil-sur-Mer jusqu'à l'embouchure est occupée par des sédiments de colmatage marins. Les dunes littorales récentes (quaternaires) viennent clôturer le bassin versant à l'aval.

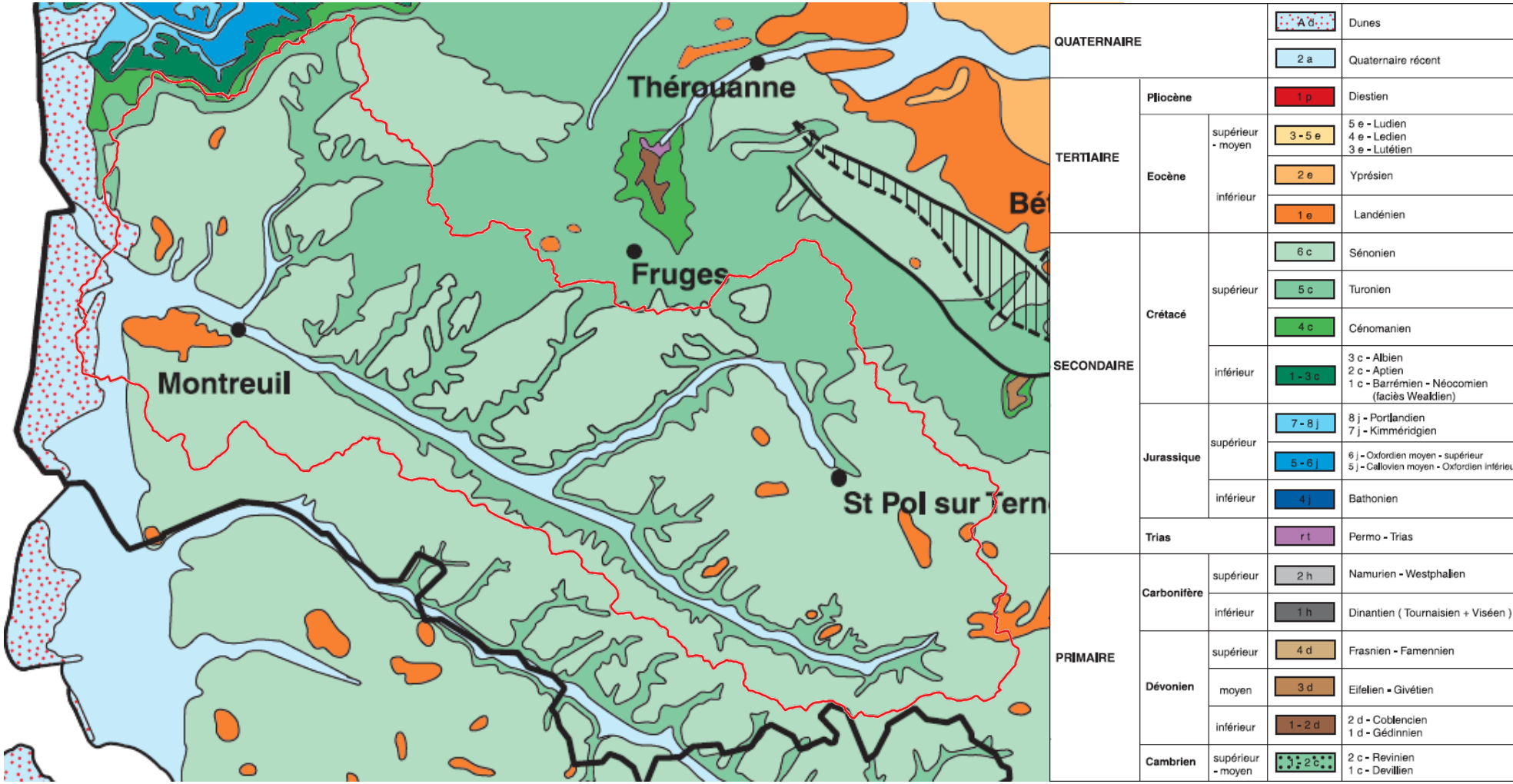


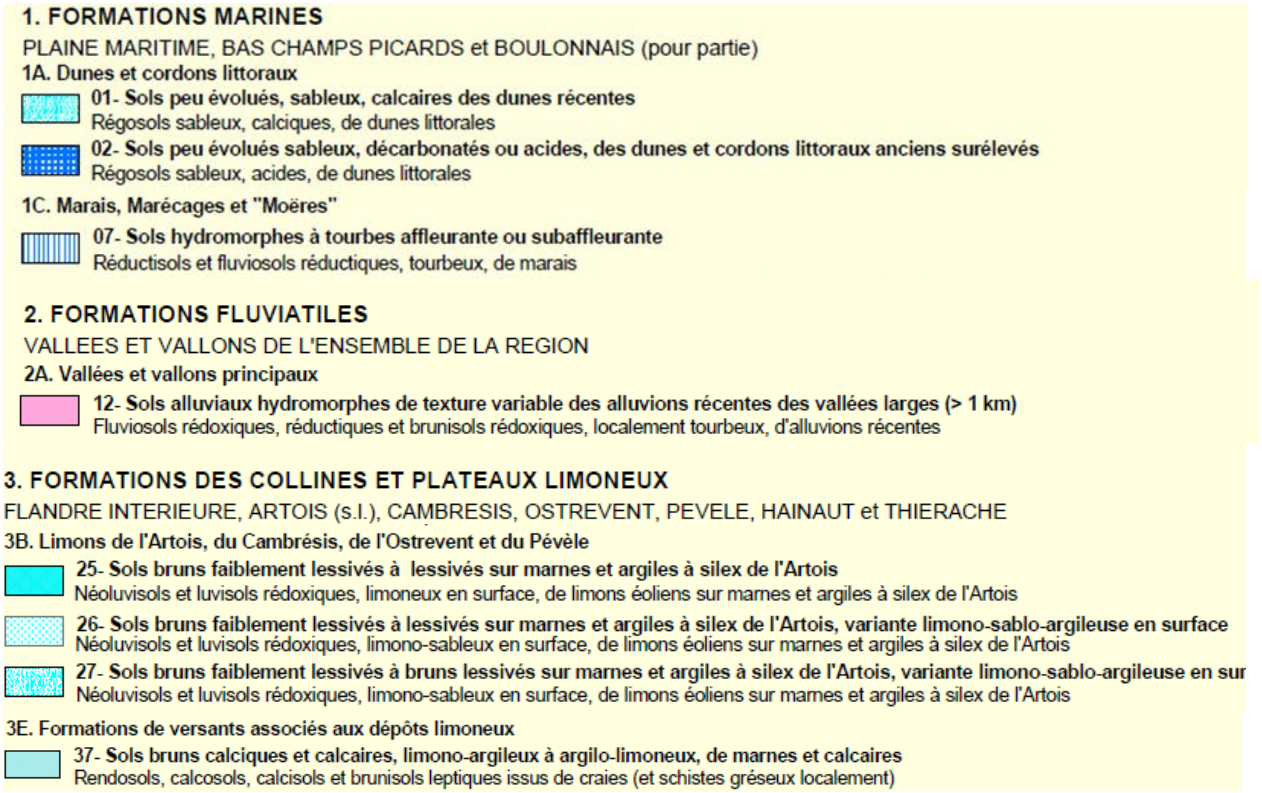
Figure 3-4 : Carte géologique au 1/320 000ème sur le bassin versant de la Canche (source : BRGM, Conseil Régional)

3.3.2 La pédologie

Les sols du bassin versant de la Canche sont constitués, d'amont en aval :

- Sur les plateaux : les limons de l'Artois, sols bruns faiblement lessivés à lessivés sur marnes et argiles à silex. Sur les plateaux sud, en moyenne et basse vallée de la Canche, ces limons présentent une variante limono-sablo-argileuse en surface. La composante sableuse est plus présente en aval, les sols sont donc moins ruisselants ;
- Sur les versants : des formations associées aux dépôts limoneux, à savoir des sols bruns calciques et calcaires de marnes et de calcaires. La cartographie présentée ne permet pas de différencier les secteurs limono-argileux des secteurs argilo-limoneux ;
- Dans les vallées, les sols alluviaux hydromorphes des alluvions récentes présents dans l'ensemble de la région ; le caractère hydromorphe est favorable à la stagnation des eaux.
- Dans les Bas Champs de la basse vallée : des formations marines : des sols peu évolués sableux sur le cordon littoral, et en arrière, des sols hydromorphes à tourbe affleurante ou sub-affleurante. Dans la vallée humide de la Canche en rive gauche, l'imperméabilité des terrains et la faible pente, expliquent la présence des marais. On y retrouve aussi les bas-champs agricoles, zone de marais asséchés par des réseaux de drainage, de fossés, de rigoles et de canaux pour les rendre cultivables.

La figure ci-après, dont la légende est la suivante présente ces pédopaysages.



On observe que pédologie et géologie sont en parfaite concordance du point de vue des caractéristiques d'infiltration, ce qui préfigure donc aussi une concordance avec le caractère ruisselant des territoires.

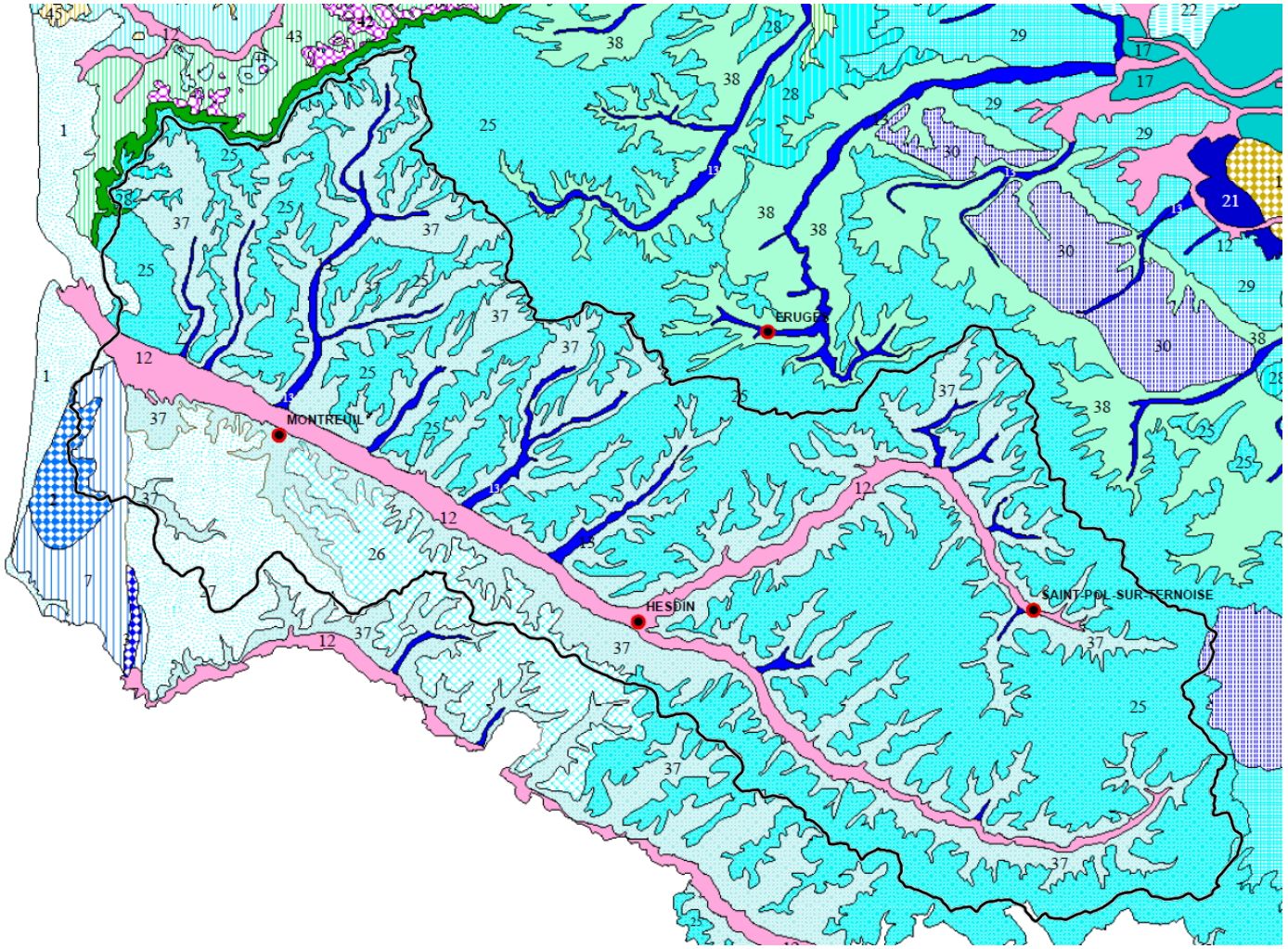


Figure 3-5 : Carte pédologique du Nord Pas-de-Calais (sources : Conseil Régional, Ministère de l'agriculture, DRAF-SRHA-Mission Sol)

La majorité du territoire est donc couverte pas des sols battants, propices aux ruissellements et à l'érosion.

Le Groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol) a en effet classé la quasi-totalité du bassin versant de la Canche en zone d'aléa érosion très fort (cf. carte suivante).

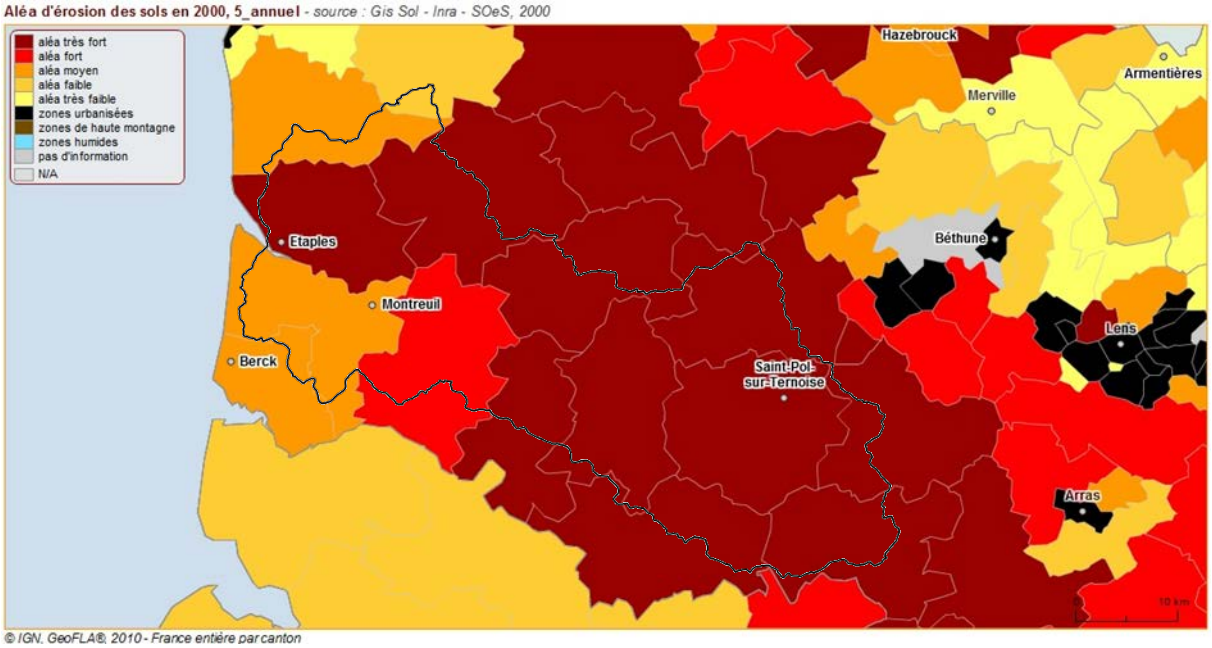


Figure 3-6 : Aléa érosion annuel (source : GisSol)

3.3.3 Hydrogéologie

Le principal aquifère du territoire est constitué par la nappe de la craie, libre sur la totalité du bassin versant (à l'exception d'une partie des Bas-Champs, entre La Calotterie et Saint Josse, où elle est semi captive de par la présence de tourbe notamment).

La figure en page suivante représente les entités hydrogéologiques affleurantes par état ainsi que la piézométrie de la craie (hautes eaux 2009).

La forme des iso-pièzes indique que la Canche et ses affluents drainent la nappe de la craie. La Canche est une rivière de nappe, ce qui se voit dans ses débits moyens au cours de l'année (cf. § 3.5.2).

On remarque par ailleurs que le bassin versant hydrogéologique de la nappe de la craie coïncide avec le bassin versant hydrographique ; la nappe s'écoule dans le même sens que les écoulements de surface.

Les zones du bassin versant sensibles aux remontées de nappe seront identifiées :

- dans un premier temps, sur la base des enquêtes réalisées, dans le paragraphe 4.4.2 ;
- dans un second temps, et de manière plus précise et exhaustive, dans le volet 2 de l'étude, dédié à la caractérisation des aléas.

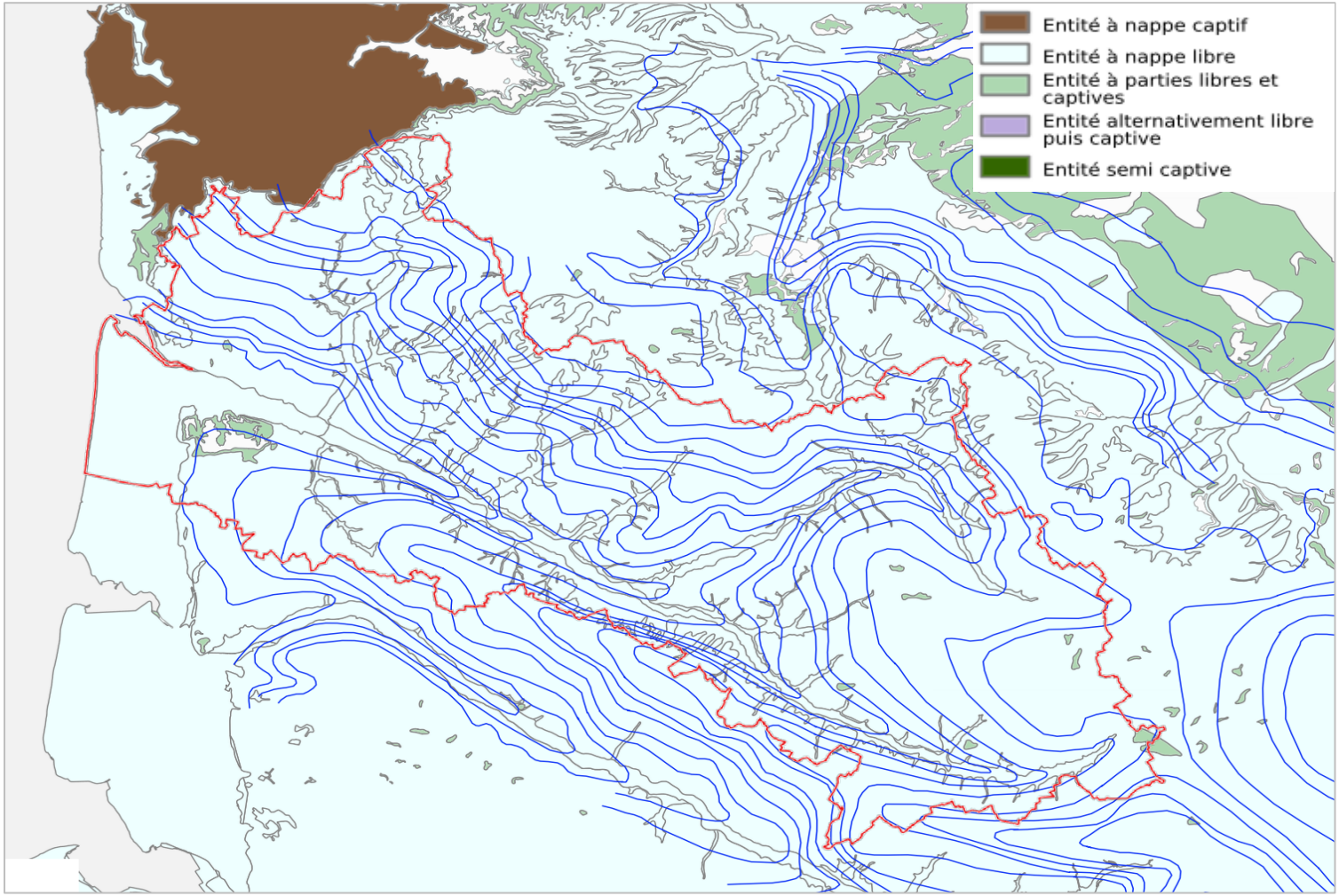


Figure 3-7 : Piézométrie de la craie – Hautes Eaux 2009 et entités hydrogéologiques affleurantes par état (source : SIGES Nord Pas-de-Calais)

3.4 La couverture des sols

3.4.1 Un territoire fortement agricole

Selon les données de 2009 issues du Conseil Régional, l'occupation du sol de la vallée de la Canche est à plus de 3/5ème agricole, avec 62% de terres arables[2].

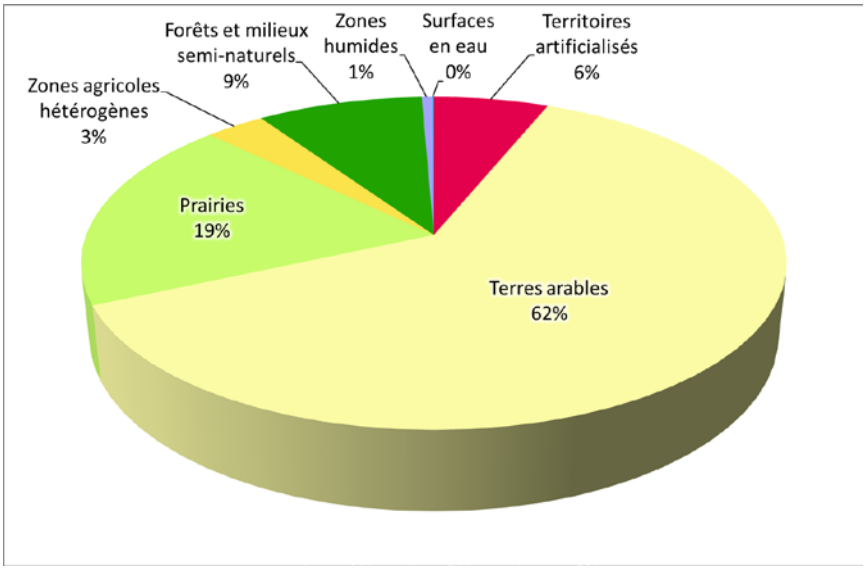


Figure 3-8 : Pourcentage des différentes classes de l'occupation du sol du bassin de la Canche (sources : Conseil Régional, 2009)

Les prairies couvrent 1/5ème du territoire, distribuées sur tout le bassin versant. Elles sont toutefois plus présentes (cf. figure page suivante) :

- sur le bassin versant de la Course,
- sur les versants pentus des affluents, particulier ceux Créquoise et Bras de Brosne,

La densité des prairies sur ces 3 territoires s'explique par les fortes pentes de leurs versants, peu propices aux cultures.

- dans les vallées (hors Bas-Champs), car elles sont par définition inondables.

Les forêts et milieux semi-naturels, qui représentent 9% du territoire, sont en majorité constitués de forêts de feuillus (84%) et sont plus présents au centre et sur l'aval du bassin versant (au niveau de la zone de nappe semi-captive).

L'urbanisation est peu développée (à peine 6% du territoire). Elle est plutôt concentrée sur le littoral et les dunes, ainsi qu'en bordure de la Canche (surtout dans la moyenne vallée) et des affluents. Ailleurs, l'habitat est dispersé et organisé en hameaux.

Enfin, les marais occupent 1% de la surface du territoire. Ils sont représentés en trois secteurs principaux : dans les bas champs entre la Grande et la Petite Tringue, et dans la vallée de la Canche en amont de Brimeux et autour de Montreuil. Ces deux derniers sites, de par leur superficie importante, jouent probablement un rôle naturel d'écrêtement des crues.

[2] Les terres arables comprennent les terrains en jachère, les cultures maraîchères et céréalières et les prairies artificielles.

Occupation des sols sur le bassin versant de la Canche

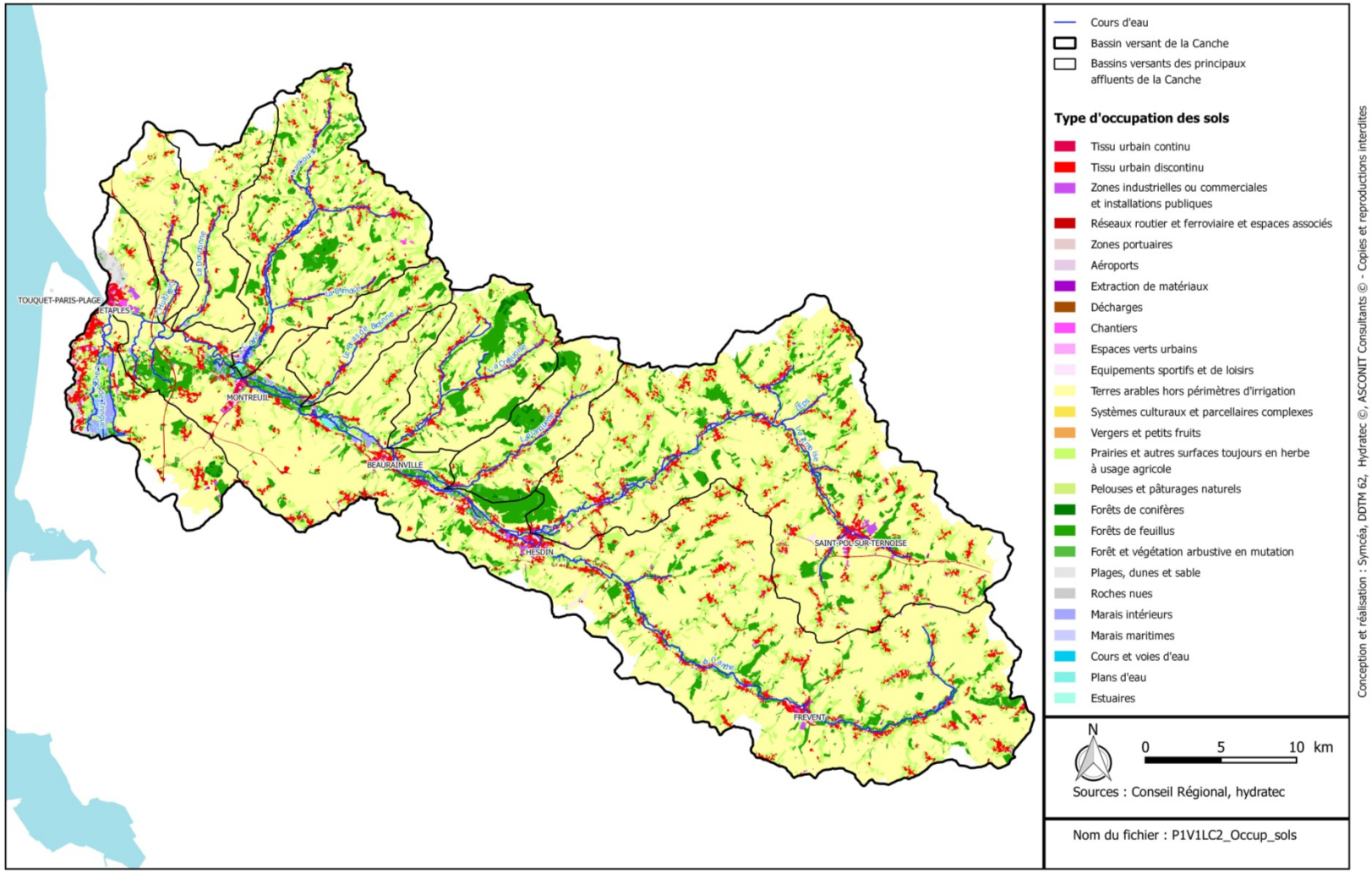


Figure 3-9 : Occupation du sol du bassin de la Canche (source : Conseil Régional, 2009)

3.4.2 Des cultures majoritairement céréalières

La figure en page suivante présente le Registre Parcellaire Graphique (RPG) soit les zones de cultures déclarées par les exploitants en 2012.

Selon ces données, les cultures majoritaires sur le bassin versant de la Canche sont les cultures céréalières : blé tendre, orge et maïs grain, qui occupent respectivement 40%, 10% et 9% du territoire (soit 59% des zones de cultures déclarées).

Elles sont présentes partout sur les plateaux, mais particulièrement concentrées à l'ouest d'un axe nord-ouest/sud-est passant par Brimeux (incluant le plateau de Campagne, dont les sols sont plus sableux, la Dordonne et l'Huitrepin). Elles sont aussi très présentes dans les bas champs.

Ces cultures sont particulièrement favorables aux ruissellements, car elles laissent les sols nus en hiver. Pour limiter ce phénomène, la mise en œuvre de cultures intermédiaires est obligatoire dans les zones sensibles à l'érosion.

A l'inverse, la présence de prairies permet d'assurer une bonne couverture du sol, c'est-à-dire dense et pérenne, ce qui retarde la formation des ruissellements.

L'état des lieux du contrat de Baie de Canche (concernant 51 communes littorales à partir de Montreuil, soit environ ¼ des communes du bassin versant) stipule que les Surfaces Toujours en Herbe (STH), qui désignent les surfaces couvertes en prairies de manière permanente, ont diminué, et représentent 24% de la SAU en 2000.

De même, la diminution du nombre d'élevage bovins et de l'effectif des vaches laitières signalée dans le Contrat de Baie va dans le sens de la diminution des STH. Les prairies offrant une meilleure couverture du sol que les cultures, l'élevage contribue donc indirectement à la limitation des phénomènes de ruissellement et d'érosion.

Registre Parcellaire Graphique (RPG) :
zones de cultures déclarées par les exploitants en 2012

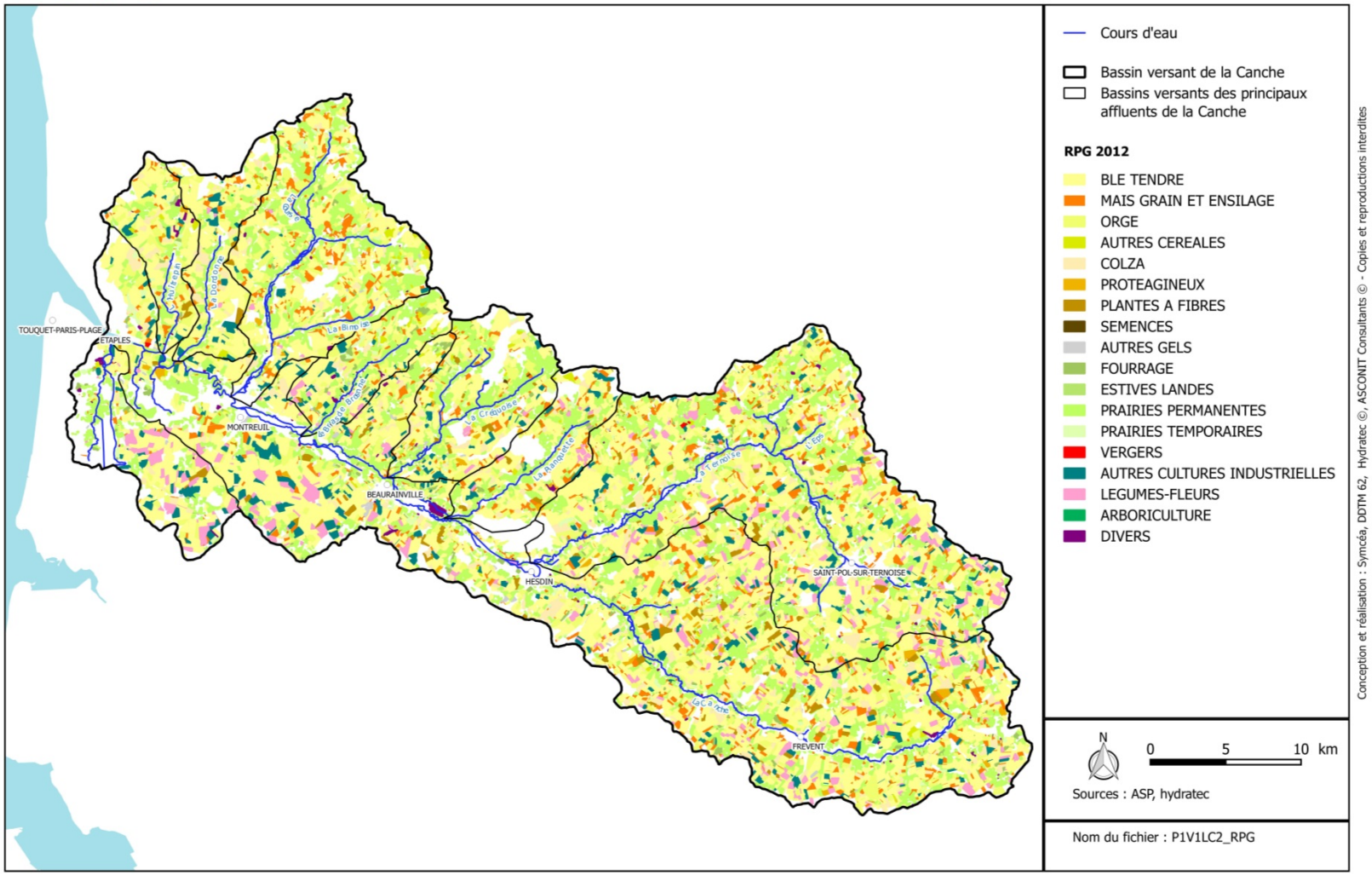


Figure 3-10 : Types de cultures déclarées par les exploitants en 2012 (source : RPG)

3.5 Les stations de mesure des événements de crue

La caractérisation hydrologique des événements de crue sur le territoire passe par :

- La mesure des pluies,
- La mesure des débits,
- La mesure des niveaux de nappe.

3.5.1 Postes pluviométriques

La Figure 3-11 présente le réseau de postes pluviométriques à l'intérieur et à proximité du bassin versant de la Canche.

Les propriétaires de ces postes sont :

- Météo France, qui assure l'ensemble de la couverture nationale,
- La CCMTO, qui a implanté 4 postes en 2012 sur les bassins versants de la Dordonne et de l'Huitrepin.

La densité des pluviomètres présents sur le territoire est assez faible, et aucun d'entre eux ne dispose de données à un pas de temps inférieur à la journée (hormis les postes de la CCMTO, qui n'existent que depuis 2012).

Cette densité est probablement suffisante pour qualifier les événements hivernaux (sous réserve de l'ouverture des stations lors des crues étudiées), dont la pluviométrie est relativement homogène spatialement. Elle ne permet toutefois pas de caractériser les événements estivaux, qui sont très localisés (raison pour laquelle la CCMTO a implanté des piézomètres sur son territoire). Pour l'étude des épisodes orageux, le recours à la couverture radar est nécessaire (un radar pluviométrique existe à Abbeville).

3.5.2 Stations hydrométriques

12 stations de mesures hydrométriques ont été référencées sur le bassin versant la Canche (cf. tableau suivant et sur Figure 3-12).

Le réseau DREAL ne permettant pas d'analyser des épisodes qui se seraient déroulés sur les affluents (à l'aval de Brimeux notamment), suite aux crues de 2012, la CCMTO a instrumenté la Dordonne et l'Huitrepin. Quatre limnimètres ont été installés : deux sur la Dordonne et deux sur l'Huitrepin.

Station	Disponibilité		Gestionnaire
	Débit	Hauteur	
La Ternoise à Hesdin [Huby St Leu]	**1969-aj**	**1972 ou 1981-aj**	**DREAL**
La Canche à Marconne [Ste Austreberthe]	-	-	DREAL
La Canche à Brimeux	**1962-aj**	**1982-aj**	**DREAL**
La Course à Estrée	2014-aj	2014-aj	DREAL
La Canche à Attin	2012-aj	2012-aj	AEAP
La Dordonne à Cormont	-	2015-aj	CCMTO
La Dordonne à Brésent-Enocq	-	2015-aj	CCMTO
L'Huitrepin à Frencq	-	2015-aj	CCMTO
L'Huitrepin à Tubersent	-	2015-aj	CCMTO
La Canche à Beutin	-	2015-aj	DREAL
La Grande Tringue à Cucq [Etaples]	1969-1981	-	DREAL
La Canche à Etaples	-	2015-aj	DREAL

Tableau 3-2 : Stations hydrométriques sur la Canche et ses affluents

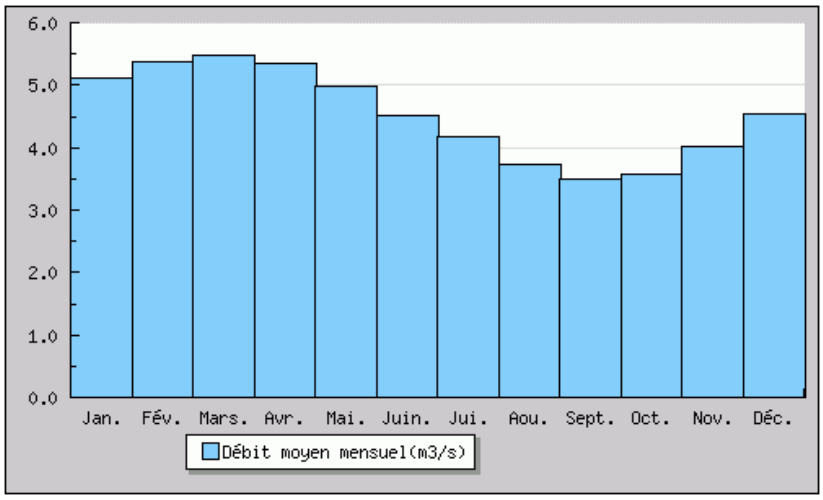
La majorité de ces stations sont très récentes, et ne disposent donc pas d'informations sur les crues passées, ni de chroniques de mesures suffisamment longues pour évaluer des débits caractéristiques. Une station est fermée, et une autre n'a jamais fonctionné.

D'après la DREAL, la fiabilité des stations de Brimeux, d'Hesdin et d'Estrée est bonne et la fiabilité de la station de Beutin est moyenne (écoulement en lit majeur, méandres). Il a par ailleurs été signalé par des acteurs locaux qu'une partie des débits de crue contournent la station de Brimeux sur la Canche (notamment lors des crues de janvier 1995 et janvier 2013).

A noter qu'il n'existe pas de courbe de tarage à Beutin ou Etaples car ces stations sont sous l'influence de la marée, donc seules les hauteurs d'eau sont mesurées. Il n'en existe pas non plus sur les stations de la CCMTO.

Il y a donc globalement peu de données hydrométriques sur le bassin versant de la Canche. Les deux stations hydrométriques de référence sur le bassin versant sont : la Ternoise à Hesdin et la Canche à Brimeux (en gras dans le tableau). Leurs débits caractéristiques et moyens sont présentés dans les tableaux suivants.

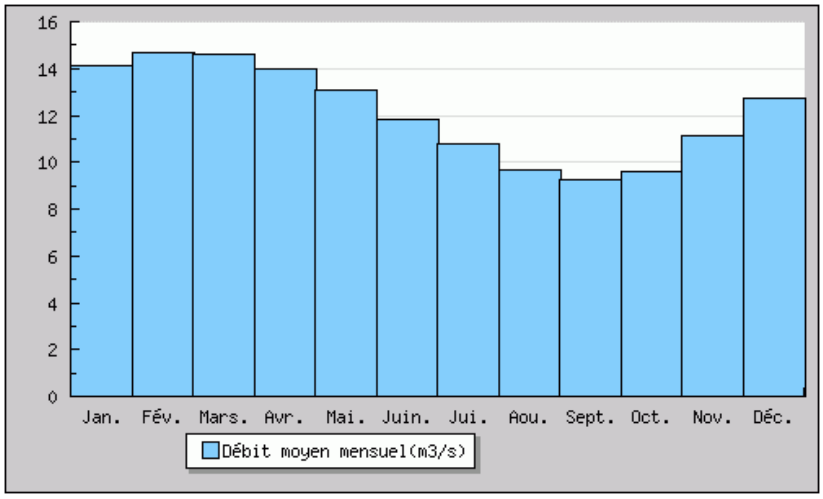
Le Service de Prévision des Crues Artois-Picardie ne fait actuellement pas de vigilance avec ces stations.



Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 47 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	7.530	10.200
Gradex	2.930	3.430
Biennale	8.600 [7.900;9.400]	11.00 [11.00;12.00]
Quinquennale	12.00 [11.00;13.00]	15.00 [14.00;17.00]
Décennale	14.00 [13.00;16.00]	18.00 [16.00;20.00]
Vicennale	16.00 [15.00;19.00]	20.00 [19.00;23.00]
Cinquantennale	19.00 [17.00;22.00]	24.00 [21.00;27.00]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tableau 3-3 : Débits caractéristiques de la Ternoise à Hesdin (source : Banque Hydro)



Crues (loi de Gumbel - septembre à août) - données calculées sur 54 ans

Fréquence	QJ (m3/s)	QIX (m3/s)
Xo	18.400	19.500
Gradex	5.710	5.780
Biennale	21.00 [19.00;22.00]	22.00 [20.00;23.00]
Quinquennale	27.00 [25.00;30.00]	28.00 [26.00;31.00]
Décennale	31.00 [29.00;35.00]	32.00 [30.00;36.00]
Vicennale	35.00 [33.00;40.00]	37.00 [34.00;41.00]
Cinquantennale	41.00 [37.00;46.00]	42.00 [38.00;48.00]
Centennale	Non calculée	Non calculée

Tableau 3-4 : Débits caractéristiques de la Canche à Brimeux (source : Banque Hydro)

Les histogrammes moyens mensuels indiquent que les écarts saisonniers des débits moyens sont faibles (facteur 1.5 entre le plus faible et le plus fort) et que les débits d'étiage sont soutenus (plus de 3 m^3/s sur la Ternoise et plus de 8 m^3/s sur la Canche à Brimeux). Ces caractéristiques des débits traduisent une alimentation soutenue de la nappe, corroborée par les isopièzes de la nappe de la craie présentés au paragraphe 3.3.3.

En synthèse, si la caractérisation des débits de la Canche est relativement bien connue grâce à ces deux stations (une incertitude subsiste tout de même sur la part respective des apports de la Canche amont et de la Ternoise à la confluence), la qualification des crues historiques survenues sur les 6 affluents se heurte à un manque de données de mesures de débits (même si les débits d'apport de ces affluents sont probablement faibles devant le débit de la Canche). Il est donc nécessaire, pour les connaître, de recourir à une modélisation pluie débit de ces événements.

3.5.3 Piézomètres

Le réseau piézométrique suivi par le BRGM est présenté sur la Figure 3-13. La majorité de ces piézomètres captent la nappe de la craie.

La couverture de ce réseau est bonne dans le bassin versant de la Canche, à l'exception de la crête amont du territoire.

Ces piézomètres seront utilisés dans le volet 2 de l'étude pour qualifier l'aléa remontée de nappe.

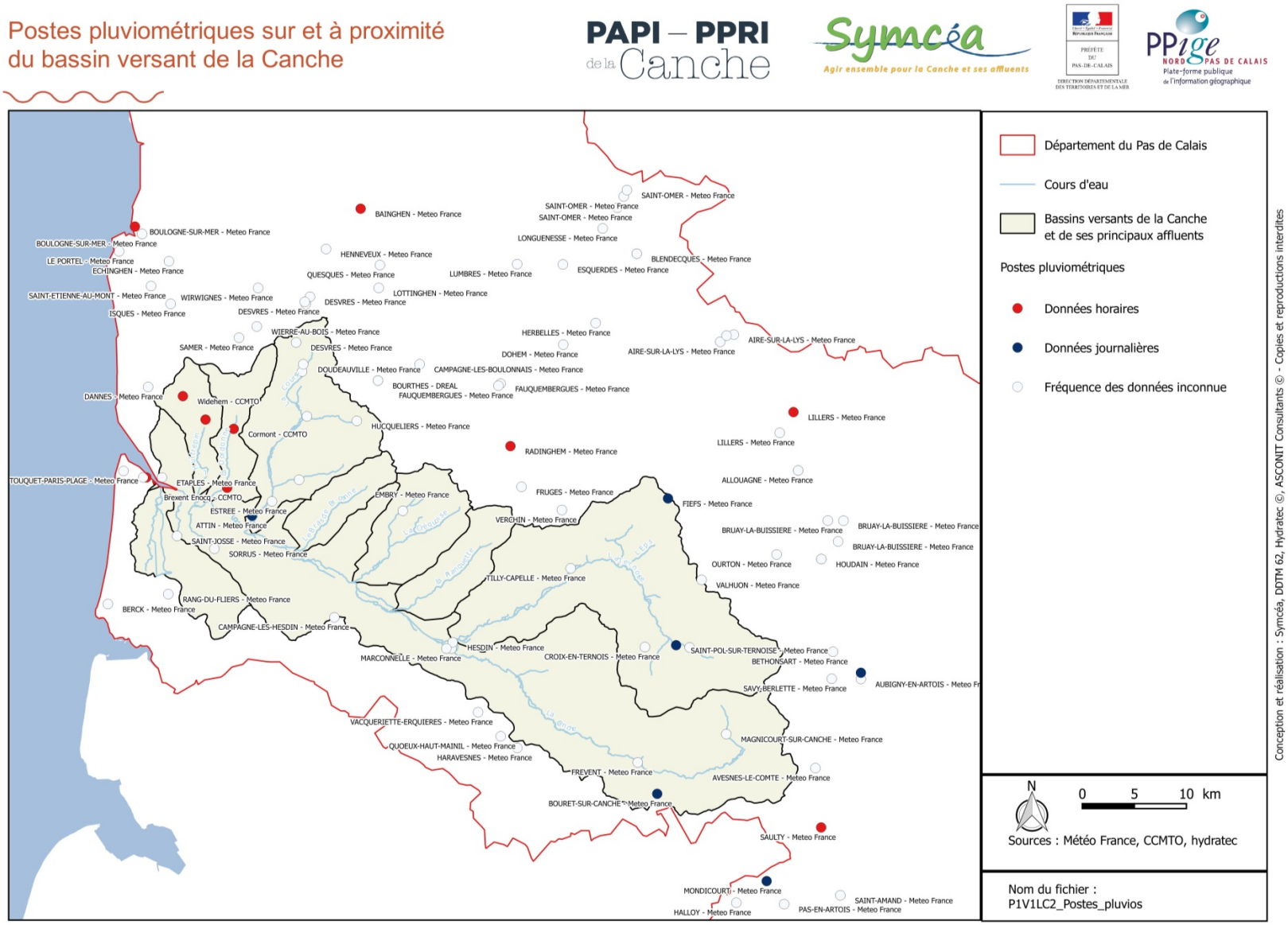


Figure 3-11 : Postes pluviométriques sur et à proximité du bassin versant de la Canche

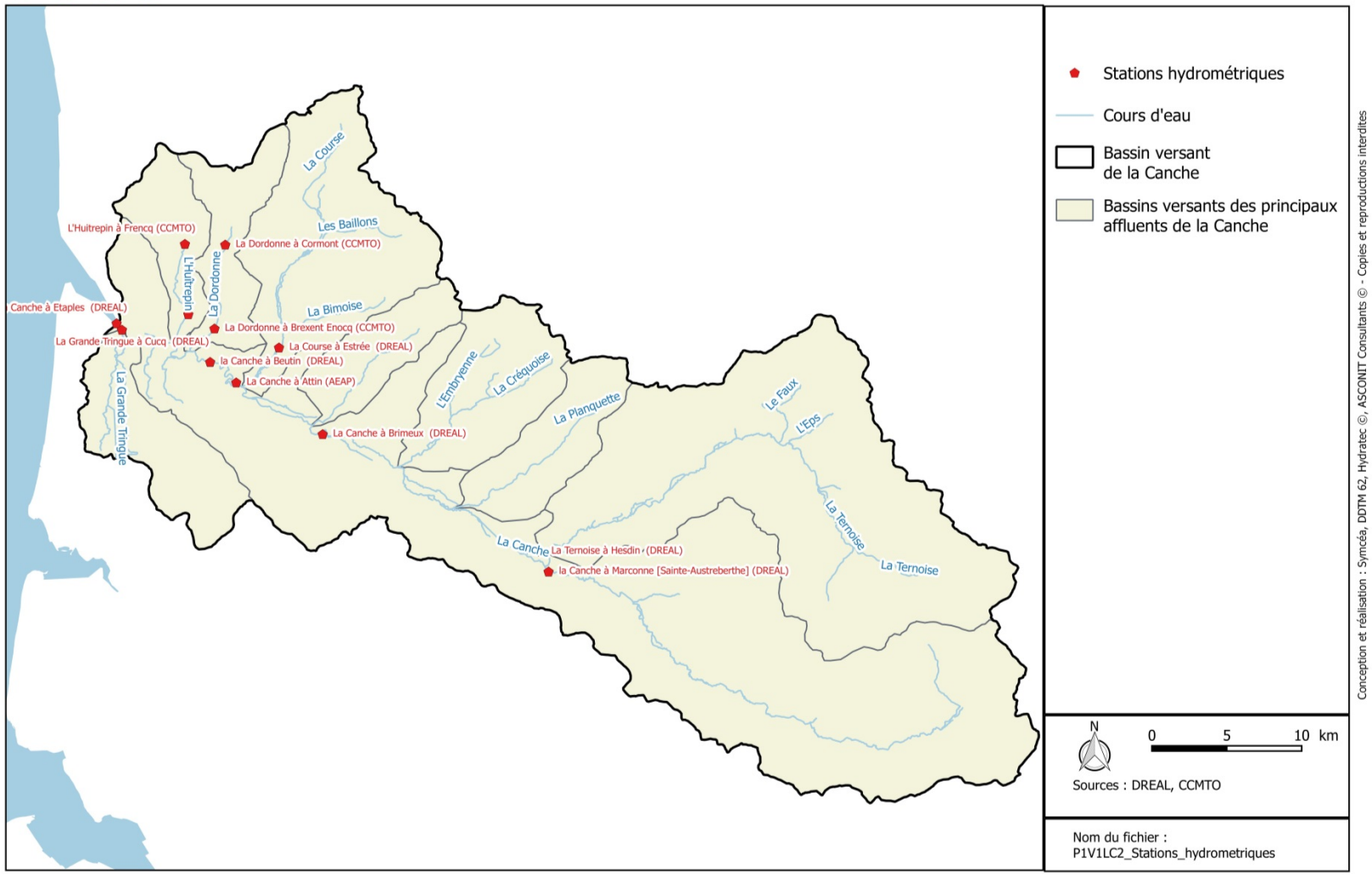


Figure 3-12 : Stations hydrométriques du bassin versant de la Canche

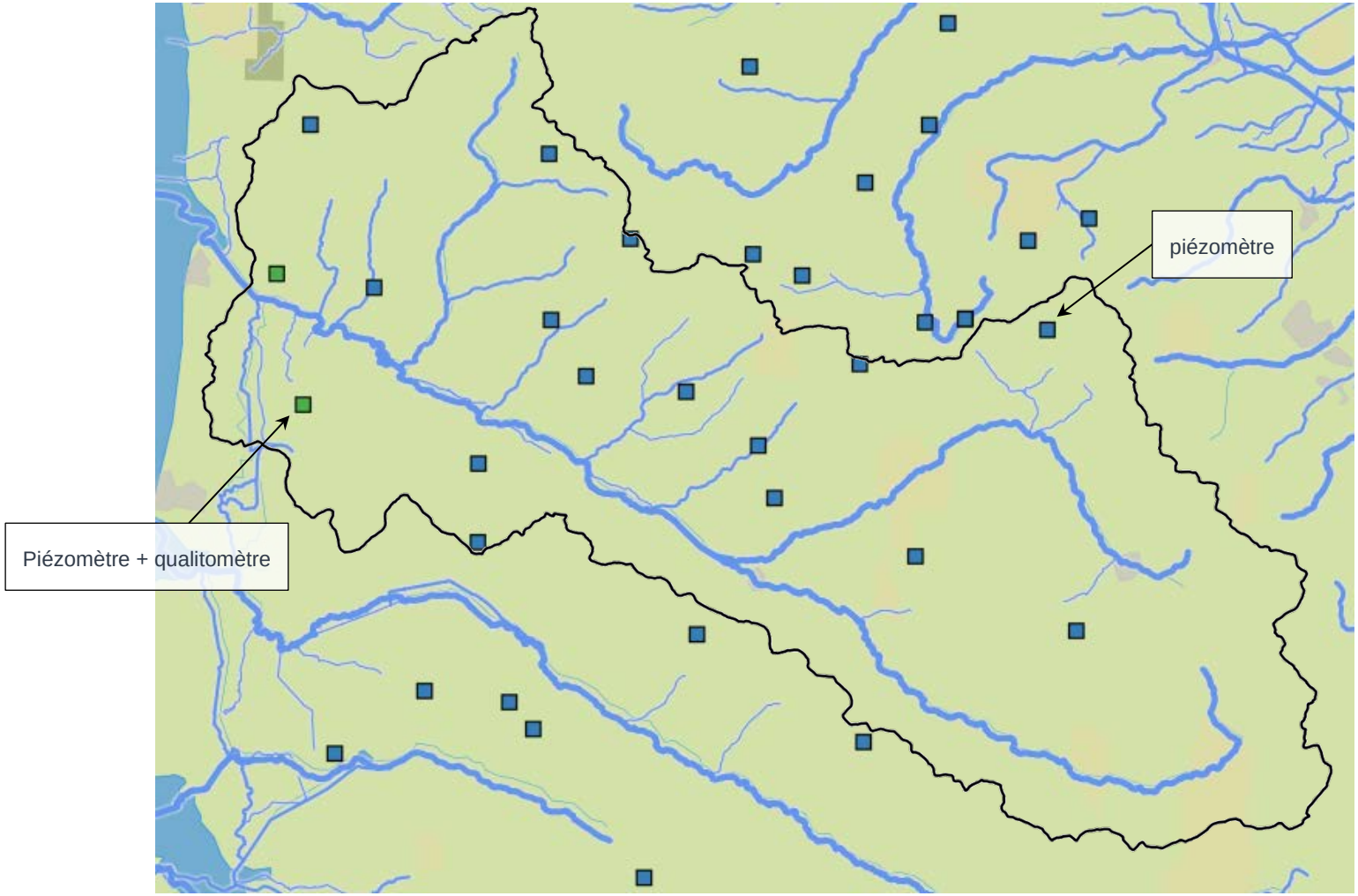


Figure 3-13 : Piézomètres du bassin versant de la Canche (source : ADES)

3.6 Synthèse des caractéristiques physiques du territoire

Sur le bassin versant de la Canche, plusieurs caractéristiques physiques en font un territoire propice aux ruissellements : topographie marquée, sols battants, couverture du sol majoritairement agricole et en particulier céréalière.

Certains sous-bassins présentent néanmoins des caractéristiques particulièrement défavorables. Ils peuvent être classés en deux groupes :

- La Créquoise, le Bras de Brosne et la Course : la dénivelée de ces bassins versants est maximale, et les versants bordant le cours d'eau principal sont forts pentus (jusqu'à 20%), et ce, sur l'intégralité du linéaire. Ces versants sont donc occupés par des prairies.
- La Dordonne et l'Huitrepin : ces sous-bassins versants sont plus allongés et ne présentent pas de pentes inférieures à 6% (même sur les plateaux). Les cultures y sont de plus particulièrement étendues.

D'autre part, les cours d'eau principaux du bassin versant sont soutenus par la nappe de la craie, qui constitue le principal aquifère du sous-sol. La nappe peut donc jouer un rôle dans la longueur des épisodes d'inondation par débordement.

Concernant la mesure des épisodes d'inondation, le territoire est :

- relativement bien renseigné pour les stations hydrométriques des vallées principales, mais déficitaire sur les affluents ;
- couvert de façon suffisante pour les postes pluviométriques quand il s'agit de décrire les crues d'hiver. Les orages estivaux peuvent quant à eux ne pas être interceptés par les postes, ce qui nécessite le recours aux données radar pour les décrire ;
- correct pour la piézométrie.

Les méthodes de définition des différents aléas devront être adaptées à l'hétérogénéité des ces données de mesures (recours à la modélisation pluie/débit notamment).

4 Les inondations dans le bassin versant de la Canche (→LCOM2)

Malgré la présence d'un substrat crayeux favorable à l'infiltration sur la quasi-totalité du territoire, l'ensemble du bassin versant de la Canche est sujet aux inondations. En effet, plus de 70% des communes du bassin versant disposent de plus de 2 arrêtés de catastrophes naturelles entre 1984 et 2014, comme indiqué sur la figure suivante.

On remarque que le PPRI actuel ne couvre que partiellement les communes touchées par les inondations, ce qui motive la prescription d'un nouveau PPRI.

Ce chapitre vise à synthétiser les informations recueillies concernant l'aléa inondation dans le bassin versant et dans la vallée de la Canche et des affluents. Les sources de données sont : la bibliographie et les études antérieures, les entretiens avec les administrations, les enquêtes en communautés de communes et en communes et les investigations de terrain.

Par conséquent, les éléments présentés ci-dessous sont surtout qualitatifs. Les enseignements de la modélisation hydrologique et hydraulique qui sera réalisée dans le volet 2 viendront compléter ces éléments, notamment sur l'aspect quantitatif des phénomènes, là où les données existantes sont à ce jour lacunaires.

Le présent chapitre liste dans un premier temps l'ensemble des crues historiques qui ont été mentionnées lors des entretiens, et qui sont citées dans la bibliographie. Parmi cette liste d'événements, les crues les plus remarquables, qualifiées de « crues de référence » sont identifiées et caractérisées au regard des éléments recueillis lors des enquêtes. Il s'agit ici de dégager les premiers grands traits communs et différences de ces crues de référence, dans leur genèse (pluies génératrices, influence maritime…etc.), leur étendue, leur intensité…etc. Cette première typologie des crues sera complétée et affinée lors de l'analyse hydrologique du volet 2 de l'étude.

Les paragraphes qui suivent (4.2, 4.3 et 1.1) visent à caractériser successivement les différents types d'inondations qui peuvent affecter le territoire : ruissellements, débordements, remontées de nappe[3], toujours au regard des informations reçues en entretien et des études existantes. La plus-value de ces paragraphes par rapport aux informations « brutes » figurant dans le paragraphe 4.1 est de différentier les conséquences des événements (durée, localisation, horloge des crues, zones inondées…etc.) selon leur type.

[3] Les **ruissellements** sont des écoulements en provenance des coteaux, qui touchent les enjeux situés sur ou au pied des versants.

Les **débordements** sont des écoulements en provenance de la rivière, qui touchent les enjeux situés dans la vallée.

Les **remontées de nappe** sont des résurgences d'eau, qui surviennent le plus souvent dans les fonds de vallée, au pied des coteaux, ou dans les fonds de thalwegs secs.

Ces trois phénomènes peuvent survenir en même temps, d'où la difficulté parfois d'identifier la ou les cause(s) de l'inondation.

est plus réactive que l'Huitr

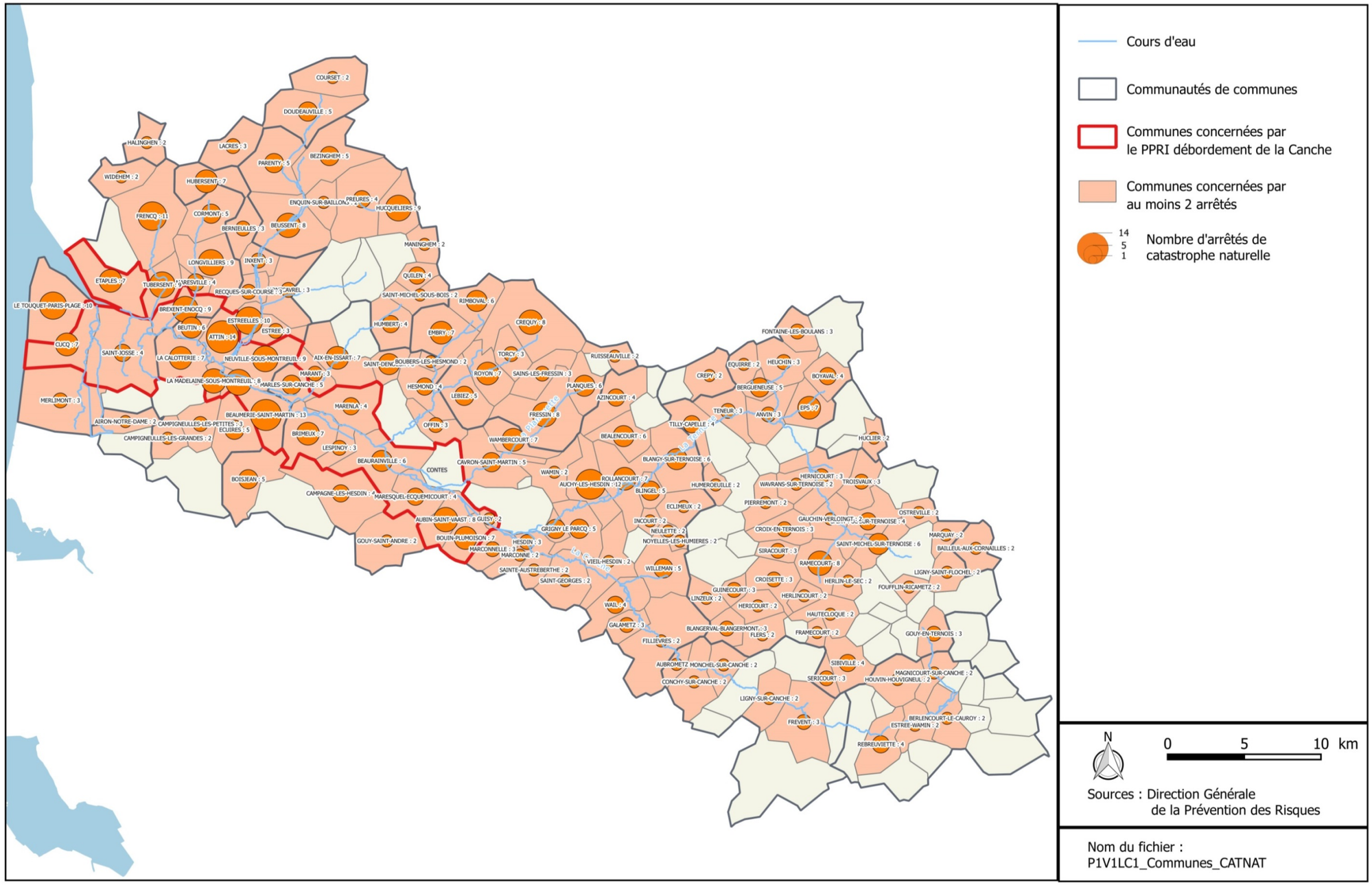
Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune entre 1984 et 2014

PAPI – PPRI de la Canche

Symcéa
Agir ensemble pour la Canche et ses affluents

Préfète du Pas-de-Calais
Direction départementale des territoires et de la mer

PPige Nord Pas de Calais
Plate-forme publique de l'information géographique



Conception et réalisation : Symcéa, DDTM 62, Hydratec ©, ASCONIT Consultants © - Copies et reproductions interdites

Figure 4-1 : Nombre d'arrêtés de catastrophes naturelles par commune entre 1984 et 2014

4.1 Les crues historiques remarquables

39 crues ont été répertoriées sur ces 70 dernières années dans le bassin versant de la Canche (d'après la bibliographie et les entretiens), soit un peu plus d'une crue tous les 2 ans en moyenne.

Les crues se produisent généralement entre les mois d'octobre et mars (80%), et tout particulièrement pendant les mois hivernaux (décembre, janvier, février), où surviennent plus de la moitié des crues (55 %). On dénombre tout de même 15% de crues de printemps / été (entre mai et août).

Parmi ces crues, 8 événements ont particulièrement marqué les esprits, dans la mesure où ils sont cités par plusieurs sources distinctes :

- Février1988 ;
- Janvier 1995 ;
- Octobre 1998 ;
- Décembre 1999 ;
- Décembre 2000 ;
- Février 2002 ;
- Novembre 2009 ;
- Octobre 2012.

Il est important de noter que des crues sont survenues à d'autres périodes de l'année. Les orages estivaux étant généralement plus localisés, ils n'ont pas nécessairement fait l'objet d'études.

On souligne par ailleurs que plusieurs crues pour lesquelles les débits mesurés sont parmi les plus forts, n'ont que faiblement marqué les esprits. C'est le cas des crues de :

- décembre 2012 et janvier 2001 (respectivement 34 et 33 m^3/s), de période de retour vicennale sur la Canche médiane (à Brimeux) ;
  La crue de décembre 2012, bien que récente, a été peu citée comparé aux crues d'intensité similaire à Brimeux (décembre 1999 et janvier 1995).
- juillet 2005, décembre 1994 et janvier 2001 (les 3 plus importants débits mesurés depuis 1969 sur la Ternoise), de période de retour 20 à 50 ans.

On analysera les différences dans la typologie de ces crues lors de l'analyse hydrologique, ce qui permettra de comprendre pourquoi elles n'ont pas marqué les esprits malgré leurs débits relativement importants.

4.1.1 Leurs principales caractéristiques

Les principales caractéristiques des 8 crues de référence sont consignées dans le tableau ci-après.

Année	Période	Durée	Débit	Période de retour d'après la Banque hydro	Type d'inondation
1988	Février	20 à 30 jours	30 m^3/s (Brimeux)	10 ans (Brimeux) Crue de référence en termes d'emprise	Saturation de la nappe Coulée de boue Crue de la Canche Forte pluviométrie préalable saturant les sols + fortes marées
1995	Janvier	2 à 3 mois	34 m^3/s (Brimeux)	20 ans (Brimeux) Crue de référence PPRI basse vallée	Saturation de la nappe, coulée de boue et grande marée Forte pluviométrie préalable saturant les sols Rôle important de la nappe surtout à l'amont, crue très longue (3 mois)
1998	29 octobre au 1er nov.	1 à 2 jours		10 ans (Brimeux)	Débordements (Canche, Course…) (crue rapide) Ruissellements, coulées de boue Forte pluviométrie préalable saturant les sols
1999	12 au 31 décembre	15 jours	16 m^3/s (Ternoise) 35 m^3/s (Brimeux)	Entre 5 et 10 ans (Ternoise) > 50ans (Brimeux)	Débordements (crue rapide) Saturation de la nappe et grande marée Ruissellements et coulées de boue Forte pluviométrie préalable saturant les sols
2000	Novembre / décembre (plus long sur la Canche aval)			10 ans (Brimeux)	Coulée de boue Crues et ruissellements Saturation de la nappe
2002	Février / mars	2 jours	17 m^3/s (Ternoise) 31 m^3/s (Brimeux)	15 ans (Ternoise) 10 ans (Brimeux)	Coulée de boue Crues et ruissellements Saturation de la nappe Inondation des bas champs dans des zones non endiguées
2009	Fin novembre				Coulée de boue (Hubersent, Cormont, Brimeux) Débordement de cours d'eau (Longvilliers, vallée de la Planquette)
2012	Entre le 29 octobre et le 5 novembre	8 jours		Entre 10 et 12 ans (Brimeux)	Débordement de cours d'eau Ruissellements, coulées de boue Forte pluviométrie préalable saturant les sols Marée Pas de rôle de la nappe

Tableau 4-1 : Principales caractéristiques des 8 crues de référence

Ces 8 événements, pouvant être qualifiés « de référence », ont un point commun : ce sont toutes des crues d'automne ou d'hiver.

Pour la quasi-totalité de ces évènements, on a observé une conjonction des 3 types d'inondation susceptibles de survenir sur le territoire : ruissellements, débordements et remontées de nappe. La saturation des sols par des

pluies répétés pendant les mois précédant l'événement est aussi un facteur pouvant expliquer l'ampleur de ces inondations.

Par ailleurs, du fait de cette saturation préalable des sols, les ruissellements et cours d'eau réagissent à chaque épisode pluvieux, générant des crues multiples.

Selon la Banque Hydro, les crues de référence ont des périodes de retour de l'ordre de 5 à 20 ans (sauf 1999 dont la période de retour semble supérieure à 50 ans), tout du moins sur la Canche médiane, où sont implantées les stations hydrométriques.

4.1.2 Leur localisation spatiale

Tous les secteurs du bassin versant ne sont pas touchés par les mêmes crues (cf. figures ci-après).

Si aucune crue de référence n'a touché la totalité du bassin versant de la Canche, la crue de décembre 1999 est indéniablement celle qui a touché la plus grande partie du territoire (seule la basse vallée, l'Huitrepin, la Dordonne et l'amont de la Course ne semblent pas avoir été touchés d'après les informations recueillies).

Les bassins versants de la Canche amont et de la Ternoise semblent relativement épargnés par les inondations de référence (hors déc. 1999).

Concernant les sous-bassins versants affluents de la rive droite, on remarque tout d'abord qu'ils sont eux aussi touchés par les crues d'hiver. Par ailleurs, d'après les témoignages, ils peuvent être indifféremment touchés au regard de leur(s) voisin(s). Il conviendra de rechercher les éventuelles raisons de cette hétérogénéité à l'aide de la modélisation qui sera réalisée dans le volet 2 de l'étude.

On note en outre que la Course aval semble figurer parmi les secteurs les plus sensibles aux inondations, puisqu'elle est touchée par 7 des 8 crues de référence. Viennent ensuite la Dordonne (touché par 6 crues) et l'Huitrepin (5 crues).

La crue de 2012 a été marquante pour les vallées de la Dordonne et de l'Huitrepin, où d'importants ruissellements ont aussi généré des débordements. Il s'agit de la crue de référence la plus récente de ce sous-bassin versant.

La basse vallée est touchée pour la moitié des 8 crues de référence. De plus, en basse vallée, l'influence de la marée est primordiale pour générer une crue « de référence » ; les débordements ne se produisent que lorsqu'il y a concomitance de plusieurs phénomènes : fortes précipitations, crue de la Canche, forte marée, vent et tempête.

Dans la basse vallée de la Canche, deux crues ont été marquantes depuis 25 ans : la crue de 1988 et celle de 1995 (les deux plus anciennes « crues de référence »). En effet, ce sont des crues qui ont touché plusieurs communes et qui ont persisté dans la durée (un à deux mois). La crue de 1995 est d'ailleurs considérée comme la crue de référence centennale dans ce secteur et a servi à l'établissement des cartes du PPRI.

La crue de 1999 est atypique puisque qu'elle présente un débit très élevé sur une très courte période.

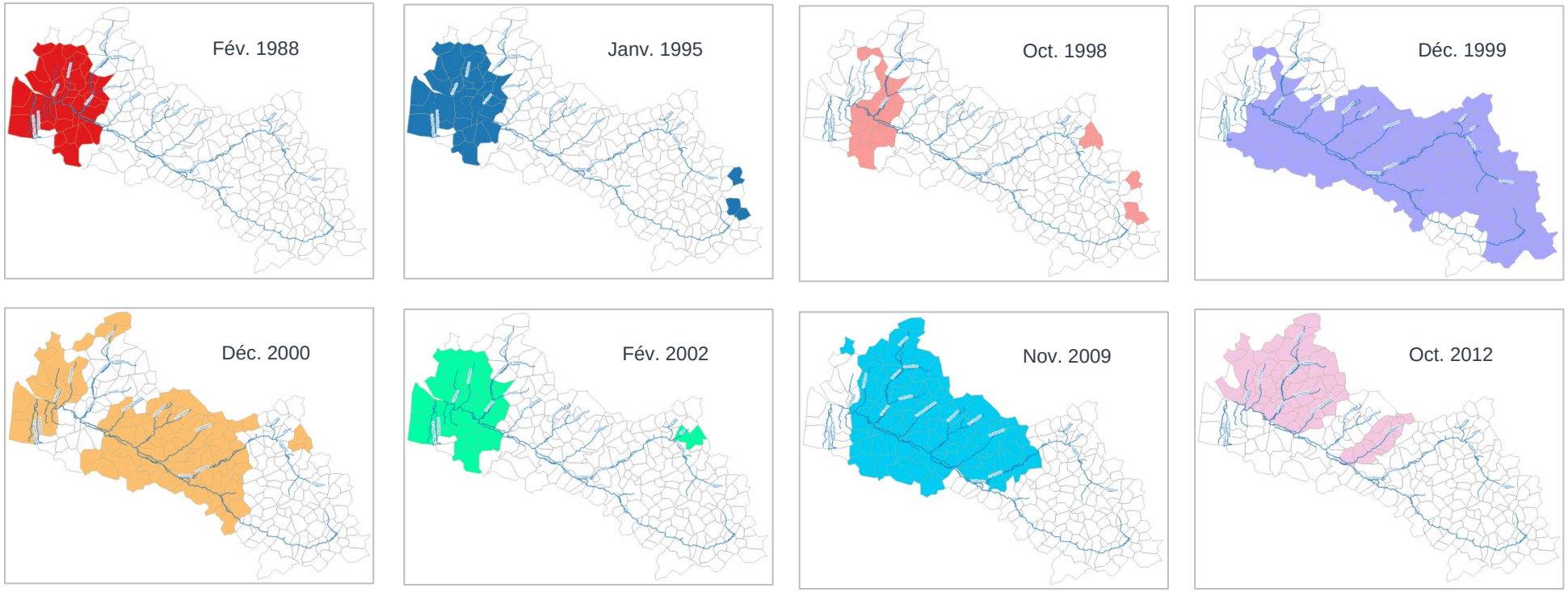


Figure 4-2 : Cartographie des 8 "crues de référence" sur le bassin versant de la Canche

4.2 Les inondations par ruissellement

4.2.1 Genèse

Les ruissellements peuvent trouver leur origine dans deux types d'événements météorologiques distincts, selon les périodes de l'année :

- Des précipitations intenses et de courtes durées, concentrées dans l'espace. Ce sont des orages, qui surviennent majoritairement au printemps et en été. L'intensité des précipitations dépasse la vitesse d'infiltration de l'eau dans les sols ; Les ruissellements qui en découlent sont particulièrement marqués en mai et juin, lorsque les sols sont découverts.
  Ce type d'événement est rare en plein été, car la végétation intercepte le surplus d'eau.
- Des précipitations faibles mais pouvant durer plusieurs semaines à plusieurs mois, et qui saturent progressivement les sols. Ce type de pluie est courant de septembre à novembre, pendant lesquels les sols se saturent. Les pluies de décembre à février génèrent alors fréquemment des ruissellements ; ce sont des événements hivernaux.
  Ce type d'événement est rare automne, car les sols n'ont pas eu le temps de se saturer.
  Les ruissellements hivernaux ont surtout été signalés au nord et à l'amont du bassin versant de la Canche (communautés de communes de Fruges, d'Hucqueliers, de Desvres Samer, des Vertes Collines du Saint Polois et du Pernois), là où les pentes sont les plus défavorables.

Ainsi, les ruissellements peuvent survenir majoritairement en hiver et au printemps. Dans les deux cas, les facteurs déterminant dans l'apparition des ruissellements sont la couverture des sols (les ruissellements sont plus fréquents quand les sols sont nus) et la topographie (plus la pente est importante, plus les sols sont ruisselants).

4.2.2 Secteurs sensibles

Sur l'ensemble du territoire, les sols limoneux, très battants, les pluies importantes, les fortes pentes et les types de cultures expliquent que les sols soient sensibles aux ruissellements.

Deux sources d'information permettent en outre de disposer d'indications sur l'identification des territoires du bassin versant sur lesquels le risque de ruissellement est le plus intense :

- La modélisation des phénomènes érosifs réalisée par le Groupement d'intérêt scientifique Sol (Gis Sol)[4].
- Les indications données par les acteurs locaux rencontrés lors des entretiens.

L'aléa ruissellement est maximal sur les sous-bassins de la Créquoise, de la Planquette et surtout sur la tête du bassin versant de la Course.

Les sous-bassins versants de la Dordonne et de l'Huitrepin sont également très touchés par les ruissellements, comme en témoignent les événements de 2012.

L'identification des 6 affluents de la rive droite (Planquette, Créquoise, Bras de Brosne, Course, Dordonne et Huitrepin) comme territoires particulièrement sensibles aux ruissellements trouve son explications dans une pluviométrie moyenne plus élevée que sur le reste du territoire, couplée à :

- pour la Créquoise, le Bras de Brosne et la Course : des fortes pentes des versants (jusqu'à 20%), qui sont généralisées sur l'intégralité des linéaires de vallée ;
- pour l'Huitrepin et la Dordonne médiane : des pentes partout au moins égales à 6%, couplées à de grandes zones de cultures céréalières.

La partie aval rive gauche de la Canche est quant à elle proportionnellement légèrement moins touchée par l'érosion que le reste du territoire (hors période automnale) ; ce secteur présente en effet des terrains moins pentus et la composante sableuse des sols est plus présente.

Sur la partie amont du territoire (Canche et Ternoise en amont de leur confluence), les ruissellements sont globalement moins prononcés, avec toutefois des exceptions locales touchées par le phénomène.

[4] Créé en 2001, le Gis Sol regroupe le ministère de l'Agriculture, de l'Agroalimentaire et de la Forêt, le ministère de l'Écologie, du Développement Durable et de l'Énergie, l'Institut National de la Recherche Agronomique (Inra), l'Agence de l'Environnement et de la Maîtrise de l'Énergie (ADEME), l'Institut de Recherche pour le Développement (IRD) et l'Institut national de l'information géographique et forestière (IGN).

Il convient néanmoins de rappeler que l'aléa ruissellement est très conditionné à la couverture des sols et, en été, à la localisation des cellules orageuses.

Nota : Sur la carte ci-dessous, il n'est pas fait distinction si les ruissellements observés génèrent des désordres ou non. L'inventaire des communes victimes de désordres liés aux inondations est présenté dans le chapitre 4.5.

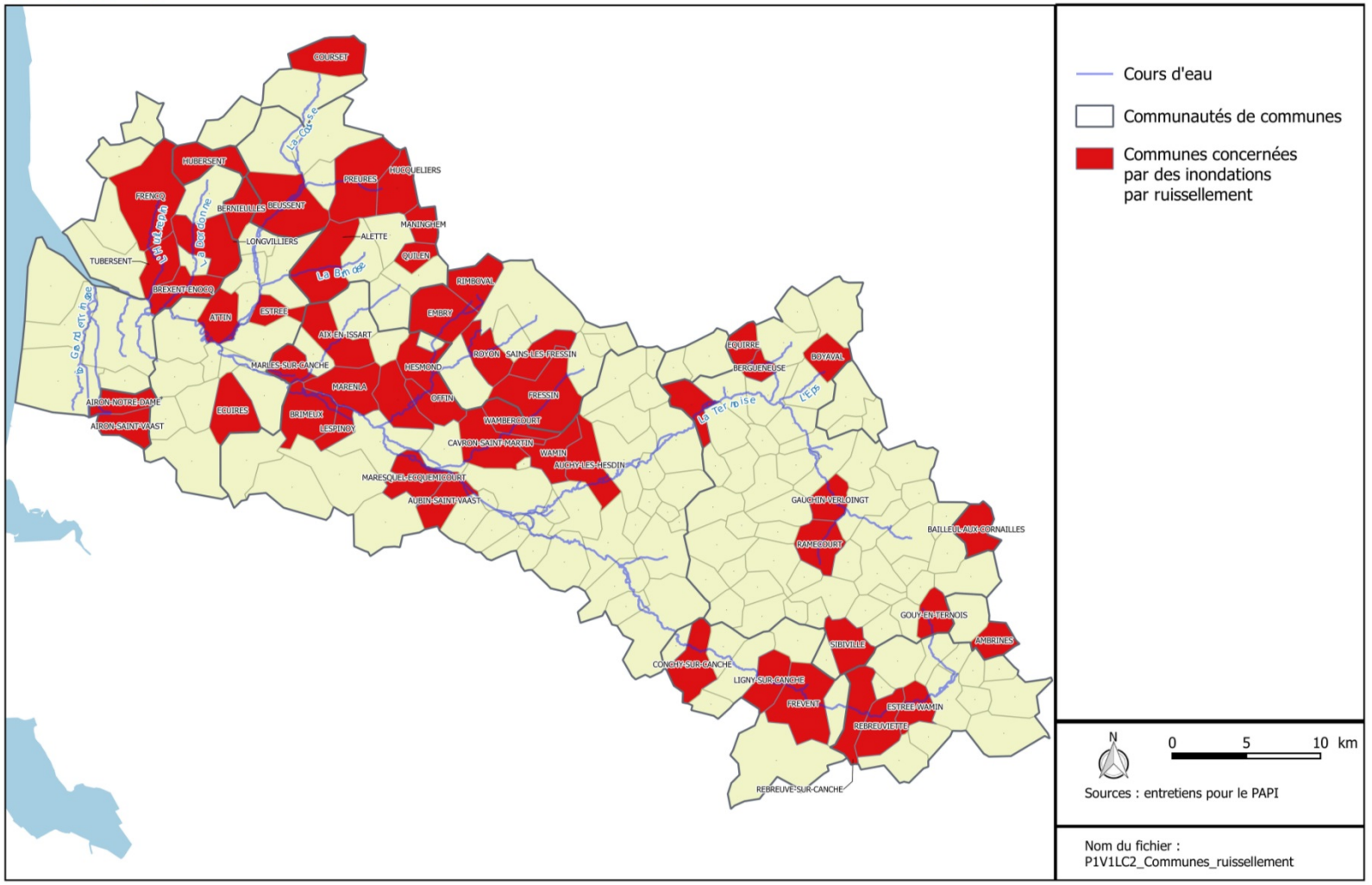


Figure 4-3 : Communes sujettes aux ruissellements (source : entretiens)

4.2.3 Horloge des crues

Les inondations par ruissellement sont des évènements courts, de l'ordre de une à quelques heures (voire plus court : 15 à 30 minutes signalés sur la communauté de communes des Vertes Collines du Saint Polois).

Les inondations ont parfois lieu après l'arrêt des précipitations. Cela peut être le cas lorsque la cellule orageuse est éloignée du point d'observation (temps de propagation des ruissellements).

4.2.4 Zones inondées

Les emprises de zones inondées observées lors des crues historiques ont été cartographiées pour les crues suivantes. Leur emprise précise figure dans le LCOM3.

Crue	Sous-bv couverts	Thalwegs couverts	Source
1999	Ensemble du bv	Thalwegs épars	DDE
2002	Eps (affluent rive droite de la Ternoise)	Fond d'Herbeval	inconnue
2008	Tête de la Canche	Maizières	inconnue
inconnue	Ensemble du bv	Thalwegs épars	DDE

Tableau 4-2 : Zones inondées cartographiées

Elles sont donc relativement peu nombreuses et éparses.

4.3 Les inondations par débordement

4.3.1 Genèse et influences

Toutes les indications fournies ci-après sont issues des témoignages recueillis lors des enquêtes. Ces éléments seront recoupés, complétés et/ou expliqués avec les résultats de la modélisation qui sera réalisée dans le volet 2 de l'étude.

a) *Genèse des débordements*

Les crues de la Canche ont souvent lieu après au moins deux ou trois mois de pluviométrie excédentaire. En effet, une saturation générale des sols du bassin versant est requise pour faire déborder ce cours d'eau. Seules des crues de type hivernal peuvent donc faire déborder ce fleuve côtier.

Les débordements sur les affluents peuvent quant à eux également être dus à des évènements pluvieux intenses (type printemps/été) ; les ruissellements générés dépassent alors la capacité du lit.

Contrairement aux autres affluents, la Créquoise réagit peu d'après les élus interviewés. Cela peut être dû à une plus grande capacité de ce cours d'eau par rapport à la surface de son bassin versant (pas de levés bathymétriques disponibles pour confirmer cette hypothèse).

Les enquêtes révèlent que la Dordonne est plus réactive que l'Huitrepin, ce qu'il conviendra d'expliquer par la modélisation.

L'apport de débit de la Ternoise n'est pas anodin dans la formation des crues de la Canche moyenne et aval (à partir d'Hesdin). Par contre, d'après les témoignages, les apports des 6 affluents à la Canche moyenne et aval ne sont pas déterminants dans les débordements de celle-ci.

En basse vallée, les débordements sont liés à la concomitance de plusieurs phénomènes : fortes pluies, forte marée, crue de la Canche et vent de nord-ouest (ou d'ouest).

b) *L'influence de la marée*

D'après les témoignages recueillis et la bibliographie, l'influence de la marée s'étend :

- sur la Canche : jusqu'au moulin de Bacon,

- sur les affluents, dont elle ralentit l'évacuation des crues :
    - sur la Dordonne, au moins jusqu'au limnimètre de Brexent-Enocq,
    - sur l'Huitrepin, au moins jusqu'au limnimètre de Tubersent,
    - sur la Course : jusqu'au moulin d'Estréelles.

Comme exposé dans le paragraphe précédent, l'influence de la marée est primordiale sur les débordements de la basse vallée de la Canche et de la partie basse des affluents.

c) *L'influence de la nappe*

Les crues de la Canche sont régulièrement liées à la nappe.

D'une manière générale, la nappe peut jouer :

- Soit un rôle direct : la nappe déborde par-dessus le terrain naturel du lit majeur. Les temps d'inondation sont alors excessivement longs (de l'ordre du mois) ;
- Soit un rôle indirect : une forte recharge via une pluviométrie excédentaire fait gonfler la nappe, qui reste dans le cours d'eau mais réduit la capacité du lit, favorisant les débordements des apports par ruissellement ultérieurs.

4.3.2 Secteurs sensibles

Lors des entretiens en communautés de communes, avec les ASA et en communes, des inondations par débordements ont été signalées dans les communes en bleu sur la carte suivante.

Nota : Sur la carte ci-dessous, il n'est pas fait distinction si les débordements observés génèrent des désordres ou non. L'inventaire des communes victimes de désordres liés aux inondations est présenté dans le chapitre 4.5.

Les inondations par débordements touchent principalement les communes de la basse vallée de la Canche et quatre de ses affluents rive droite : Planquette, Course, Dordonne, Huitrepin.

La Canche étant endiguée entre Montreuil et Etaples, les débordements observés dans la basse vallée sont soit très anciens (antérieurs à la présence continue des digues), soit dus à des ruptures des digues ou des surverses (cf. § 6.6).

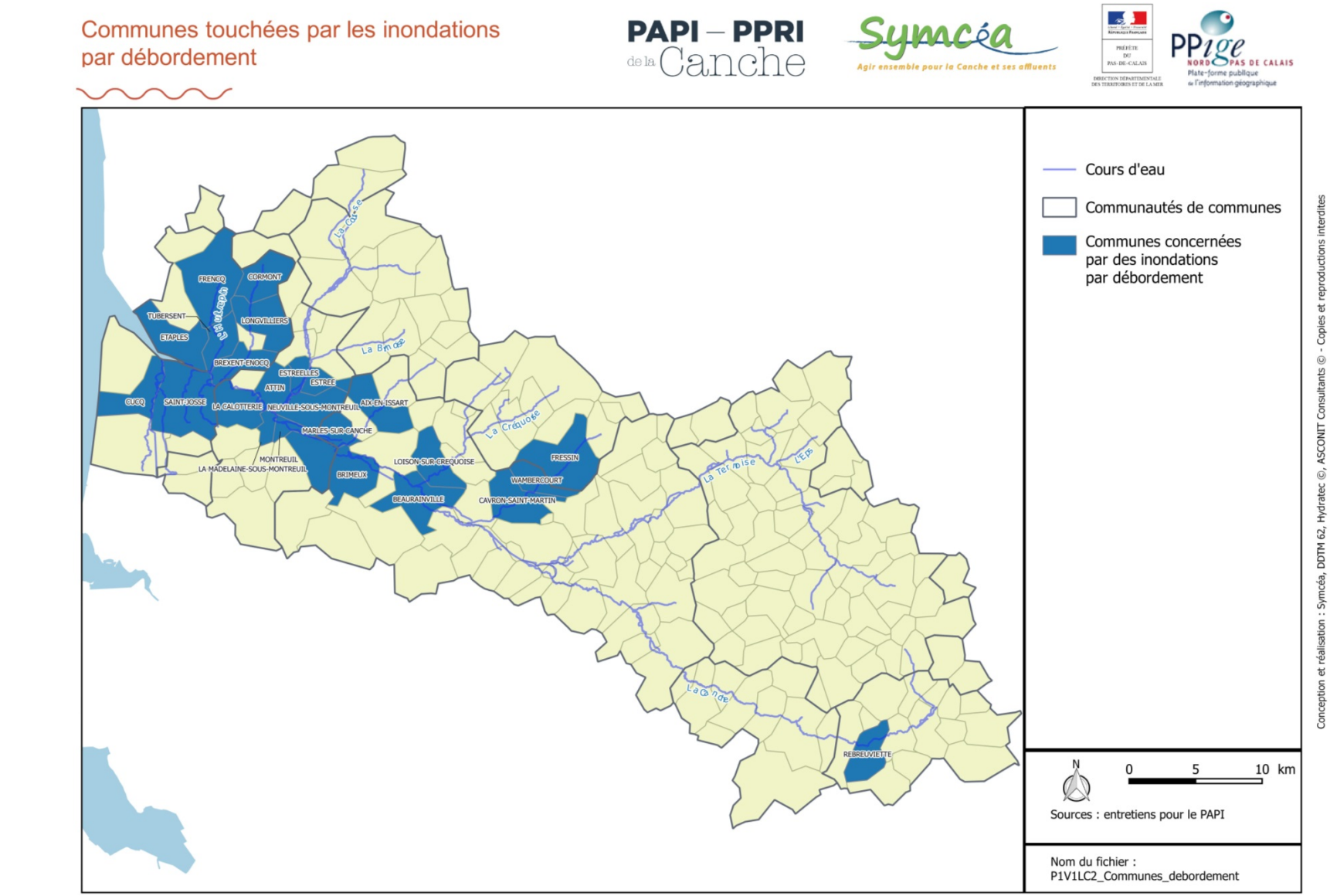


Figure 4-4 : Communes touchées par les inondations par débordement (source : entretiens)

4.3.3 Horloge des crues

Des éléments d'information concernant l'horloge des crues (temps de propagation, durée de montée de crue et de décrue, concomitances) ont été recueillis lors des enquêtes en communautés de communes et en communes. Ces indications sont parfois imprécises, hétérogènes et/ou lacunaires. Elles seront ensuite comparées et complétées par les résultats de la modélisation hydraulique qui sera réalisée dans le volet 2.

a) *Durée des crues par débordement*

La montée et la descente des eaux de la Canche sont longues : environ 1 mois pour la montée et 1 à 3 mois pour la descente. Les crues de la Canche ne sont jamais soudaines.

Les crues sur les affluents sont plus rapides : montée de crue et décrue incluses, elles durent de quelques heures (notamment sur la Course) à 1 journée (sur la Ternoise par exemple).

Sur la Dordonne et l'Huitrepin, la montée des eaux dure environ 1 heure et la descente quelques heures.

b) *Temps de réponse*

Sur le territoire des 7 vallées, les affluents en rive droite de la Canche réagissent de manière identique (rapidement) mais la Planquette réagit en premier, puis le bras de Bronne et enfin la Créquoise.

Sur la Planquette, les inondations commencent quand la pluie s'arrête.

Pour l'évènement de 1988, le temps de réponse est de :

- 1 jour à Hesdin sur la Ternoise,
- 2 jours à Brimeux sur la Canche.

Un acteur du territoire signale que la réactivité du bassin versant de la Canche a été beaucoup plus rapide cet hiver par rapport aux autres années : montée des eaux à Brimeux seulement quelques heures après la pluie.

c) *Temps de propagation*

Les crues sur la Ternoise sont ressenties 2 jours après à Brimeux.

Le temps de propagation d'une crue de la Canche entre Hesdin et Montreuil est d'environ 1 journée (dépendant de la gestion du barrage de Brimeux).

Le temps de propagation d'une crue de la Planquette entre Fressin et Wambercourt est d'environ 1 heure, et de 1h30 à 2h entre Fressin et Cavron.

L'influence des manœuvres réalisées aux barrages sur la propagation des crues a été signalée pour un ouvrage (Brimeux). Il sera donc légitime de s'interroger sur l'impact hydraulique de ces manœuvres (pour l'ensemble des ouvrages) dans le volet 2 de l'étude relatif à la définition des aléas. Le cas échéant, des propositions d'action de coordination dans l'effacement des ouvrages en rivière en cas de crue importante pourront être faites dans le cadre du PAPI.

d) *Concomitances*

Les crues de la Canche et de ses affluents sont décorrélées (jamais de concomitance). Par exemple en 2012, la crue de la Canche est arrivée environ 1 semaine après les crues de la Dordonne et de l'Huitrepin. Il a néanmoins été signalé que lors de la crue du 1er janvier 2013, les crues des affluents de la Canche en aval de Montreuil ont fait bouchon pour l'évacuation des crues de la Canche, ce qui n'était peut-être pas le cas en 1995.

Réciproquement, les niveaux élevés de la Canche se font ressentir aux confluents des trois derniers affluents rive droite (Course, Dordonne et Huitrepin) sur quelques centaines de mètres. Lorsque la Canche est en crue, les crues sur les affluents s'évacuent plus lentement d'après les témoignages.

4.3.4 Etat des connaissances des zones inondées et inondables

Les emprises de zones inondées observées lors des crues historiques ont été cartographiées pour les crues suivantes. Leur emprise précise figure dans le LCOM3.

Crue	Cours d'eau couvert	Tronçon couvert	Source
1984	Canche	Brexent-Enocq / Etaples	Inconnue
1988	Canche	Montreuil / La Calotterie	Etude FL1
	Canche	Montreuil / La Calotterie	DDE
1994/95	Canche	Montreuil / La Calotterie	DDE
1999	Canche Planquette Course Dordonne Huitrepin	Tronçons épars	DDE
2008	Canche	Frévent	inconnue
inconnue	Ternoise Planquette Créquoise Bras de Bronne	Tronçons épars	inconnue

Tableau 4-3 : Zones inondées cartographiées

Une autre source d'information permettant de fournir des données quantifiées sur les crues historiques sont les marques laissées par les eaux de débordement, appelées laisses de crue. On en dénombre :

- 1 sur la Canche à Montreuil,
- 1 sur la Canche à Attin pour la crue du 1er janvier 2013,
- 8 pour la crue de 2012 sur la Dordonne[5],
- 4 pour la crue de 2012 sur l'Huitrepin[2].

Concernant les zones inondables par les crues théoriques, deux crues ont été cartographiées :

- Crue décennale : dans l'atlas des zones inondables
- Crue centennale : dans l'atlas des zones inondables et le PPRI.

Ces deux informations s'étendent sur la Canche de Guisy à Etaples et sont présentées sur la figure ci-après.

L'ensemble de ces cartographies mettent en évidence deux « goulets d'étranglement » naturels dans la vallée de la Canche entre Hesdin et Etaples : le premier à Aubin Saint Vaast et le second à Beaurainville, et cela indépendamment de tout endiguement. Ils sont cerclés de noir sur la figure ci-après. Leur présence génère nécessairement des niveaux d'eau plus importants à leur amont.

La vallée de la Canche s'élargit nettement à l'aval de Montreuil, mais la présence des digues enserrant la Canche semble contenir (sous réserve de leur tenue géotechnique) :

- La crue centennale à partir du pont Noir à Valencendre ;
- La crue décennale sur ce même tronçon et plus en amont, au niveau de la Calotterie.

[5] D'après l'étude hydraulique pour les bassins de la communauté de communes Mer et Terres d'Opale réalisée entre 2013 et 2015 (FL14).

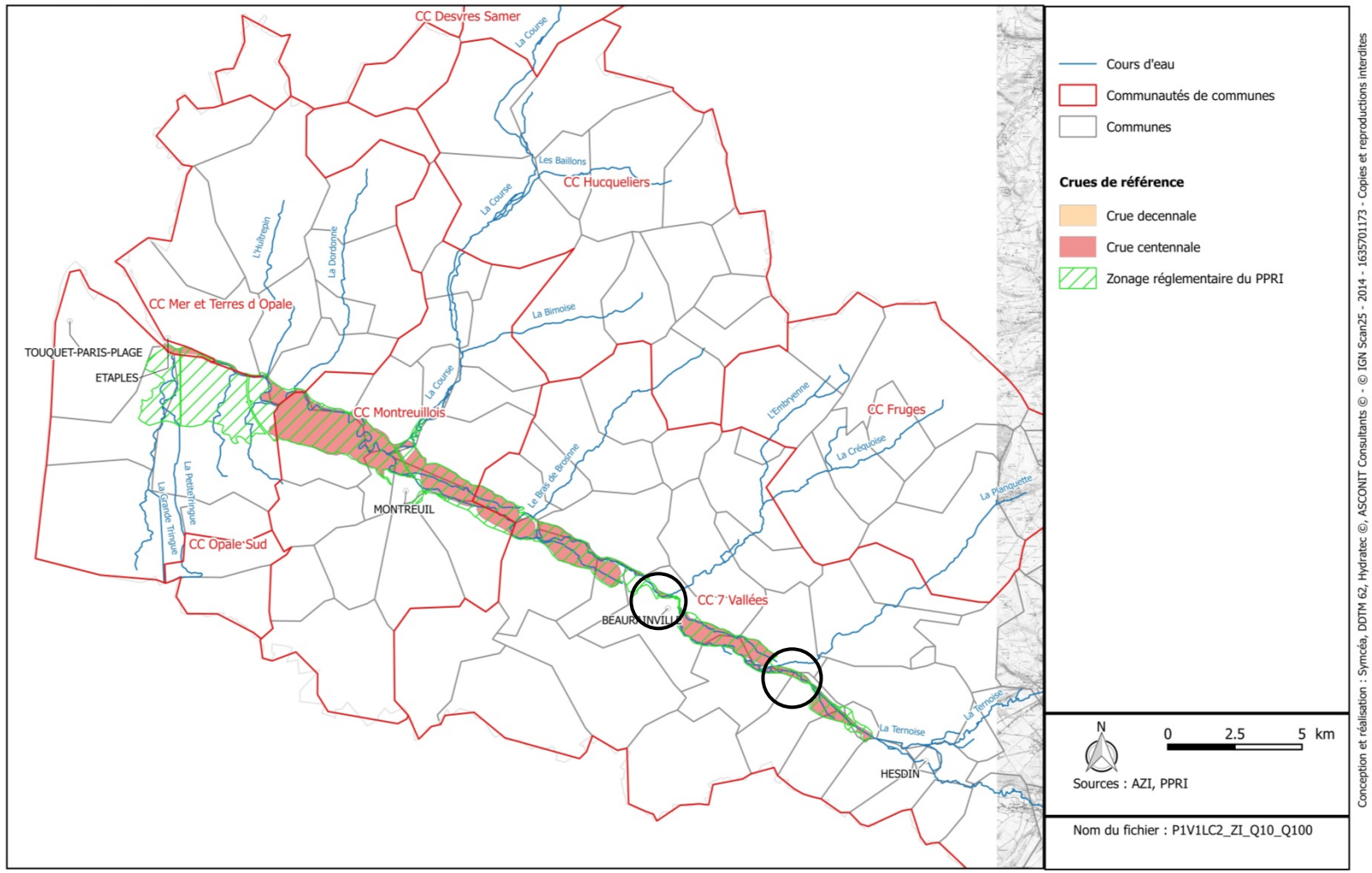


Figure 4-5 : Synthèse des zones inondables connues

4.4 Les inondations par remontée de nappe

4.4.1 Genèse, durée et fonctionnement

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.

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.

4.4.2 Localisation spatiale

Les inondations par remontée de nappe sont des phénomènes complexes à appréhender, d'autant que sur le bassin versant de la Canche, les remontées sont généralement couplées à d'autres causes d'inondation (débordement, ruissellement). Les témoignages à ce sujet sont donc emprunts d'une certaine incertitude.

Cela explique la différence notable entre les informations sur la localisation des remontées de nappe fournies d'une part lors des entretiens, et d'autre part dans une étude du BRGM réalisée à l'échelle départementale en 2008. Cette différence d'information est présentée sur la figure page suivante.

Nota : Sur la carte ci-dessous, il n'est pas fait distinction si les débordements observés génèrent des désordres ou non. L'inventaire des communes victimes de désordres liés aux inondations est présenté dans le chapitre 4.5.

Néanmoins, il apparait que dans le quart aval du bassin versant, les phénomènes de remontée de nappe sont indéniablement présents : dans la Basse Vallée, et en tête des affluents rive droite (Course, Dordonne, Huitrepin).

Les communes les plus touchées sont La Madelaine sous Montreuil et La Calotterie, c'est-à-dire dans et à proximité des zones de marais aval de la Canche, là où les terrains sont les plus bas.

Sur la moitié amont du bassin versant, les remontées de nappe identifiées dans l'étude BRGM n'ont été relatées dans aucun entretien réalisé pour la présente étude. Il conviendra de lever cette incertitude dans l'analyse hydrogéologique du volet 2 de l'étude.

Communes touchées par les inondations par remontée de nappe

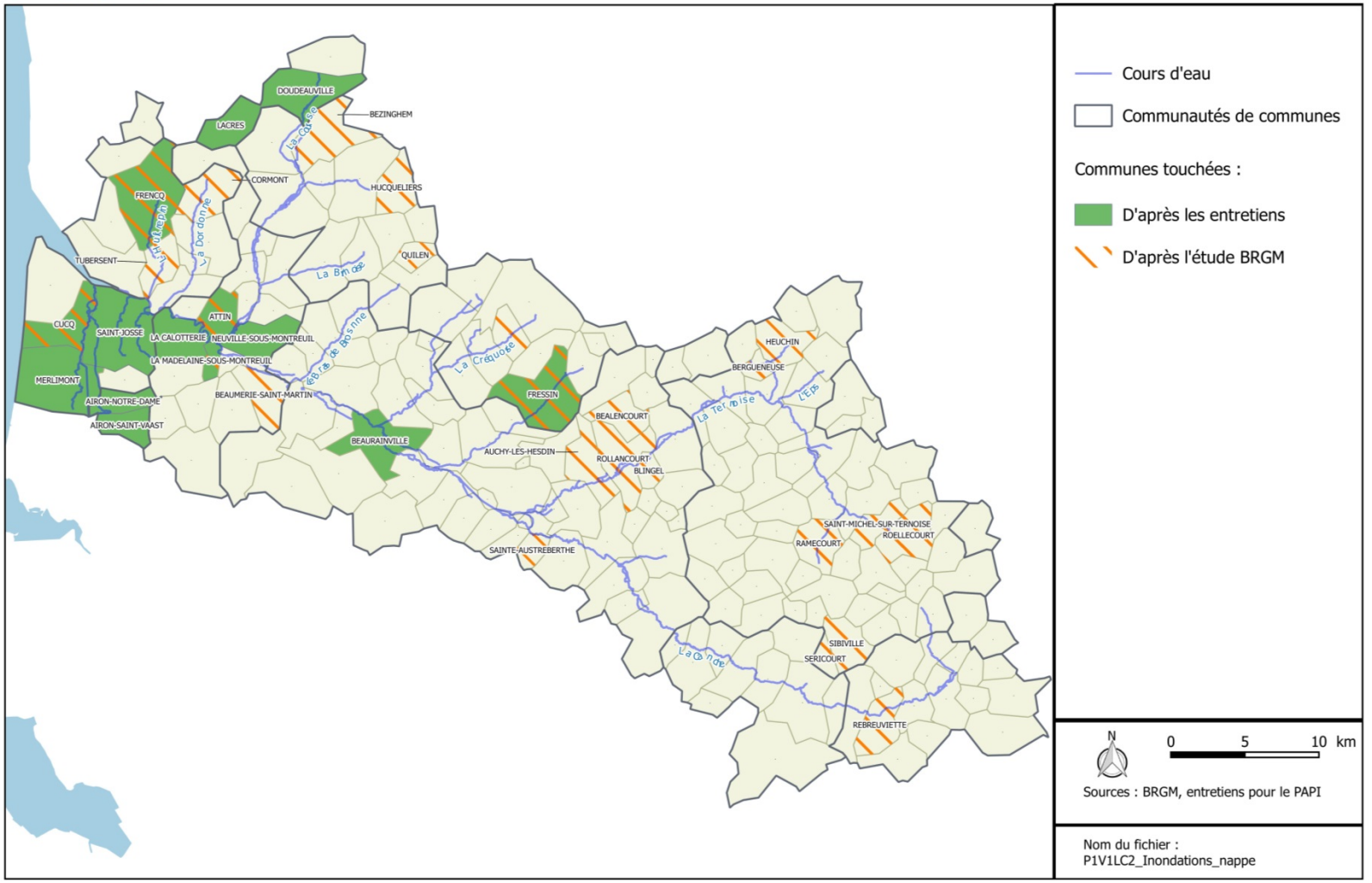


Figure 4-6 : Communes touchées par les inondations par remontée de nappe

4.5 Premiers éléments sur les conséquences socio-économiques des inondations

D'après les retours des acteurs locaux, il apparait que depuis les 30 dernières années, les communes de la vallée de la Canche subissent des dommages suite aux inondations. Jusqu'à présent, au regard des hauteurs d'eau et cinétiques des évènements observés, les vies humaines ne semblent pas particulièrement menacées, seul 1 habitant ayant dû être évacué par les pompiers[6]. Cependant, la fréquence et la nature des dégradations engendrées sur les habitats, activités économiques, voiries et réseaux peuvent générer des coûts récurrents et des dysfonctionnements des territoires.

Les paragraphes ci-dessous présentent les conséquences socio-économiques des inondations passées. Ces informations sont issues des entretiens menés auprès des différentes structures mentionnées dans le chapitre 2, et des données bibliographiques étudiées dans le cadre de cette première phase. Cette analyse présente un premier diagnostic sur la base de ces données ; il sera complété et affiné au cours de l'étude :

- dans le volet 3 relatif à la caractérisation des enjeux exposés, comprenant une évaluation des dommages en situation actuelle ;
- dans le volet 4 relatif à l'évaluation du risque inondation sur le bassin versant de la Canche comprenant une analyse de la vulnérabilité.

4.5.1 Conséquences des inondations sur les habitations

a) *Données générales récoltées au cours des entretiens*

Les entretiens ont révélé que 42 communes du bassin versant de la Canche avaient eu des habitations touchées par des inondations. Les ¾ d'entre elles ont moins de 10 habitations touchées. Outre les premiers étages habitables, des sous-sols ont également pu être impactés. Les informations relatives aux habitats touchés, récoltées en entretien, sont localisées dans la carte ci-dessous et détaillées dans le LCOM2.

[6] Sur la commune de Hubersent, au cours de la crue de 2013

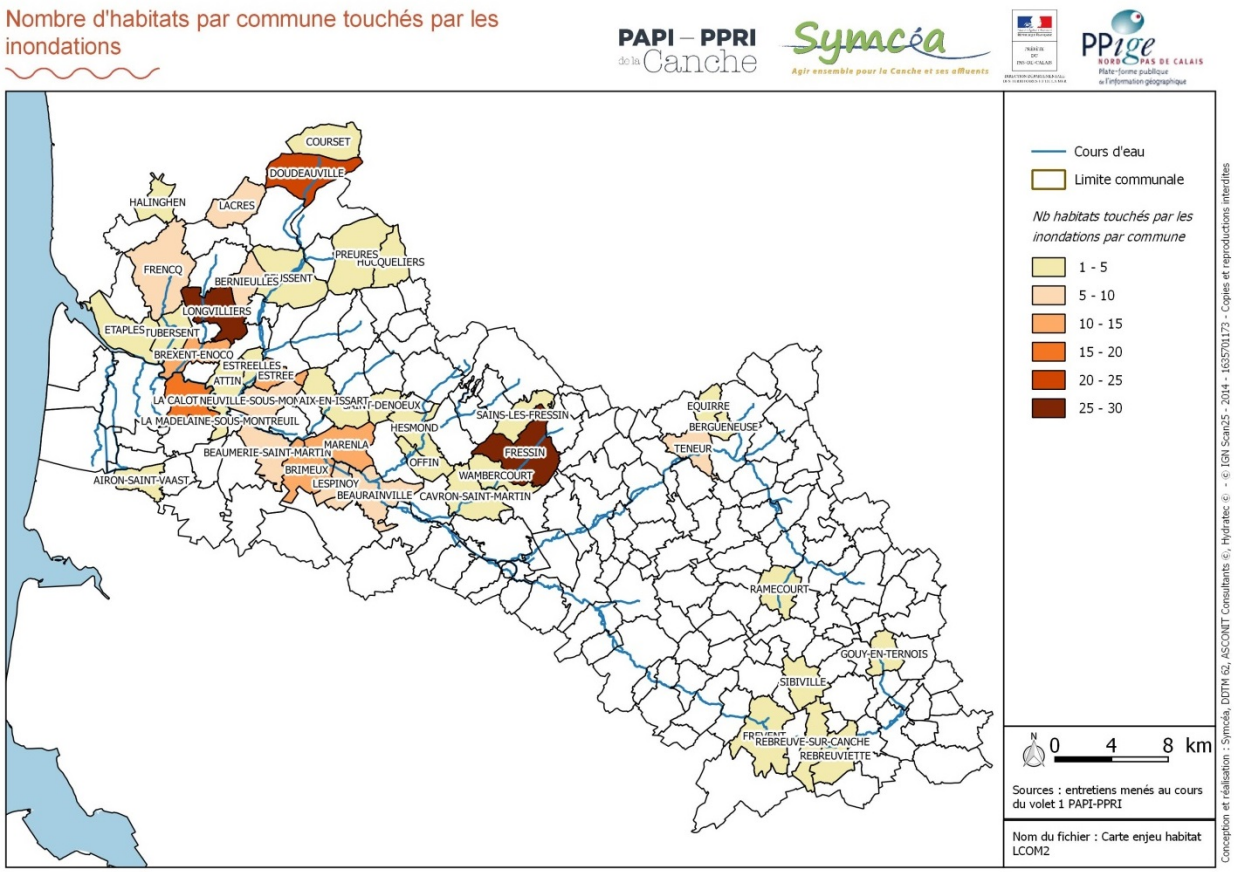


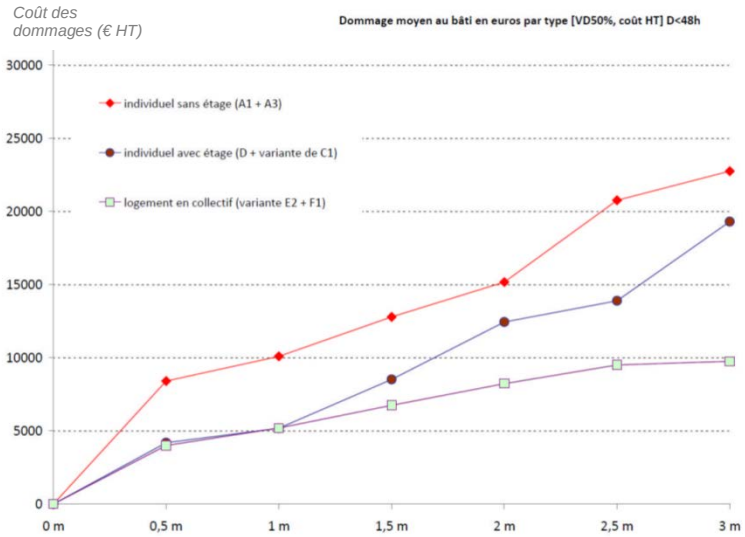
Figure 4-7 : Nombre d'habitats par commune touchés par les inondations d'après les entretiens

b) *Analyse de la hauteur des crues*

La majorité des logements touchés sont concernés par des hauteurs d'eau comprises entre 10 et 20 cm, et plus ponctuellement par des hauteurs maximum pouvant aller jusqu'à 30 cm (commune de la Calotterie en février 1988, crue décennale) voire 60 cm (commune de Attin en octobre 2012, crue d'occurrence 10-12 ans). Si les dommages engendrés par ces inondations n'ont pas été précisés lors des entretiens, les hauteurs d'eau indiquées permettent de mentionner que, de manière globale, les dégradations ont dû recouvrir les éléments suivants :

- endommagement du réseau électrique et de téléphonie en raison de l'exposition des prises ;
- endommagement du système de chauffage ;
- endommagement des meubles et de leur contenu (papiers administratifs…), ainsi que de l'électroménager, situés en rez-de-chaussée ;
- endommagent du contenu des caves et garages ;
- endommagement des revêtements muraux et du sol avec possibilité d'infiltration.

Il apparaît que les impacts énumérés lors des enquêtes concernent des crues modérées (d'occurrence moyenne 10 ans environ). En cas de crue plus rare, des hauteurs d'eau et donc des impacts plus importants sont à attendre, comme illustré sur le graphique ci-dessous.



Source : Evaluation des dommages liés aux inondations sur les logements. Cepri, mars 2014

Figure 4-8 : Dommages moyens au bâti pour une durée de submersion < 48h

Bien qu'il n'a pas été nécessaire d'évacuer les populations lors des crises passées et que la plupart des habitants ont été soumis à des hauteurs d'eau relativement basses (10-20cm, crue décennale), pour les habitations qui ont connu des hauteurs d'eau supérieures à 0,5m (Longvilliers et Attin pour la crue d'octobre 2012, de période de retour 10-12 ans), les limites de déplacements pour des adultes non sportifs pouvaient néanmoins être atteintes. De manière plus générale, les déplacements dans les rues pouvaient être compromis pour les enfants et les adultes non sportifs, comme le montre la figure ci-dessous.

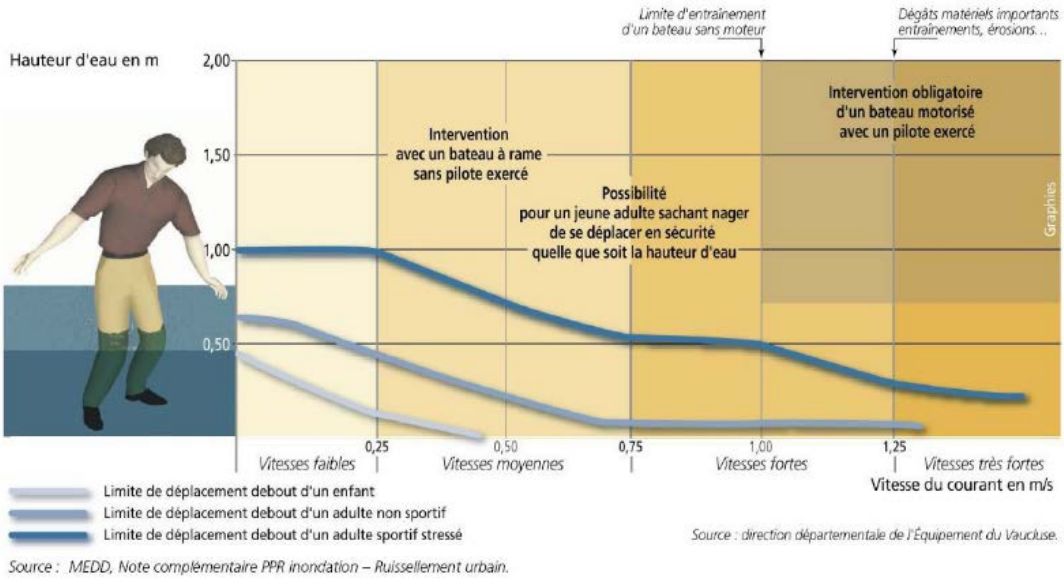
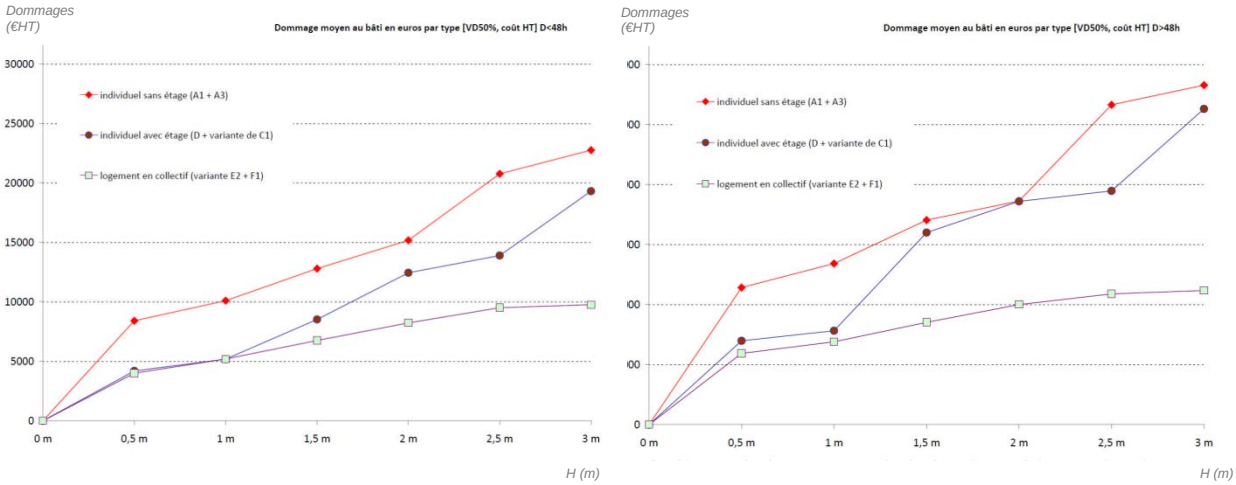


Figure 4-9 : Limites de déplacement debout en fonction des hauteurs et vitesses de l'eau

Enfin, certaines habitations et populations ont été indirectement touchées en raison de la submersion de leur desserte sans que pour autant l'eau n'atteigne les logements (commune de Wambercourt), dont le premier plancher peut parfois être surélevé par rapport au niveau des hauteurs d'eau (Commune de Fressin).

c) *Analyse de la durée des crues*

La durée de submersion fait partie des caractéristiques d'aléa influençant les impacts d'un événement. Peu d'éléments ont été apportés en entretien permettant d'établir un lien direct entre les dommages observés et la durée de submersion, ce paramètre sera précisé dans les phases ultérieures de l'étude. Cependant, les données présentées dans la méthode de calcul des dommages préconisée pour la réalisation d'ACB dans le cadre de PAPI permet d'ores et déjà de préciser l'importance attendue des dommages en fonction des durées de submersion observées sur le bassin de la Canche.



Source : Rapport d'Evaluation des dommages liés aux inondations sur les logements. Cepri, mars 2014

Figure 4-10 : Dommages moyens au bâti pour une durée de submersion < 48h (à gauche) et > 48h (à droite)

Ainsi, selon le graphique ci-dessus, pour un habitat individuel avec étage, soumis à une hauteur d'eau de 0.5 m :

- les dommages attendus pour un événement d'une durée inférieure à 48h (inondations par ruissellement, inondation de la Course, de la Dordonne et l'Huitrepin, de la Ternoise) sont d'environ 4400€ HT 2011 ;
- les dommages attendus pour un événement d'une durée supérieure à 48 h (inondations par débordement de la Canche, inondation par remontée de nappe) sont d'environ 7000 € HT 2011.

d) *Données relatives aux crues de 1994-1995*

Les interactions entre l'inondation et le territoire tant dans ses aspects décisionnels, sociaux, économiques, spatiaux et temporels ont été étudiés en 2001 dans le cadre d'une recherche interdisciplinaire, dirigée par le Ministère de l'Aménagement du Territoire et de l'Environnement. Dans ce cadre, une évaluation du coût total des dommages imputables à un événement de référence, à savoir la crue historique de l'hiver 1994-1995, et une caractérisation des habitats ont été réalisées. Ces données pourront être exploitées pour l'analyse des dommages prévue dans le cadre de l'élaboration des mesures structurelles du programme d'action du PAPI complet. Compte-tenu de l'année de production de ces données (2001), une actualisation sera nécessaire :

- la méthode d'évaluation des dommages est à présent cadrée par un cahier des charges spécifiques pour les analyses multi-critères réalisées dans le cadre de PAPI, cahier des charges non pris en compte dans l'étude présentée ci-dessous car non existant lors de la rédaction de cette étude (actualisation prévue pour l'élaboration de l'analyse multicritères prévue en phase 2.1 du PAPI - livrable PAPI6) ;
- les caractéristiques physiques des habitats datant de 2011 devront être nuancées selon les caractéristiques des habitats construits ces 15 dernières années (recensement des enjeux prévu au cours du volet 3 de la partie 1 PAPI-PPRi : Caractérisation des enjeux exposés – livrables LCOM16 à LCOM21)

Cependant, à ce stade de l'étude, ces données permettent une première présentation des dommages sur les habitations.

L'évaluation économique des dommages liés aux inondations de la Canche menée dans ce cadre s'appuie sur des données issues des dossiers individuels d'indemnisation recueillies auprès des assureurs ; elles concernent

principalement des habitations situées dans la basse vallée de la Canche, à l'exception de quelques-unes situées en aval et proches de l'embouchure du fleuve. Trente-trois dossiers ont pu ainsi être examinés et concernent exclusivement les indemnités liées à la crue survenue durant l'hiver 1994-1995, de période de retour 20 ans environ.

Les résultats ainsi obtenus sont présentés en moyenne par habitat :

- en fonction des types de protection et de la présence éventuelle de sous-sols et garages ;
- en distinguant les dommages immobiliers (dont gros œuvre et second œuvre ou embellissement), et les dommages mobiliers (contenu).

	Immobilier			Mobilier	Dommage moyen
	Total	**Gros œuvre**	**Second œuvre**		
Protection mobilière	5 465 €	1 618 €	3 847 €	954 €	**6 419 €**
Protection immobilière	3 353 €	284 €	3 069 €	737 €	**4 090 €**
Absence de protection	1 641 €	0 €	1 641 €	2 630 €	**4 271 €**
Absence de sous-sol	4 672 €	1 150 €	3 523 €	1 032 €	**5 705 €**
Sous-sol inondé	1 354 €	228 €	1 126 €	1 068 €	**2 422 €**
Garage et/ou dépendance inondés	531 €	0 €	531 €	893 €	**1 424 €**
Habitation inondée	5 628 €	1 414 €	4 214 €	1 064 €	**6 692 €**
Moyenne échantillon	**3 250 €**	**754 €**	**2 496 €**	**1 047 €**	**4 297 €**
Pourcentage	76%			24%	

Tableau 4-4 : Moyenne des dommages par habitat en euros 2015[7]

Les dommages immobiliers concentrent une large majorité des coûts subis par les populations : plus de 75 % des dommages expertisés consécutifs à l'événement d'inondation. Cette proportion est à mettre en relation avec les caractéristiques des crues de la Canche : réputées lentes, elles impliquent une durée d'occurrence qui permet aux individus de protéger leurs biens mobiliers, alors que leur caractère durable (près de 3 mois dans certains secteurs) cause davantage de dommages au bâti submergé.

En ce qui concerne les biens mobiliers, et contrairement au bâti, le paramètre de submersion principal est la vitesse de montée des eaux : la montée lente des eaux permet aux populations de mettre en œuvre des mesures de sauvegarde (surélévation ou déménagement dans des pièces refuge à l'étage).

Reste que certains paramètres peuvent influencer lourdement le montant des dommages liés au mobilier. Tel est le cas, en l'occurrence :

- des ruptures de digue et débordements, qui entraînent une montée des eaux soudaine interdisant toute mise en œuvre de mesures de sauvegarde ;
- de la saturation des nappes phréatiques à fleur de sol provoquant des remontées par capillarité via le sol ou les réseaux d'assainissement, affectant principalement le premier niveau des habitations : sous-sol ou rez-de-chaussée selon la configuration du bâti ;
- des coulées de boue affectant irréversiblement les biens mobiliers exposés.

[7] D'après 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 ; 2001 ; 8 laboratoires de recherches, sous la direction de Richard Laganier

Les données du rapport étant présentées en francs 2001, elles ont été converties en euros 2015 selon le taux de l'INSEE : 1 francs 2001 pour 0,18766342 euros 2015

4.5.2 Conséquences des inondations sur les Etablissements Recevant du Public

Peu d'Etablissements Recevant du Public ont été impactés lors des dernières inondations. Cette problématique a concerné moins d'une dizaine de communes, comme présenté sur la carte ci-dessous :

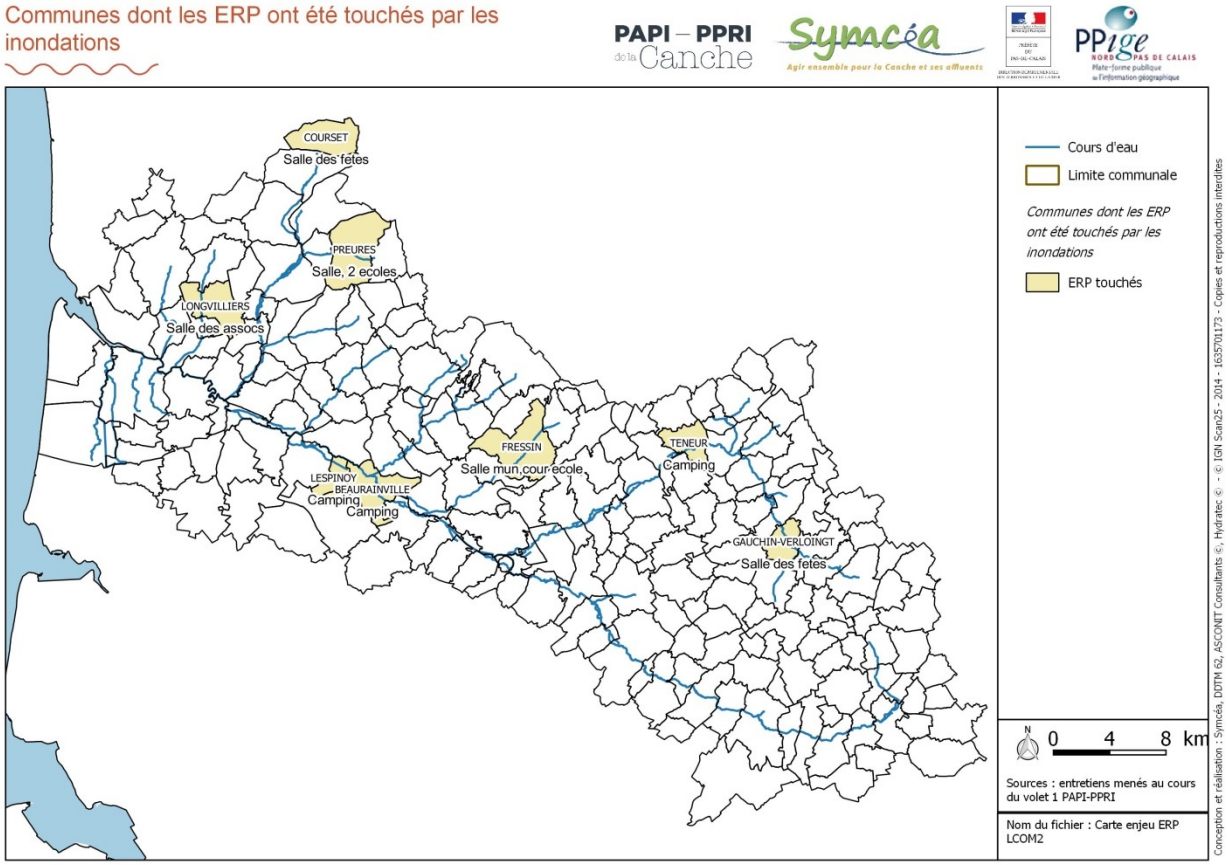


Figure 4-11 : Communes dont les ERP ont été touchés par les inondations d'après les entretiens

En sus des dommages matériels, l'exposition de ces établissements a pu contribuer à augmenter la vulnérabilité humaine des communes. De manière théorique, il apparait que :

- les infrastructures d'hébergements (mobil-home, tentes, caravanes) des campings de Bourainville, Lespinoy et Teneur n'offrent une résistance que très limitée aux forces exercées par la montée des eaux ;
- sur la commune de Preures, l'inondation de 2 écoles et de la salle d'évolution (lieu d'accueil des enfants) a menacé les élèves et personnels enseignants ;
- l'inondation des salles municipales à Gauchin-Verloingt, Fressin, Longvilliers et Courset, de fait non mobilisables, peut contribuer à réduire les capacités communales d'accueil en cas de nécessité d'évacuer des populations.

4.5.3 Conséquences des inondations sur les enjeux économiques

Suite aux entretiens avec les communes, il apparait que peu d'activités économiques ont déjà été impactées par des inondations comme présenté dans le tableau ci-dessous.

CRUE HISTORIQUE	COMMUNE / STRUCTURE	ENJEUX TOUCHES
févr-88	La Madelaine sous Montreuil	l'eau arrivait à la limite du restaurant
janv-95	La Madelaine sous Montreuil	1 restaurant : la Grenouillère
oct-98	Estrée	Relais d'Estrée déjà touché (en 1998 et 2012), situé en contrebas de la route, le relais est aujourd'hui équipé de portes étanches qui peuvent résister 30 min
déc-99	Hestrus *	Terrains inondés
2012	Attin	1 zone économique touchée par les débordements de la Course (pas de rupture de digue, pas de digue sur ce secteur)
juil-05	Attin	1 zone économique touchée par les débordements de la Course (pas de rupture de digue, pas de digue sur ce secteur)
oct-12	Estrée	Relais d'Estrée déjà touché (en 1998 et 2012), situé en contrebas de la route, le relais est aujourd'hui équipé de portes étanches qui peuvent résister 30 min
	Frencq	1 étable
	Longvilliers *	1 activité touchée : 1 garage
	Aix en Issart	En 2013, plusieurs parcelles avec du maïs, pluie durant tout le mois d'octobre
oct-13	Aix en Issart	le café
	Marenla	En 2013, plusieurs parcelles avec du maïs, pluie durant tout le mois d'octobre
	Marles sur Canche	
	Saint Denoeux	
nov-13	Preures *	boulangerie

Commune* : informations précisées par les Communautés de Communes

Figure 4-12 : Synthèse des activités économiques impactées lors des inondations passées signalées lors des entretiens

Pour ces établissements, la continuité de l'activité a pu être remise en question. L'eau dans les locaux a pu endommager les équipements ainsi que les stocks et menacer la santé du bétail qui pouvait être présent dans l'étable inondée en 2012 à Frencq. Sur des termes plus ou moins long, il a pu y avoir des pertes d'exploitation, du chômage technique et donc des dommages financiers.

En 2013, des parcelles de maïs ont été touchées sur les communes de Saint Denoeux, Marenla, Aix en Issart et Marles sur Canche. La grande majorité des personnes interviewées est par ailleurs consciente que les érosions qui accompagnent les ruissellements sont néfastes pour les terre agricoles, et que des pertes sont indéniables en cas d'inondation de n'importe quelle nature. Les eaux plus ou moins chargées peuvent ainsi laisser des dépôts dans les champs et modifier la structure superficielle des sols. La pénétration d'eau saumâtre sur les terres cultivées de la basse Canche est quant à elle particulièrement préjudiciable pour les cultures, qui ne peuvent ensuite plus produire pendant plusieurs années. Enfin, le matériel d'irrigation, mais aussi d'éventuels matériels électriques en place ont également pu être détériorés.

4.5.4 Conséquences des inondations sur les enjeux fonctionnels

Les informations relatives aux voiries touchées, récoltées en entretien, sont localisées sur la carte ci-dessous.

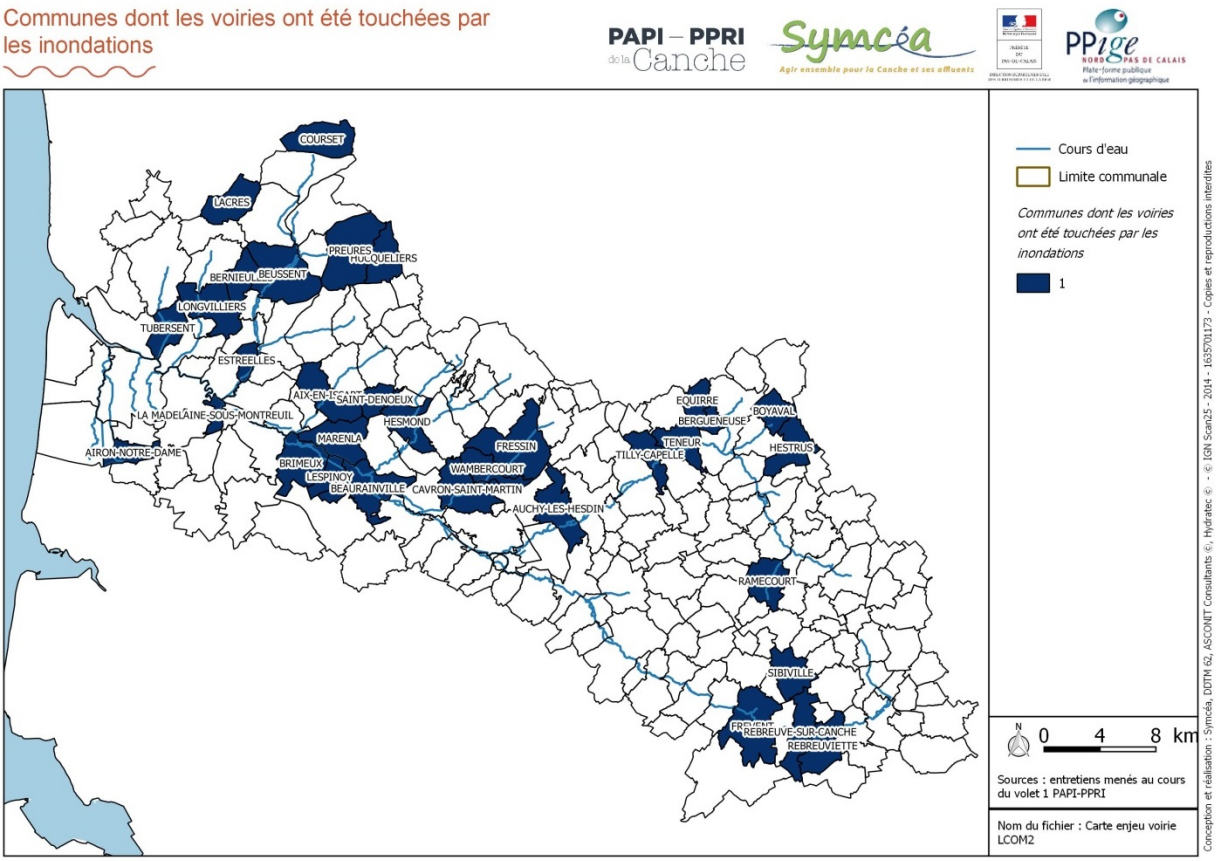


Figure 4-13 : Communes dont les voiries ont été touchées par les inondations d'après les entretiens

Les infrastructures routières ont ainsi été régulièrement touchées lors des évènements passés, avec en particulier l'inondation des axes structurants suivants pour les territoires :

- en janvier 1995, à Bourainville et Lespinoy le rondpoint des routes RD130 et RD349 a été inondé (crue de période de retour 20 ans) ;
- en novembre 2009, à Brimeux, la rue nationale (RD349) ainsi que l'intersection de la RD142 et 129 ont été touchées par les ruissellements ;
- en septembre 2014, à Saint Denoeux la route RD153 a été coupée ;
- à Bernieulles, la départementale RD147 a pu être inondée ;
- les ponts des communes de Cavron Saint Martin et Wambercourt ont été inondés, ce qui a pu compliquer les franchissements de la Planquette.

De manière globale, les routes ont été concernées par des hauteurs d'eau comprises entre 20 et 40 cm avec jusqu'à 50 cm sur la route départementale RD 129 à Brimeux en 2009. Or, une voiture commence à flotter à partir de 30 cm d'eau et peut être emportée dès 50 cm par le courant aussi faible soit-il. Par conséquent, la montée des eaux sur les voiries a occasionné des limites de circulation, des coupures d'accès ainsi que des endommagements pour les véhicules stationnés le long des axes (moteurs noyés pour 6 voitures à Saint Denoeux en juillet 2014 et une voiture emportée à Ixent).

D'autre part, les décrues laissent d'importants dépôts de boue sur les voiries, ce qui nécessite une gestion des déchets post-crue et d'éventuels surcoûts pour la remise en état des routes (commune de Bourainville et Lespinoy en 1995 et commune de Saint Denoeux en 2014). Dans des cas plus extrêmes, la pression hydraulique exercée sur les infrastructures a endommagé les chaussées ou même des ponts, augmentant les temps de retour à la normale. Ce fut notamment le cas pour les communes suivantes :

- pont détruit à Tubersent en novembre 2009 ;

- pont refait à Hesmond ;
- rue de Loison endommagée à Saint Denoeux en décembre 1999 et septembre 2014 (coût de réfection suite aux inondations de 2014 s'élevant à 129 k€) ;
- route détruite à Bernieulles
- voiries dégradées à Teneur, Preures, Rebreuve et Rebreuviette.

4.5.5 Synthèse des conséquences socio-économiques des inondations

Les entretiens menés auprès des différents acteurs du bassin versant de la Canche ainsi que l'analyse bibliographique réalisée permettent d'identifier les enjeux socio-économiques soumis au risque inondation.

L'exposition d'une partie du linéaire du réseau routier aux inondations rend le territoire vulnérable, l'impraticabilité de certains axes augmentant la vulnérabilité du territoire en période d'inondations, augmentant le temps de retour à la normale, et nécessitant des travaux de remise en état onéreux.

Les habitats sont également touchés, et la durée importante des événements pour certains événements, comme les débordements de la Canche, entraine des dégradations des bâtis, soit des dommages importants. Néanmoins, le nombre d'habitations touchées reste limité à l'échelle du territoire.

Par ailleurs, l'activité agricole étant prépondérante sur le territoire, de nombreuses surfaces agricoles sont exposées aux inondations. La majorité des crues étant hivernales peu de dommages sont à craindre. Cependant, la survenue d'un événement en dehors de la période hivernale, comme au printemps 2010 ou à l'automne 2014 par exemple, peut entrainer un manque à gagner pour ce secteur d'activité, 1/3 des terrains étant déjà en cours d'exploitation au mois de juin (maïs ou betterave)

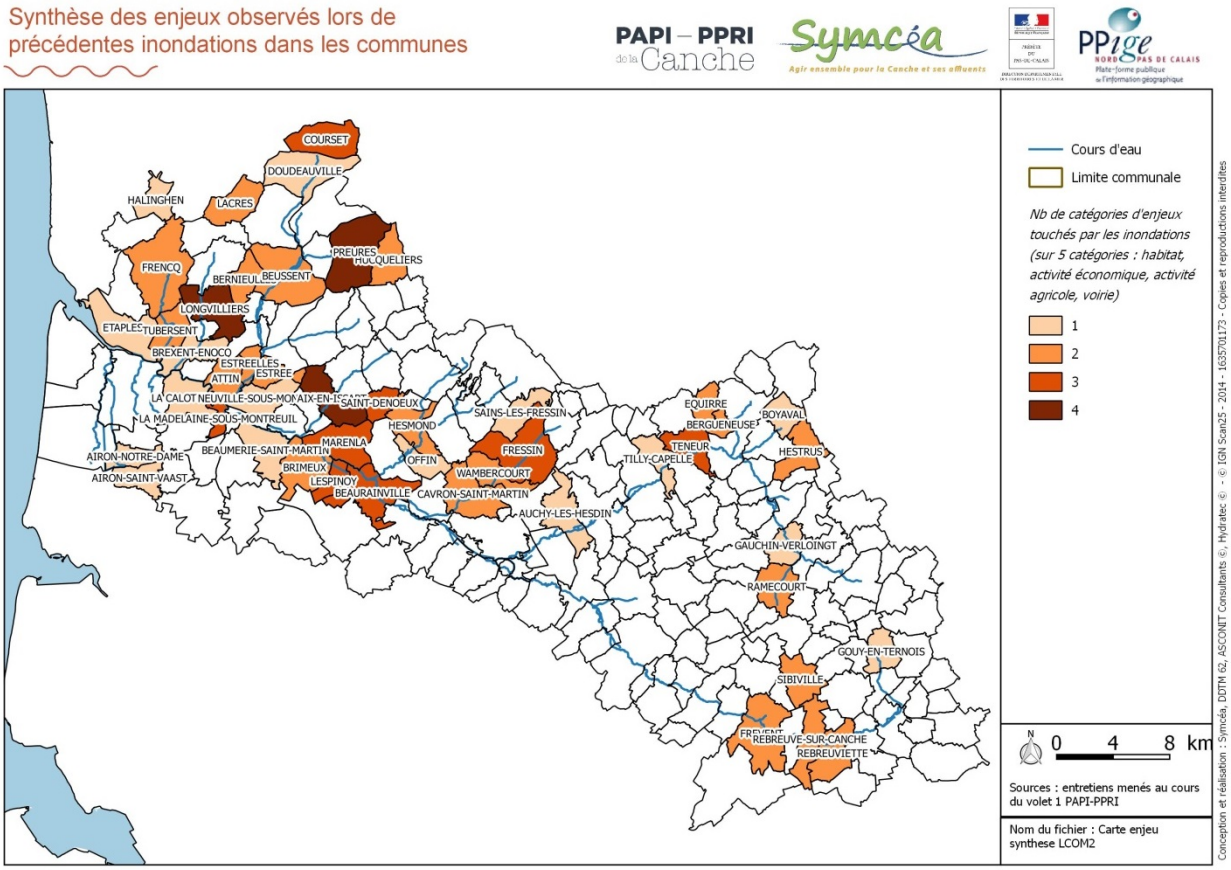


Figure 4-14 : Synthèse des enjeux impactés lors des inondations passées signalées en entretien

Les enjeux touchés par les inondations et signalés en entretien sont majoritairement situés dans la moitié aval du territoire. Ces informations ne sont probablement pas exhaustives mais permettent de rendre compte du ressenti des élus du territoire.

Ces informations permettront d'orienter les phases suivantes, et en particulier l'étendue de la modélisation (cf. LCOM4).

Les informations récoltées sur les enjeux seront complétées. Deux niveaux de compléments seront apportés :

- vérifications terrains pour la caractérisation des enjeux dans le volet 3 (analyse exhaustive des enjeux à partir des données IGN et vérifications terrain) ;
- évaluations de dommages à partir de ces informations dans le cadre de la phase 2 du PAPI, conformément aux guides édités par le Ministère.

4.6 Conclusion

Les investigations menées auprès des acteurs de terrain et de la bibliographie font ressortir une hétérogénéité sur les risques d'inondation au sein du territoire : l'ensemble des phénomènes (débordements, ruissellements et remontées de nappe, cf. figure page suivante) et les enjeux impactés (cf. figure page précédente) semblent plus concentrés dans la moitié ouest du bassin versant (à quelques exceptions près).

Cela justifie le fait que plus d'études aient déjà été réalisées dans la partie aval du territoire, et que la nécessité de réviser le PPRI pour l'étendre à d'autres secteurs et d'autres types d'inondation se soit fait sentir.

Plus spécifiquement, il ressort une thématique de vallée, et donc de débordement de rivières, qui a cours sur la Canche moyenne et aval, ainsi que dans les parties aval des 6 affluents rive droite. Sur la Planquette, la Dordonne et l'Huitrepin, la problématique débordement remonte même jusqu'à l'amont des cours d'eau.

D'autre part, la prégnance du ruissellement ressort sur les cartes de synthèse. Comme exposé plus haut, elle est consécutive aux caractéristiques topographiques et pédologiques du territoire, ainsi qu'à sa couverture des sols agricoles et à une pluviométrie conséquente. Cette problématique est particulièrement délicate à appréhender, de par le caractère diffus des phénomènes et des enjeux impactés. Il semble par ailleurs que les enjeux touchés par ces phénomènes (essentiellement routes et habitat) soient relativement peu nombreux et isolés.

Les phénomènes de remontée de nappe au-dessus du terrain naturel s'ils sont présents, semblent quant à eux cantonnés à deux types de territoires : les parties basses de la vallée de la Canche (bas champs, marais) et les territoires voisins de la boutonnière du boulonnais (limite nord-ouest du bassin versant). La nappe peut par contre jouer un rôle sur la durée des crues de surface de la Canche en réduisant la capacité du lit mineur.

On rappelle que par nature, toutes les indications mentionnées dans ce chapitre sont partielles, éparses et empruntes d'une certaines subjectivité. Elles sont toutefois précieuses car elles serviront d'éléments de calage pour la modélisation. Réciproquement, les calculs qui seront effectués dans le volet 2 de l'étude permettront d'apporter des réponses sur la compréhension des causes des phénomènes décrits ici.

Un des enjeux de l'étude sera par ailleurs de parvenir à hiérarchiser les problématiques identifiées, notamment à travers l'évaluation juste des dommages engendrés. En effet, sur le territoire, les zones urbaines sont majoritairement présentes dans et au bord des vallées, c'est-à-dire qu'elles peuvent se trouver à l'interface des problématiques débordement et ruissellement. Cette ambiguïté sur la cause des inondations est apparue clairement lors des témoignages recueillis auprès des acteurs locaux du territoire. Elle explique aussi l'historique complexe de prescription/déprescription/non réalisation de PPRI sur le territoire (cf. Figure 8-6).

Cette compréhension fine des problèmes et leur ordonnancement permettra ensuite de trouver les réponses appropriées selon les différents cas, parmi le panel des 7 axes du PAPI.

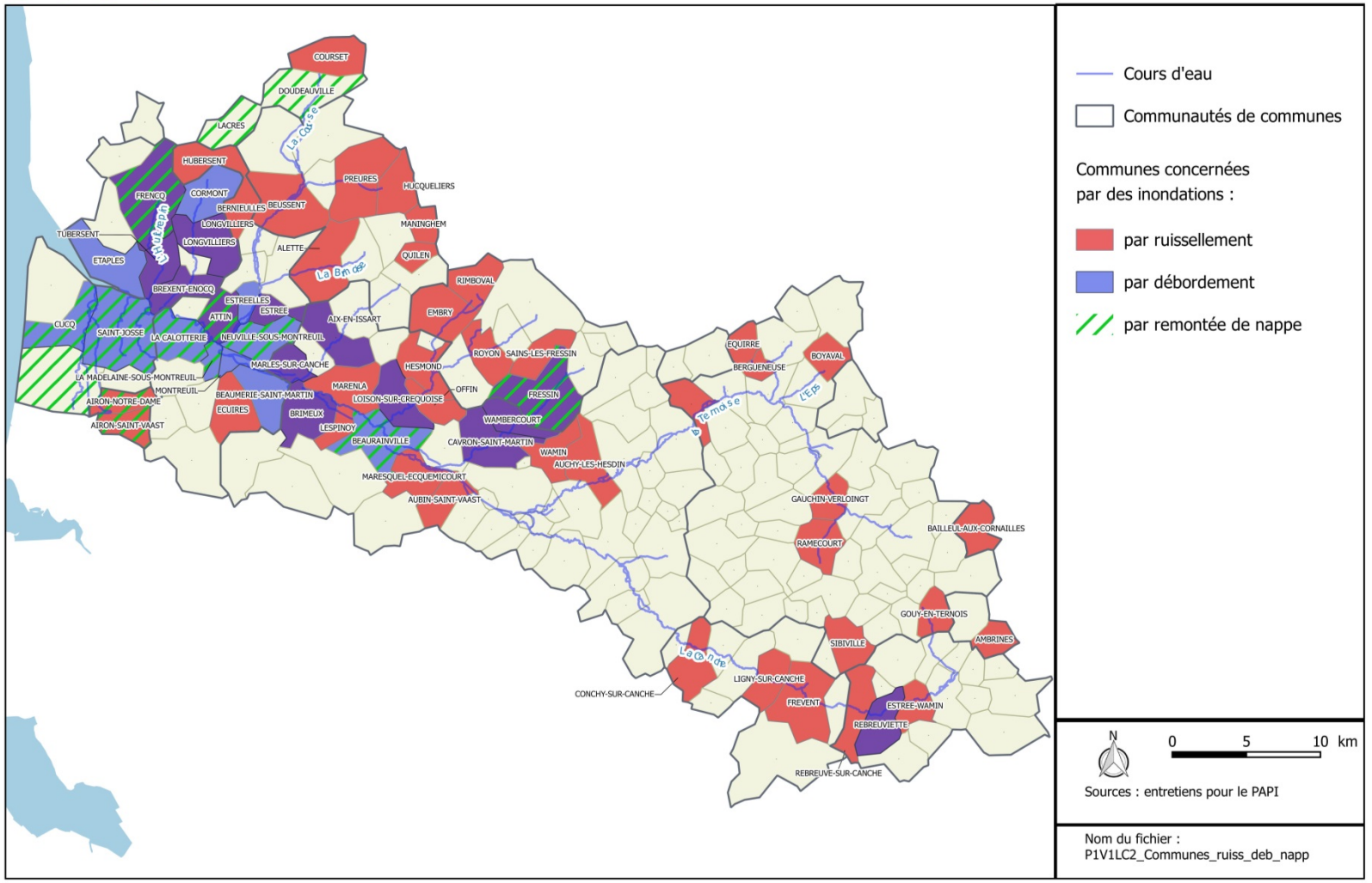


Figure 4-15 : Communes touchées par les différents types d'inondation, d'après les enquêtes

5 Les actions réalisées pour limiter les ruissellements (→LCOM7 et 6)

5.1 Comprendre les mécanismes de ruissellement et d'érosion pour les combattre

5.1.1 Mécanismes en jeu

L'érosion des sols peut être définie comme l'arrachage de particules de sol (limons) sous l'impact des gouttes de pluie, qui dégradent les sols, et aux frottements de l'écoulement de l'eau aboutissant au transport de ces particules.

En automne et en hiver, le phénomène prend sa source dans les terres cultivées sur des sols limoneux peu couverts. La pluie en tombant sur le sol dégrade la surface, en formant de micro agrégats qui colmatent les pores du sol et forment une croûte de battance qui limite fortement l'infiltration de l'eau dans les sols.

Au printemps et en été, des ruissellements (et érosions) peuvent également se produire. Ils sont la conséquence de pluies très intenses et localisées qui s'abattent sur une partie du territoire. L'intensité des précipitations dépasse alors la vitesse d'infiltration des sols (processus hortonien), et le surplus d'eau stagne en surface.

L'eau non infiltrée se met en mouvement, arrache des particules de sol et se concentre dans les talwegs pour créer des ravines parfois très profondes (de plusieurs dizaines de centimètres, voire plus d'1m), et parfois de plusieurs mètres de large. La longueur de ces ravines peut être de quelques centaines de mètres à plusieurs kilomètres.

L'érosion des sols est un phénomène naturel qui est lié au caractéristiques physiques des sols (texture, structure), à la pente des terrains et à la pluviométrie. Cette propension naturelle peut être accentuée par des facteurs anthropiques : utilisation des sols (retournement des prairies en cultures, construction de routes…), banalisation des paysages (moins de haies, fossés…), évolution des pratiques agricoles…etc.

5.1.2 Les 3 leviers d'action contre les ruissellements et l'érosion

La lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols passe par différentes techniques complémentaires :

- L'adoption de pratique culturales permettant de maintenir la porosité des sols et de retarder la formation de la croûte de battance, et donc des ruissellements. Les moyens les plus efficaces sont la couverture des sols en toute saison et la limitation des façons culturales (éviter le tassement des sols, le déchaumer).

  Les actions de ce type engagées sur le territoire sont présentées dans le paragraphe 5.2.

- La mise en place d'ouvrages d'hydraulique douce (haies, fascines, bandes enherbée…) pour recréer des obstacles naturels aux flux, dont l'objectif est de filtrer et réguler les ruissellements vers l'aval afin de limiter la fréquence et l'intensité des coulées de boue.

  Les aménagements d'hydraulique douce réalisés sur le bassin versant de la Canche sont présentés dans le paragraphe 5.3.

- La mise en place d'ouvrages régulateurs (barrages de creuse[8] ou digues de pleins champ avec débits de fuite) dont l'objectif est de stocker temporairement des volumes d'eau avant de les restituer de façon contrôlée vers l'aval.

  Des aménagements de ce type, dits structurants, ont également été réalisés sur le bassin versant de la Canche et sont présentés dans le paragraphe 5.4.

L'utilisation croisée de ces techniques permet d'agir à tous les niveaux du bassin versant (zones de formation des écoulements, zones de concentration et zones de grand écoulement) et sur une gamme relativement large de pluies, comme illustré sur le schéma ci-après.

[8] Creuse : fossés ou ru intermittent

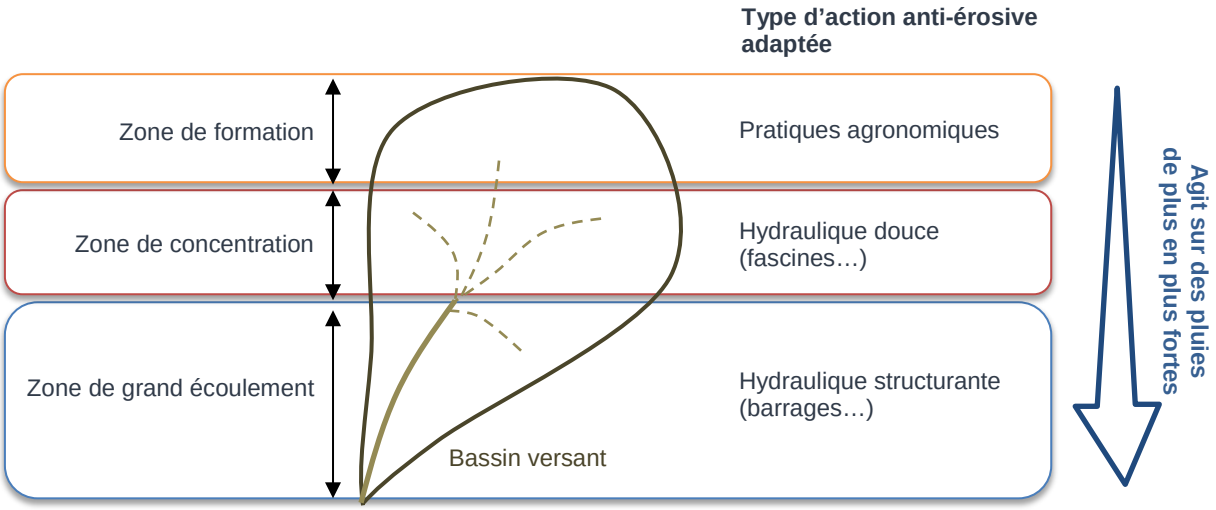


Figure 5-1 : Schéma illustrant les différentes techniques anti-ruissellement adaptées aux différents niveaux du bassin versant

Les pratiques agronomiques sont adaptées aux zones situées les plus en amont de la formation des ruissellements (zones à l'origine des phénomènes), car elles visent à retarder la dégradation des sols et donc la formation des ruissellements. Elles sont efficaces jusqu'à des pluies de 15 mm/h environ (source AREAS), sous certaines conditions[9].

Pour les pluies pour lesquelles les pratiques agronomiques ne peuvent empêcher les ruissellements, les aménagements d'hydraulique douce interviennent en milieu de bassin versant, dans les zones de concentration des écoulements. Ils visent à conserver au maximum le caractère diffus des ruissellements, et ainsi retarder leur concentration.

Un aménagement du territoire combinant ces 2 types d'actions (pratiques agronomiques et hydraulique douce) est efficace sur la réduction des ruissellements pour des évènements pluvieux relativement fréquents, de période de retour décennale généralement. D'après l'AREAS, seules les bandes et chenaux enherbés restent très efficaces quelle que soit l'intensité de pluie. Pour les autres techniques, au-delà d'un certain niveau de pluie, même si les aménagements gardent un peu d'efficacité, elle n'est plus à la hauteur des enjeux ni de la demande sociale.

Dans ce cas, et plus en aval du bassin versant, là où de grands écoulements se produisent pour des pluies plus fortes, il est nécessaire, si la présence d'enjeux le justifie, de recourir à des aménagements plus lourds, comme des barrages ou des bassins de rétention.

Ce schéma d'aménagement combinant les trois leviers (pratiques agronomiques, hydraulique douce et aménagements régulateurs et de stockage) correspond au dispositif global de lutte contre le ruissellement et l'érosion des sols préconisé dans le SAGE de la Canche (cf. guide méthodologique annexé au SAGE). Sa mise en œuvre doit par ailleurs être graduée, en commençant par les mesures amont.

5.2 Actions en zones de formation des ruissellements : les pratiques culturales / agronomiques

De nombreux programmes ont été mis en œuvre depuis plusieurs décennies pour motiver la mise en œuvre de pratiques culturales et agronomiques compatibles avec la préservation de la ressource en eau et/ou la réduction des ruissellements et de l'érosion.

[9] Sous réserve que la croûte de battance ne se soit pas développée avant le couvert, ce qui est généralement le cas pour des plantes d'interculture semées tôt en automne (avant le 15/09) et avec un semis réussi, ainsi que pour les techniques de semis sous couvert végétal. Ce n'est pas le cas pour les semis classiques de céréales après labour, ni pour tout chantier de récolte non couvert.

5.2.1 Les directives réglementaires

Les différents programmes d'actions de la directive européenne du 12 décembre 1991, dite directive « Nitrates », ainsi que le dispositif de conditionnalité de certaines aides communautaires de la PAC, impose :

- une **couverture végétale des sols** au cours des périodes pluvieuses.
  Depuis 2012, la couverture des sols est obligatoire sur 100% des surfaces en zones vulnérables, dont l'intégralité du bassin versant de la Canche fait partie.

  Le programme en cours de la directive Nitrates impose notamment que les parcelles agricoles soient couvertes :

  - soit par une culture d'hiver,
  - soit par une culture dérobée dont les Cultures Intermédiaires à Vocation Énergétique (CIVE),
  - soit par une Culture Intermédiaire Pièges à Nitrates (CIPAN) incluant des repousses de colza denses et homogènes, implantée et détruite selon des modalités précises,
  - soit par broyage et enfouissement superficiel des cannes de maïs grain dans les quinze jours suivant la récolte.

- Une **couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau**, sections de cours d'eau et plans d'eau de plus de 10 hectares

- Le **non retournement des prairies en cultures**, sauf en cas d'arrêt de l'activité d'élevage, situation dans laquelle une dérogation peut être demandée.
  Dans le Nord-Pas-de-Calais, cette dérogation est refusée si la prairie constitue une zone humide, si elle est située sur une aire d'alimentation en eau potable, ou si la pente du terrain est supérieure à 7%.

Ces mesures, qui visent à limiter les fuites d'azote au cours des périodes pluvieuses (lessivage) et la pollution des cours d'eau, vont également dans le sens de la réduction des ruissellements et de l'érosion en fixant les matières dispersives au sol.

5.2.2 Les programmes contractuels

a) *Règles de la Politique Agricole Commune (PAC)*

La conditionnalité des aides PAC a été introduite avec la réforme 2003, réservant le versement de certaines aides communautaires au respect d'exigences de base en matière d'environnement, de bonnes conditions agricoles et environnementales (BCAE), de santé (santé publique, santé des animaux, santé des végétaux) et de bien-être des animaux.

En particulier, les exigences en matière de protection des eaux contre la pollution par les nitrates à partir de sources agricoles en zone vulnérable, qui découlent du programme d'actions « Nitrates » actuellement en vigueur, se déclinent en 9 points de contrôle dont deux qui participent à la limitation du ruissellement :

- point n°7 : Implantation d'une couverture automnale et hivernale,
- point n°8 : Présence d'une couverture végétale permanente le long de certains cours d'eau et plans d'eau de plus de dix hectares, et respect du type de couvert et des conditions d'entretien.

Des normes sont par ailleurs instituées pour assurer les Bonnes Conditions Agricoles des Terres (BCAE), avec les points de contrôle suivants :

- pour les bandes tampon le long des cours d'eau :
  - la largeur de la bande tampon le long des cours d'eau
  - la validité et la présence du couvert
  - l'entretien du couvert
- pour la couverture minimale des sols :
  - sur les terres arables, un semis ou un couvert doit être présent au 31 mai,
  - sur les surfaces restées agricoles après arrachage de vignobles, de vergers ou de houblonnières, un couvert végétal (implanté ou spontané) doit être présent au 31 mai.
- pour la limitation de l'érosion :
  - l'absence de travail des sols (labour, travail superficiel, semis direct...) sur une parcelle gorgée d'eau ou inondée,
- pour le maintien des particularités topographiques :

- le maintien des haies, mares, bosquets
- l'absence de taille des haies et des arbres entre le 1er avril et le 31 juillet inclus.

b) *Mesures Agro Environnementales (MAE)*

Les mesures agroenvironnementales (MAE) sont apparues lors de la réforme de la PAC de 1992 avec les opérations locales agroenvironnementales (OLAE). Puis, elles ont été fondues dans la politique de développement rural en 1999 (second pilier de la PAC).

Les MAE s'adressent aux agriculteurs qui souhaitent s'engager de manière volontaire dans une démarche d'amélioration de l'environnement et de l'espace rural, au travers de dispositifs contractuels d'engagement sur 5 ans, portant sur tout ou partie de la surface de leur exploitation et allant au-delà des obligations réglementaires.

Ces mesures ont pour but de compenser les surcoûts et manques à gagner générés par l'introduction sur les exploitations de pratiques adaptées à l'enjeu du territoire de l'exploitation.

La programmation 2007-2013 comprenait 9 dispositifs de MAE :

- la prime herbagère agroenvironnementale (PHAE) →le Nord-Pas-de-Calais n'est pas concerné par ce sujet
- la MAE rotationnelle
- l'aide aux systèmes fourragers polyculture élevage économes en intrants (SFEI)
- les aides à la conversion et au maintien de l'agriculture biologique
- la protection des races menacées et la préservation des ressources végétales menacées de disparition
- l'aide à la préservation de la biodiversité végétale par les abeilles
- les MAE territorialisées (MAET).

Nous n'avons pas pu recueillir auprès de la DDTM62 d'information appliquée au bassin versant de la Canche sur le nombre d'exploitants engagés dans des MAE et le type de MAE sur lesquelles ils sont engagés.

c) *Plan Végétal pour l'Environnement (PVE)*

Le plan végétal pour l'environnement (PVE) est un dispositif d'aide aux investissements à vocation environnementale pour le secteur végétal qui s'applique à tout le territoire national. Il permet de répondre aux engagements pris dans le cadre du Grenelle pour l'environnement et s'inscrit dans la programmation du développement rural pour la période 2007-2013.

Les enjeux du plan concernent la reconquête de la qualité des eaux visée par la directive cadre sur l'eau fixant l'objectif de bon état écologique de l'ensemble des eaux en 2015.

Au-delà de cet objectif global, des enjeux d'intervention ont été retenus, dont la lutte contre les phénomènes érosifs.

Tous les exploitants développant des productions végétales situés sur l'ensemble du territoire hexagonal, quel que soit le statut de leur exploitation, sont concernés par ce plan. Des priorités d'actions sont définies au niveau régional en fonction des zones à fort enjeu notamment au regard de la qualité de l'eau.

Les quatre enjeux environnementaux prioritaires ciblés dans la région Nord – Pas-de-Calais sont :

- la réduction des pollutions par les produits phytosanitaires,
- la réduction des pollutions par les fertilisants,
- la lutte contre l'érosion,
- la réduction de la pression par les prélèvements de la ressource en eau.

Nous n'avons pas pu recueillir auprès de la DDTM62 d'information appliquée au bassin versant de la Canche sur le nombre d'exploitants ayant bénéficié de ce plan pour leur investissement en matière de lutte contre les phénomènes érosifs.

d) *Programme Eau et Agriculture (PEA)*

En concertation avec ses partenaires, l'Agence de l'Eau Artois Picardie a notifié à la Commission Européenne un régime d'aides hors PDRH (programme de développement rural hexagonal) spécifique au bassin Artois Picardie, ayant pour objectif d'améliorer la qualité des ressources en eau. Ce programme est reconduit chaque année depuis 2010.

Ce programme est constitué de :

- 6 mesures à la culture pour inciter à la mise en œuvre de techniques alternatives aux produits phytosanitaires ou économes en intrants dans les communes à enjeu eau potable,
  Pour y être éligible sur l'ensemble de l'exploitation, il faut cultiver au moins une parcelle de sa SAU sur des communes à enjeu eau du bassin Artois-Picardie.
  Les exploitations du bassin de la Canche sont peu éligibles aux mesures « cultures » du PEA, car les zones à enjeu eau potable sont concentrées sur quelques communes de la basse Canche.

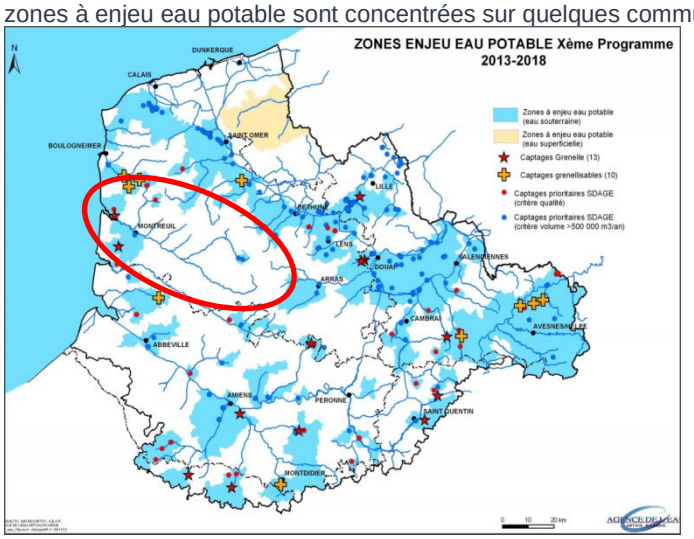


Figure 5-2 : Zones à enjeu eau potable sur le bassin Artois Picardie

- 1 appel à projets pour inciter à la remise en herbe de parcelles cultivées.
  Cette mesure est quant à elle ouverte à toutes les zones à enjeu eau, érosion et zones humides du bassin Artois-Picardie.

Le nombre d'exploitants du bassin versant de la Canche participant à ce programme n'a à ce jour pas été fourni par l'Agence de l'Eau.

5.2.3 Les actions de sensibilisation

a) *A l'échelle régionale et locale*

Le bassin versant de la Canche est un des premiers territoires du Nord Pas-de-Calais à s'être mobilisé sur la question des pratiques culturales et de leurs impacts sur les ruissellements.

Depuis les années 70, en amont des différents programmes et plans européens, nationaux ou régionaux, la chambre d'agriculture de la région Nord Pas-de-Calais a réalisé des animations et des documents d'information à destination des agriculteurs, des habitants ou des collectivités, sur la problématique d'érosion des sols.



Figure 5-3 : Exemples de documents d'information sur la problématique d'érosion des sols

Aujourd'hui, la sensibilisation des élus du bassin versant de la Canche à la problématique d'érosion des sols est assurée par le Symcéa.

b) *A l'échelle inter-régionale et transfrontalière*

La région Nord Pas-de-Calais est concernée par deux importants projets européens sur la problématique d'érosion des sols : le projet Interreg MESAM, le projet PROSENSOLS et le projet SEDIMENT.

Le programme de coopération territoriale européenne Interreg France-Wallonie-Vlaanderen, programme transfrontalier, s'inscrit dans une volonté de favoriser les échanges économiques et sociaux entre cinq régions frontalières : le Nord-Pas-de-Calais, la Champagne-Ardenne et la Picardie en France ; la Wallonie et la Flandre en Belgique. Il bénéficie de financement provenant du Fonds européen de développement régional (FEDER) pour soutenir des projets répondant à 4 thèmes de coopération, dont « Patrimoine, ressources naturelles, gestion des risques ».

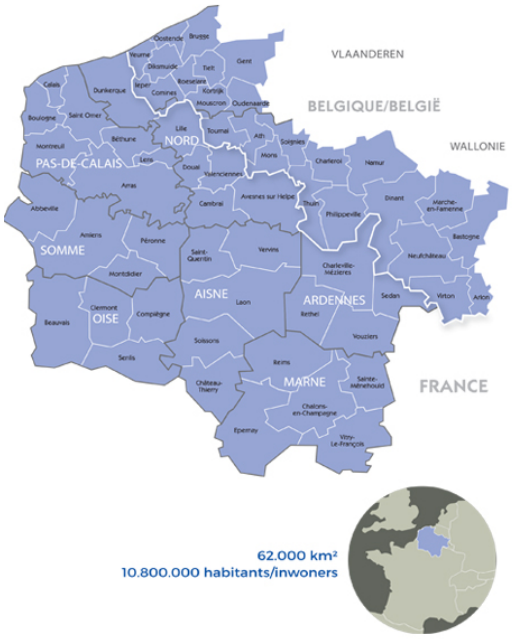


Figure 5-4 : Territoire du programme Interreg France-Wallonie-Vlaanderen

L'objectif du projet Interreg IIIa MESAM (Mesures contre l'Erosion et Sensibilisation des Agriculteurs au Milieu), qui s'est déroulé entre janvier 2003 et mars 2007, était de développer la lutte contre l'érosion au-delà des

frontières régionales, provinciales et nationales dans la région Nord-Pas-de-Calais, Hainaut, Flandre Orientale et Occidentale.

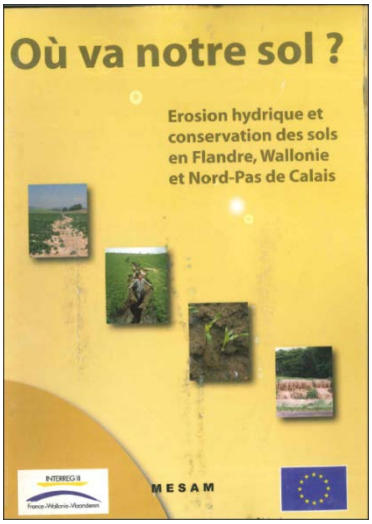


Figure 5-5 : Plaquette projet Interreg MESAM

Le projet PROSENSOLS est la suite et l'approfondissement du projet MESAM. Les objectifs du projet PROSENSOLS sont multiples. Il s'agit de :

- Sensibiliser les populations en ce qui concerne les fonctions environnementales, économiques et socioculturelles des sols, les pressions qui s'exercent sur les sols et leurs impacts au niveau local et transfrontalier ainsi que les mesures qui sont prises ou peuvent être prises pour limiter la dégradation des sols.
- Evaluer l'impact de différentes pratiques agricoles sur la compaction, l'érosion, les stocks de carbone dans les sols, la salinisation, les teneurs en phosphore et la biodiversité.
- Promouvoir des pratiques agricoles permettant de limiter la compaction, l'érosion, la perte de matière organique, l'excès de phosphore dans les sols et la perte de biodiversité.
- Formuler des recommandations aux politiques concernant des pratiques culturales permettant de limiter la dégradation des sols.

En particulier, une brochure sur le tassement des sols et les moyens de le prévenir a été produite dans le cadre du projet, et une exposition didactique s'est tenue au sujet du sol et des menaces qui pèsent sur lui.

Le projet SEDIMENT (**S**olutions pour la qualité d'**E**au **D**urables par l'**I**nstallation de **M**esures anti-**E**rosives au **N**iveau du bassin versant **T**ransfrontalier) s'inscrit dans la continuité des deux précédents avec les nouveautés suivantes :

- Elargissement des partenaires aux spécialistes de l'agriculture, de la gestion de l'eau et de la sensibilisation des élus (en plus des agronomistes) ;
- La zone de sensibilisation est élargie au département de l'Aisne, mais la zone de travail (réalisation de petits aménagements antiérosifs) est recentrée sur la limite transfrontalière entre le département du Nord et la Belgique ;

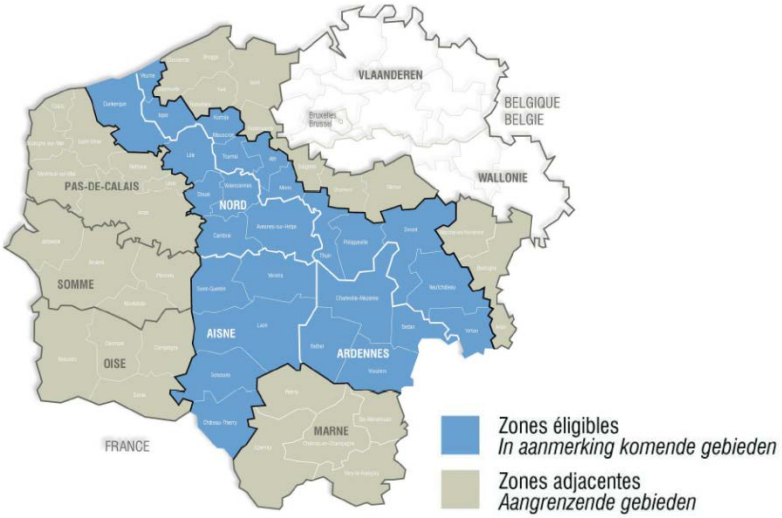


Figure 5-6 : Redéfinition géographique du projet SEDIMENT

- Le projet MESAM travaillait au niveau de la parcelle tandis que le nouveau projet se fixe au niveau du bassin versant (réaliser certaines mesures dans une parcelle en aval n'a pas d'intérêt si on ne prend pas des mesures en amont, au niveau des parcelles qui génèrent le ruissellement et le départ de sédiments) ;
- Le solutionnement des problèmes de ruissellement et d'érosion n'est plus uniquement cherché dans les mesures culturales, mais aussi dans la réalisation d'aménagements doux et légers ;
- Une plus grande synergie transfrontalière, recherchée notamment à travers le second point évoqué.

En particulier, l'action 6 « Evaluation de l'efficacité des aménagements » vise à apprécier l'efficacité des aménagements définis (avantages/inconvénients) et de distribuer l'expérience retenue dans les zones pilotes au grand public de la région totale du projet.

5.2.4 Les actions volontaires

L'Association pour la Promotion d'une Agriculture Durable (APAD) est une association nationale d'environ 400 agriculteurs et techniciens agricoles regroupés en 9 associations régionales dont l'APAD du Pas-de-Calais (APAD62), qui compte une trentaine d'agriculteurs.

Les adhérents cherchent à identifier, développer, maitriser, reproduire et promouvoir des techniques agronomiques conduisant à l'agriculture durable. Ils souhaitent enrayer les principales menaces qui pèsent sur les sols, dont :

- le compactage des sols induits par l'utilisation des machines agricoles,
- l'érosion par le vent ou les précipitations,
- les glissements de terrain,
- l'imperméabilisation due essentiellement à l'extension urbaine.

L'agriculture de conservation des sols repose sur 3 axes majeurs :

- Abandon de la charrue et des travaux d'affinement profond du sol,
- Couverture permanente du sol,
- La rotation.

Selon l'APAD, le système le plus abouti et le plus efficace pour répondre aux principes de l'agriculture de conservation est le Semis direct sous Couvert Végétal.

Dans ce contexte, l'APAD62 développe un projet, le projet CASDAR "Le Semis direct sous Couvert Végétal pour améliorer la qualité des bassins versants et la biodiversité", qui vise à expérimenter collectivement, à développer la technique du semis direct sous couvert végétal et à analyser son impact environnemental et économique. Ce projet porte sur les bassins versants de l'ouest du Pas-de-Calais sensibles aux problématiques d'érosion et de qualité des eaux.

A ce jour, il n'existe pas de synthèse des surfaces cultivées en Semis direct sous Couvert Végétal dans le cadre de ce projet sur le bassin versant de la Canche.

5.2.5 Synthèse

Les différents outils d'observation des pratiques agricoles attestent de la bonne application des mesures réglementaires obligatoires concernant la couverture hivernale des sols et la mise en place de bandes enherbées.

Ainsi, les politiques publiques axées sur la lutte contre la pollution des eaux souterraines et de surface ont contribué au développement de pratiques agronomiques bénéfiques pour la lutte contre le ruissellement (couverts végétaux, pratiques culturales…).

Les pratiques agronomiques ont donc évolué : mise en place de couverts végétaux, moins de travail des terres, moins de tassement des terres...

Ces résultats sont le fruit d'obligations réglementaires et d'incitations financières, mais sont aussi probablement dus aux actions de sensibilisation sur les liens entre pratiques agronomiques et érosion des sols, menées par la Chambre d'Agriculture depuis plus de quarante ans (soit bien avant les directives européennes).

D'après le Symcéa, ces efforts sont payants, puisque lorsque les conditions climatiques permettent effectivement une bonne implantation des intercultures, les ruissellements hivernaux diminuent.

Concernant les retournements de prairies, le bilan est plus mitigé. Si cette pratique, qui a beaucoup eu lieu par le passé, s'est ralentie suite à son interdiction par la Directive Nitrate, la crise subie par le domaine de l'élevage semble induire la recrudescence de cette pratique (en 2015 notamment).

Concernant les démarches contractuelles, nous manquons d'informations sur leur mise en œuvre sur le bassin versant de la Canche pour pouvoir se rendre compte de la généralisation ou non des pratiques agronomiques limitant l'érosion et les ruissellements.

Le bilan des actions relatives aux pratiques culturales est donc positif dans l'ensemble, avec des exceptions locales rapportées lors des entretiens (axes des cultures, utilisation d'engins très lourds qui tassent les sols, suppression des haies…), preuve que des actions de sensibilisation sont toujours nécessaires pour développer les actions volontaires, pérenniser auprès des nouvelles générations les efforts entrepris et pour que chacun soit convaincu et garde en mémoire les enjeux de la lutte anti-ruissellement et anti-érosion.

5.3 Actions en zone de concentration des ruissellements : les aménagements d'hydraulique douce

5.3.1 Historique de la mise en œuvre des actions d'hydraulique douce

Depuis la fin des années 70, des opérations d'études et de recherche de solutions pour lutter contre l'érosion sont conduites dans le Pas-de-Calais, dans le Pays de Montreuil tout d'abord sous l'impulsion du Comité d'Aménagement Rural (CAR) Canche/Authie, puis dans l'Artois avec les syndicats d'aménagement de l'Artois et de la Gohelle-Sensée.

Ces deux opérations pilotes, encadrées par des comités de pilotage regroupant les Collectivités Territoriales, les Ministères de l'Agriculture et de l'Environnement, les Administrations Locales, des Maires représentatifs des zones étudiées et des agriculteurs, ont servi de base à l'élaboration de stratégies générales applicables à la lutte contre l'érosion des sols agricoles.

Maître d'œuvre de ces programmes, la Chambre d'Agriculture du Pas-de-Calais a depuis 1981 assuré son rôle d'animation et de concertation autour de ces phénomènes, dans la région de Montreuil sur Mer puis dans l'Artois, avec l'opération « Hydro-Sol ».

Ces opérations successives ont montré l'intérêt d'agir sur les moyens agronomiques pour limiter le ruissellement, mais aussi leurs limites quand il s'agit d'enrayer totalement les écoulements. Le recours à des aménagements spécifiques s'est alors révélé nécessaire.

La mise en place d'aménagements d'hydraulique douce a débuté au début des années 1990, avec en 1992 le site pilote de Tubersent (Chambre d'Agriculture, Syndicats, DREAL, INRA, Région…). Le Pays de Montreuil a été pionnier dans la lutte anti-érosive.

Les conclusions de cette expérience menée à Tubersent ont amené plusieurs communes adhérentes au SIAVBC (Syndicat intercommunal d'Aménagement de la Bassin Vallée de la Canche) à réaliser des aménagements d'hydraulique douce. Plusieurs aménagements ont vu le jour, notamment grâce à une maîtrise d'ouvrage assurée

par le SIABVC. Suite à la dissolution de celui-ci en 2008, ce sont les Communautés de Communes de la basse vallée qui ont pris le relais.

Dans le même temps, en cohérence avec l'élaboration du SAGE et de la méthodologie[10] proposée pour traiter les phénomènes de ruissellement et d'érosion des sols, le Symcéa a mis en place une mission d'animation dont l'objectif était de faire émerger des programmes de travaux d'hydraulique douce auprès des collectivités non-engagées dans une démarche de ce type. Dans la plupart des cas, cet accompagnement a pris la forme d'une assistance à maître d'ouvrage de la part du Syndicat Mixte pour le compte des Communautés de Communes. Sur certains secteurs, les Communautés de Communes ont souhaité que le Syndicat Mixte soit plus présent, l'accompagnement s'est donc fait sous la forme d'une Délégation de Maîtrise d'Ouvrage (Desvres-Samer) ou par une mission de maîtrise d'œuvre (Communauté de Communes de Val de Canche et d'Authie, intégrée depuis à la Com Com des 7 vallées).

Actuellement, et avec l'appui de l'Agence de l'Eau Artois Picardie, du Conseil Général du Pas-de-Calais et de la Chambre Régionale d'Agriculture, toutes les communautés de communes du bassin versant de la Canche ont un programme en cours de lutte contre le ruissellement grâce à des mesures d'hydraulique douce, , à différents niveaux d'avancement.

Les paragraphes qui suivent présentent les aménagements d'hydraulique douce (sites pilotes et programmes complets d'aménagement) réalisés, et programmés.

5.3.2 Sites pilotes / Recherche

Ce paragraphe identifie les sites pilotes qui ont été aménagés sur le bassin versant de la Canche pour rendre compte par l'expérience in situ de l'intérêt des actions d'hydraulique douce sur la réduction des ruissellements et de l'érosion.

a) *Tuberscent*

Le premier site pilote, mis en place en 1992, est celui de Tubersent (Chambre d'Agriculture, Syndicats, DREAL, INRA, région, …) (cf. FL4). Il s'agit d'un bassin versant de petite dimension (50 ha) soumis à une forte érosion, et qui s'étend sur la parcelle d'un unique agriculteur.

Les objectifs du projet étaient les suivants :

- 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 (dispositif de mesures), mettre en place une procédure utilisable lors d'opérations ultérieures d'aménagements.

Sur ce site pilote, le projet a consisté en :

- La mise en place de deux bandes enherbées,
- La prolongation d'un talus,
- L'élévation d'une digue de 2m de haut avec plusieurs buses de vidange, derrière lesquelles se trouvait une bande enherbée,
- Des mesures agronomiques (couverts végétaux, …).

Le projet a duré 5 ans, puis s'est arrêté faute de financement.

Les principales conclusions de l'étude de ce site pilote sont :

- la division par 2 du coefficient de ruissellement (8 à 4 %) (pour un épisode pluvieux non mentionné),
- l'allongement de la crue de 30 minutes.

Cette expérience est la première qui démontre in situ l'efficacité d'aménagements anti-érosifs mis en place à l'échelle d'un bassin versant.

[10] La méthodologie développée dans le SAGE repose sur 5 principes : agir globalement sur un bassin versant, traiter le ruissellement à la parcelle, préférer une rétention temporaire, maîtriser de façon pérenne les problèmes et établir de façon pérenne les aménagements.

b) *Fressin*

Il existe un deuxième site pilote : le site pilote de Fressin situé sur la Communauté de Communes du Canton de Fruges. C'est un cirque naturel d'environ 50 ha dans lequel les sols sont cultivés et pentus.

Ce site est suivi par le Symcéa et l'école des mines de Douai dans le cadre du projet QUASPER (Quantification, Analyse et Suivi des Processus Erosifs sur le bassin versant de la Canche).

Ce site est en cours d'étude ; l'état des lieux (topographie, carte des sols, enquête auprès des agriculteurs, …) a été réalisé.

Un programme de mesures va être mis en place pour suivre le site avant et après son aménagement, pendant une dizaine d'années.

Les aménagements consisteront en :

- 10 fascines (linéaire total de 250 m) ;
- 3 bandes enherbées (surface totale de 1082 m²) ; ;
- 1 haie de 100 m.

5.3.3 Description des ouvrages d'hydraulique douce existants

D'après les données recueillies, principalement issues de la base de données RUISSOL[11] de la Chambre d'Agriculture, actualisée et complétée par le Symcéa et les informations recueillies lors des entretiens avec les différents acteurs du territoire, on compte 1451 ouvrages d'hydraulique douce dans le bassin versant de la Canche.

a) *Les différents types d'ouvrages*

80 % de ces ouvrages d'hydraulique douce sont des fascines. On trouve également des haies (15%), et dans une moindre mesure, des bandes enherbées et des fossés à redents ou de rétention (et quelques mares ou bassins d'infiltration).

Cette terminologie issue de la BD RUISSOL correspond aux définitions suivantes :

- Fascine : fagots de branches mortes ou vivantes en alignement utilisés pour réduire les formations de ravines en ralentissant les ruissellements ou pour favoriser les dépôts de sédiments,
- Haie : alignement composé d'arbrisseaux, d'arbustes et d'arbres permettant de freiner les écoulements et de favoriser l'infiltration des ruissellements au niveau du réseau racinaire,
- Bande enherbée : enherbement de largeur limitée permettant de rendre l'écoulement diffus (non concentré),
- Fossé à redents : aménagement qui capte les ruissellements diffus et permet de les infiltrer. L'installation de redents (terre ou cailloux ou gabion) permet aussi de laminer les crues,
- Fossé de rétention : aménagement linéaire en déblai permettant de collecter et de transférer un écoulement,
- Mare d'infiltration : ouvrage conçu à 2 niveaux sans rejet dans le talweg aval avec un bassin en eau et une zone d'infiltration,
- Bassin d'infiltration : ouvrage en déblai sans rejet dans le talweg aval permettant l'infiltration des eaux de ruissellement captées.

L'ensemble de ces ouvrages sont localisés sur la figure suivante.

[11] La BD RUISSOL ne répertorie pas les initiatives privées.

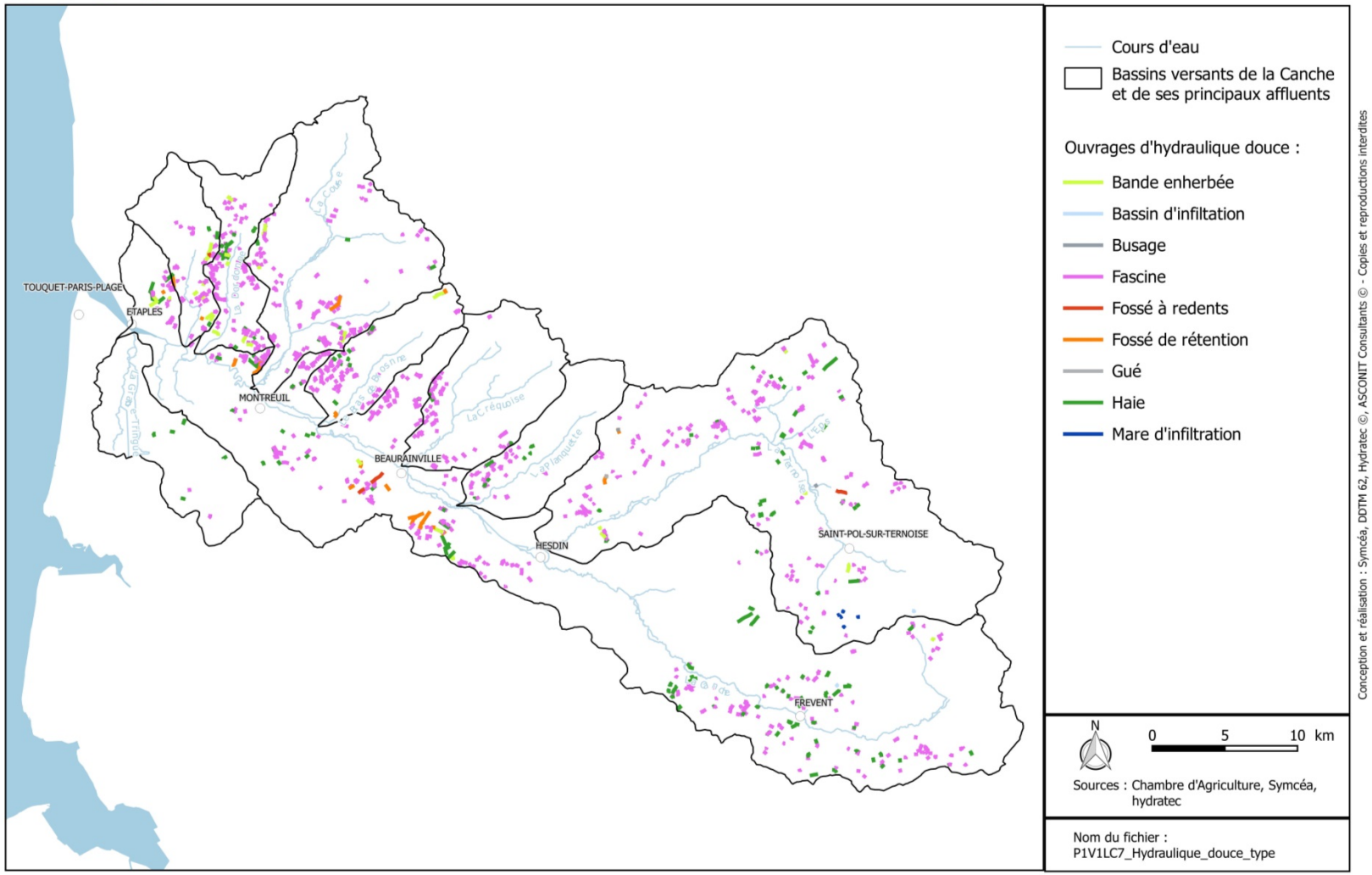


Figure 5-7 : Ouvrages d'hydraulique douce des bassins versants

b) *Une répartition spatiale inégale à ce jour*

Les types d'ouvrages ne sont pas répartis de manière homogène sur l'ensemble du territoire. En particulier :

- Les haies sont plus concentrées sur les versants de la Canche amont (tiers amont). Cela est dû au fait que ces secteurs ont été récemment aménagés, et que ce type de travaux se pratiquait peu auparavant ;
- Les bandes enherbées sont quant à elles plus présentes en aval rive droite (bv Dordonne et Huitrepin).

On observe en outre que les ouvrages sont particulièrement concentrés sur certains versants des affluents rive droite (Créquoise, Bras de Brosne, Course, Dordonne et Huitrepin), ainsi que sur les versants la Canche au niveau de Aubin-St-Vaast, Maresquel-Ecquemicourt et Beaurainville en rive gauche, et d'Aix-en-Issart, Estrée et Attin en rive droite. Ces zones correspondent peu ou prou aux secteurs les plus sensibles aux ruissellements présentés au paragraphe 4.2.2.

Par ailleurs, les ouvrages sont généralement présents sur les bords des plateaux, en amont des versants pentus. C'est en effet à cet emplacement qu'ils jouent pleinement leur rôle de non concentration des écoulements expliqué en 5.1.2.

Cette répartition spatiale non homogène des aménagements n'est pas une situation figée, puisque des programmes complémentaires d'aménagement d'hydraulique douce sont en cours de réalisation (cf. § 5.3.7).

c) *Une réalisation échelonnée dans le temps*

Le graphique suivant présente les ouvrages réalisés par année de construction.

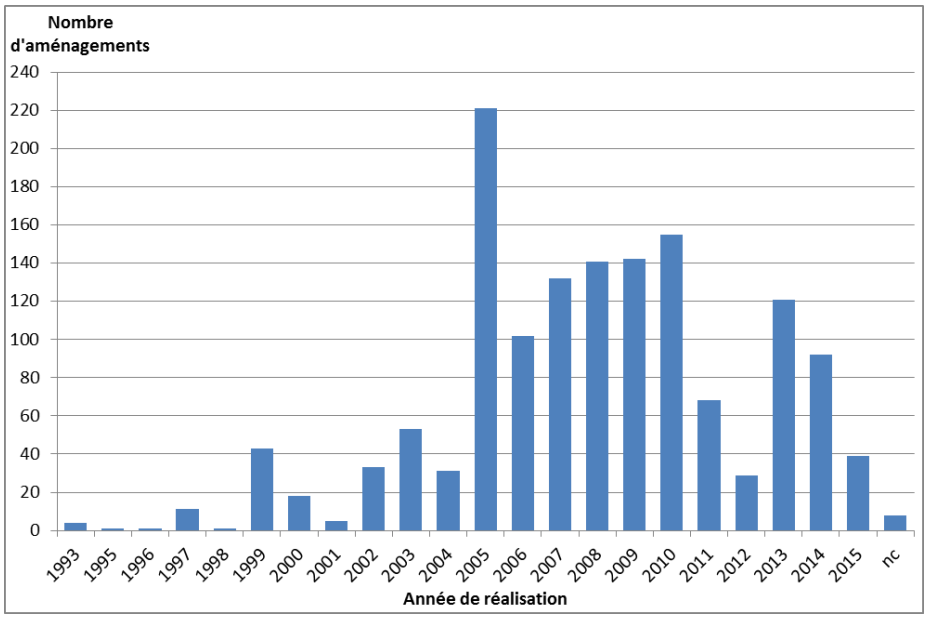


Figure 5-8 : Nombre d'ouvrages non structurants du bassin versant de la Canche réalisés par année

D'après les données recueillies, les premiers ouvrages datent du début des années 90 et de nombreuses fascines ont été réalisées entre 2005 et 2010, suite à l'engagement des communautés de communes.

Peu d'ouvrages subsistent des programmes les plus anciens (années 90), qui ont été réalisés par la CCMTO et la CCM (sur les bassins versants de la Dordonne, de l'Huitrepin, et amont d'Attin), ainsi que par la CC des 7 vallées (amont de Marenla et de Maresquel).

En 20 ans de réalisations, les types d'ouvrages ont évolué :

- les fossés de rétention et les bandes enherbées, bien présents dans les années 90, n'ont ensuite été réalisés qu'à la marge,

- les haies sont maintenant plus présentes ; elles représentent de l'ordre de 30% des ouvrages réalisés dans les derniers programmes. Par voie de conséquence, la proportion des fascines a légèrement diminué (65% des derniers programmes).

A noter que les programmes d'aménagement d'hydraulique douce sont en cours sur la majeure partie du territoire ; les programmes prévoient la réalisation de 1195 aménagement supplémentaires (dont 1025 fascines), soit un doublement du nombre d'ouvrages légers dans les prochaines années (cf. § 5.3.7).

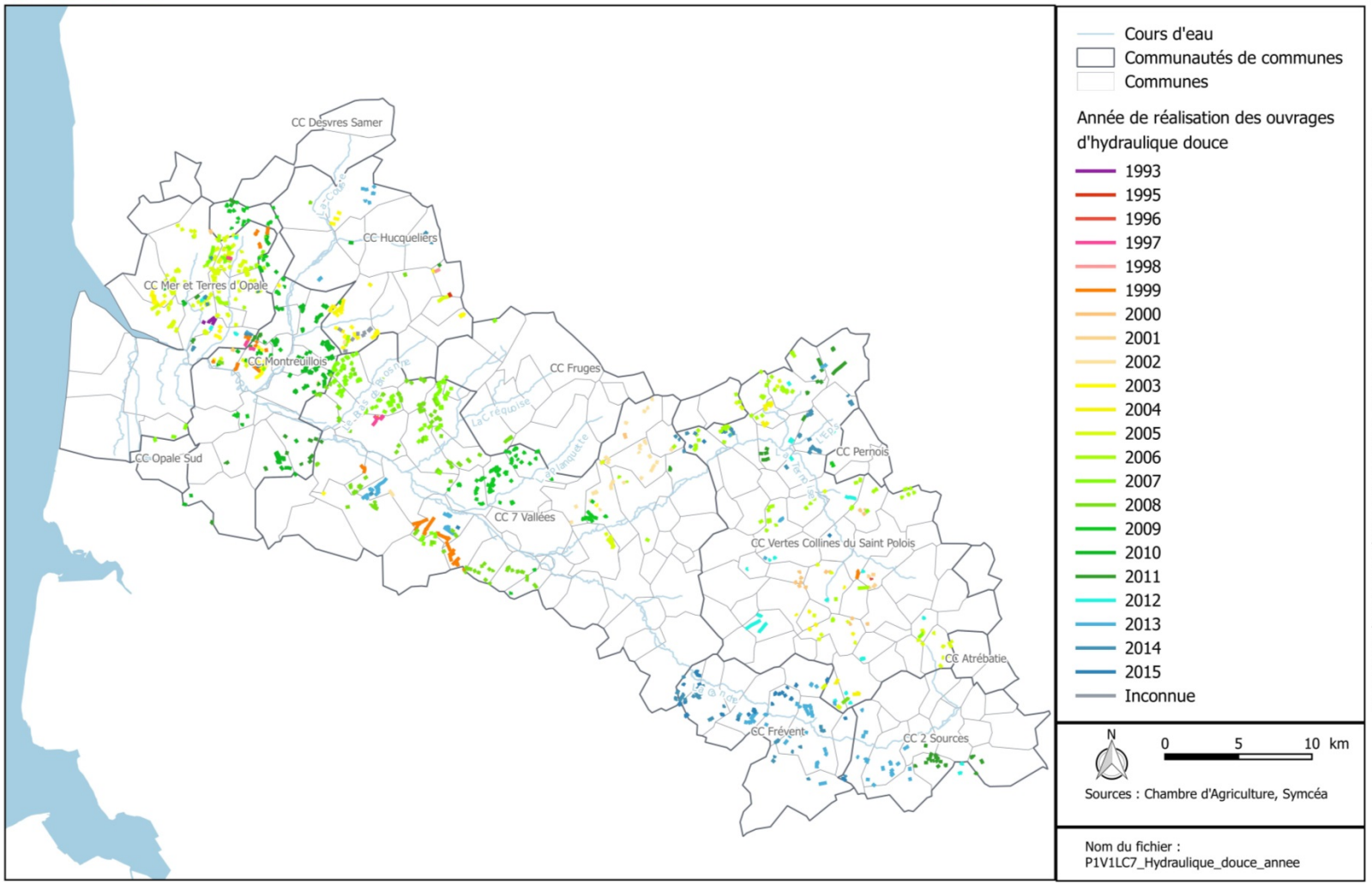


Figure 5-9 : Années de construction des ouvrages d'hydraulique douce

5.3.4 Objectif de protection et efficacité des ouvrages légers

Les aménagements d'hydraulique douce réalisés (fascines, bandes enherbées, …) sont implantés et dimensionnés pour être adaptés aux configurations topographiques locales. Aucun objectif de protection contre un épisode pluvieux de force donnée n'est assigné à l'ensemble des aménagements locaux réalisés.

Il n'existe par ailleurs pas d'étude sur le territoire ayant quantifié les gains hydrauliques attendus ou constatés des aménagements d'hydraulique douce. D'une manière générale, l'état de l'art en est au stade de la recherche expérimentale sur ce type de questionnement.

De plus, l'efficacité globale des aménagements d'hydraulique douce dépend du type d'aménagement et de l'implication de chacun (lors des phases de concertations préalables notamment). Le Symcéa signale que la participation des agriculteurs du territoire est bonne, basée sur le volontariat, dans l'ensemble.

D'après les travaux réalisés par l'AREAS sur sols limoneux profonds de Haute-Normandie, les aménagements d'hydraulique douce ont globalement l'efficacité hydraulique suivante :

Efficacité du laminage		Période de retour de l'événement pluvieux		
		T = 1 an	T = 10 ans	T = 100 ans
Mesures agronomiques	Techniques culturales	1	1	0
	Gestion de l'inter-culture - cultures intermédiaires	1	1	0
	Découpage parcellaire	1	1	0
	Assolement concerté	1	1	0
Hydraulique douce	Talweg enherbé	2	2	1
	Prairie d'infiltration et de sédimentation	2	2	1
	Boisement d'infiltration	1	1	1
	Ballots de paille	1	1	0
	Fascine	1	1	0
	Haie vive	3	3	1
	Talus simple	1	1	0
	Talus busé	2	2	0
	Fossé-talus type cauchois	2	2	1
	Réhaussement de chemin	2	2	1
	Mare tampon	2	2	1
	Diguette - Pli cultivable	2	2	1

Echelle d'appréciation :
0 : efficacité négligeable
1 : 0 - 20% d'efficacité
2 : 20 - 40% d'efficacité
3 : 40 - 60% d'efficacité

Tableau 5-1 : Efficacité des actions de réduction du ruissellement (source : AREAS, J.F Ouvry, 2008/2015)

Ainsi, l'efficacité hydraulique (écrêtement des ruissellements) des aménagements légers décroit fortement à partir de la période de retour décennale. Pour ces forts événements, ils jouent toutefois encore un rôle important de piège à sédiment et de réduction des érosions.

5.3.5 Des maitres d'ouvrages bien identifiés

Les maitres d'ouvrage de ces ouvrages non structurants sont les communautés de communes, dans le cadre de l'exercice de leur compétence.

Les trois quarts des Communautés de Communes du bassin versant (couvrant plus de 80% du bassin versant) ont déjà réalisé des aménagements d'hydraulique douce sur le bassin versant de la Canche, et la moitié projettent des programmes nouveaux ou complémentaires (cf. § 5.3.7).

5.3.6 Etat et entretien des ouvrages

a) *Des ouvrages plutôt pas assez entretenus*

La connaissance de l'état des ouvrages d'hydraulique structurante n'est pas complète, car :

- le contrôle réalisé par la Chambre d'Agriculture entre 2006 et 2012 sur les ¾ des ouvrages repose sur des indications visuelles générales ;
- les diagnostics précis réalisés par les communautés de communes dans le cadre de leur plan de gestion n'ont à ce jour été réalisés que pour 4 communautés de communes (2 Sources, Montreuillois, 7 vallées, et Atrébatie).

Néanmoins, les différentes investigations menées tendent à montrer que l'état des ouvrages ne serait pas bon à 60% environ, voire plus selon les conclusions des premiers diagnostics des plans de gestion.

L'état d'entretien des ouvrages n'est pas nécessairement lié à leur ancienneté.

Les fascines font partie des types d'ouvrages en moins bon état, car leur entretien requiert plus de technicité et elles demandent à être mises en forme et protégées durant les premières années. Au moins un quart de ces ouvrages sont à refaire, et plus d'un tiers à restaurer pour qu'ils retrouvent leur fonctionnalité hydraulique.

b) *Une nouvelle organisation se met en place pour l'entretien*

Lors des premiers programmes de lutte contre l'érosion des sols et le ruissellement, l'entretien des ouvrages d'hydraulique douce incombait aux agriculteurs.

Face au constat sur l'entretien des ouvrages exposé précédemment, le Symcéa travaille à l'élaboration de plans de gestion des ouvrages d'hydraulique douce portés par les communautés de communes. Ces plans de gestion consistent en la réalisation d'un état des lieux précis et la proposition de travaux de remise en état des ouvrages (à l'image des plans de gestion d'entretien et de restauration de cours d'eau).

L'état d'avancement de ces plans de gestion est le suivant :

- Plans prévus pour 2016 :
    - CCMTO,
    - CC Ternois,
- Plans en cours d'élaboration :
    - CC Atrébatie,
    - CC des 7 Vallées,
- Plan adopté, travaux les 3 hivers prochains :
    - CC Montreuillois,
- Fin des travaux de remise en état :
    - CC des 2 Sources. Le parc d'ouvrages étant réduit, la gestion des ouvrages est assurée par deux employés de la communauté de communes.

La carte de localisation de ces plans de gestion est présentée page suivante (hachures).

Parallèlement à la mise en place des plans de gestion, le Symcéa développe des animations et des actions de sensibilisation et de conseils aux agriculteurs sur l'entretien des ouvrages d'hydraulique douce, comme le guide technique sur l'entretien et la restauration des fascines.

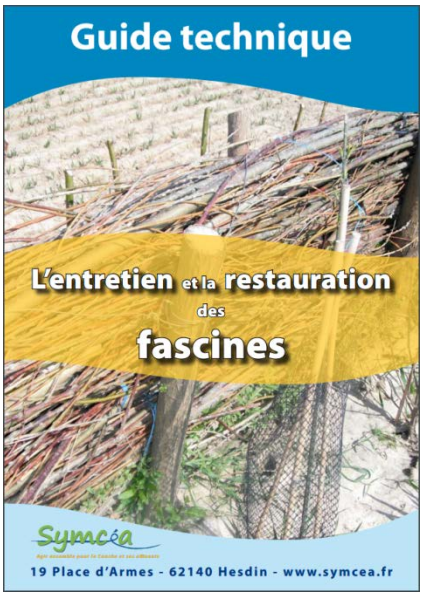


Figure 5-10 : Guide technique sur l'entretien et la restauration des fascines rédigé par le Symcéa

5.3.7 Projets d'aménagements d'hydraulique douce en cours

Toutes les communautés de communes du bassin versant se sont engagées dans un programme d'hydraulique douce, mais ces différents programmes n'ayant pas été initiés simultanément, seule une partie des ouvrages légers ont été réalisés à ce jour.

L'état d'avancement est le suivant :

- Programmes réalisés :
    - CCMTO,
    - CC des Vertes Collines du St-Polois,
    - CC Atrébatie,
    - CC 2 Sources,
    - CC Montreuillois,
    - CC des 7 Vallées (ex Canche Ternoise).
- Programmes en cours de réalisation (travaux) :
    - CC de Frévent,
    - CC des 7 Vallées.
- Nouveaux programmes en cours d'élaboration (dépôt des DIG, enquête administrative, ou négociation des ouvrages) :
    - CC de Fruges,
    - CC d'Hucqueliers,
    - CC des Vertes Collines du St-Polois,
    - CC Desvres Samer,
    - CC du Pernois.
- Elaboration de programmes complémentaires aux programmes réalisés il y a une dizaine d'années (stades préliminaires) :
    - CCMTO,
    - CC des Vertes Collines du St-Polois.

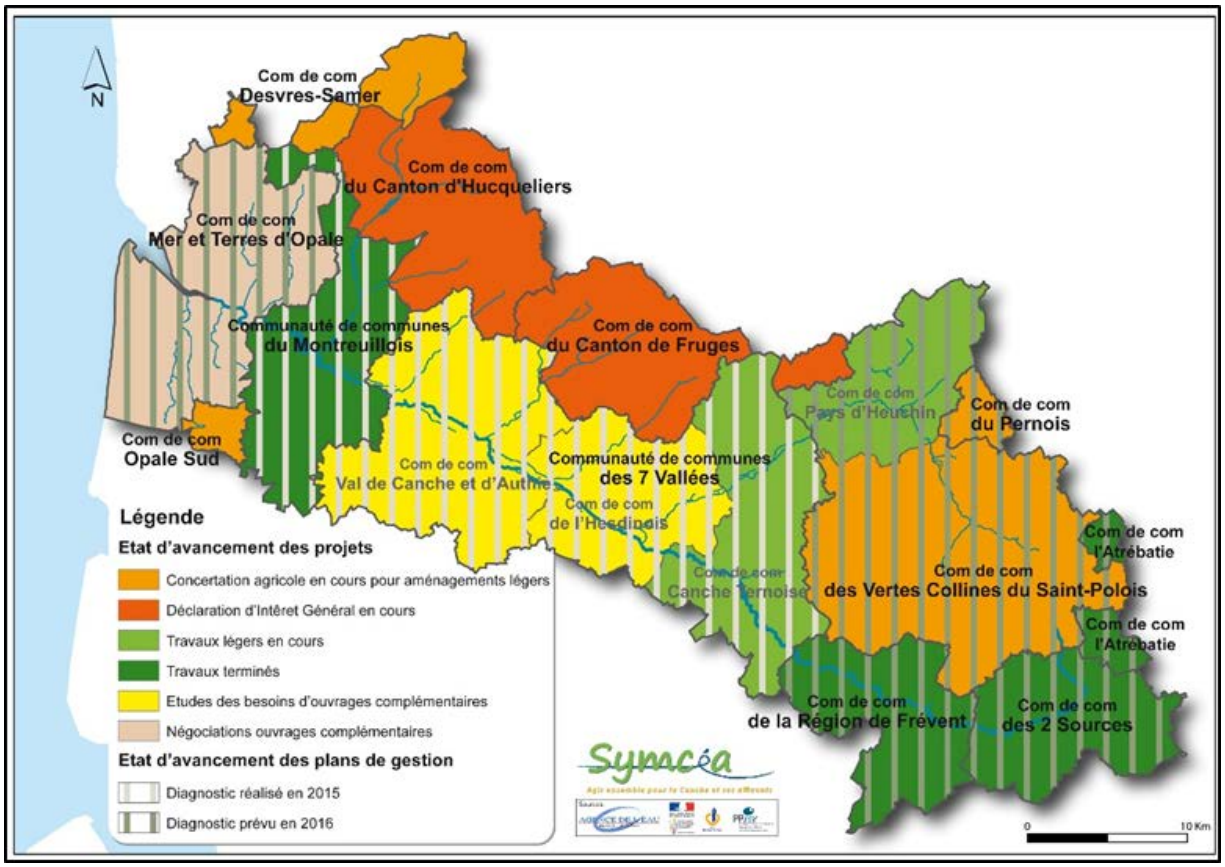


Figure 5-11 : Engagement des Communautés de Communes du bassin versant de la Canche concernant l'érosion des sols et le ruissellement en Décembre 2015 (source : Symcéa)

La carte suivante rappelle (en gris) les aménagements réalisés (cf. § 0 pour de plus amples détails), et présente (en couleurs) les types d'aménagements prévus par les différents programmes restant à réaliser.

1195 nouveaux ouvrages vont être réalisés dans les prochains programmes, ce qui va induire un doublement du parc d'aménagements d'hydraulique douce. 86% d'entre eux seront des fascines, et 9% des haies, ce qui conservera la répartition actuelle entre types d'ouvrages.

Concernant leur répartition spatiale, les nouveaux programmes viendront :

- aménager les secteurs déficitaires : les moitiés amont des 5 bassins versants affluents (sauf Huitrepin) et les versants de la Canche à l'amont d'Hesdin ;
- densifier les aménagements existants sur la Ternoise médiane et aval.

On rappelle que les têtes des bassins versants de la Ternoise et de l'Huitrepin, qui semblent peu aménagées à terme d'après cette carte, le seront probablement dans les programmes complémentaires de la CC des Vertes Collines et de la CCMTO respectivement (qui en sont au stade préliminaire de l'élaboration).

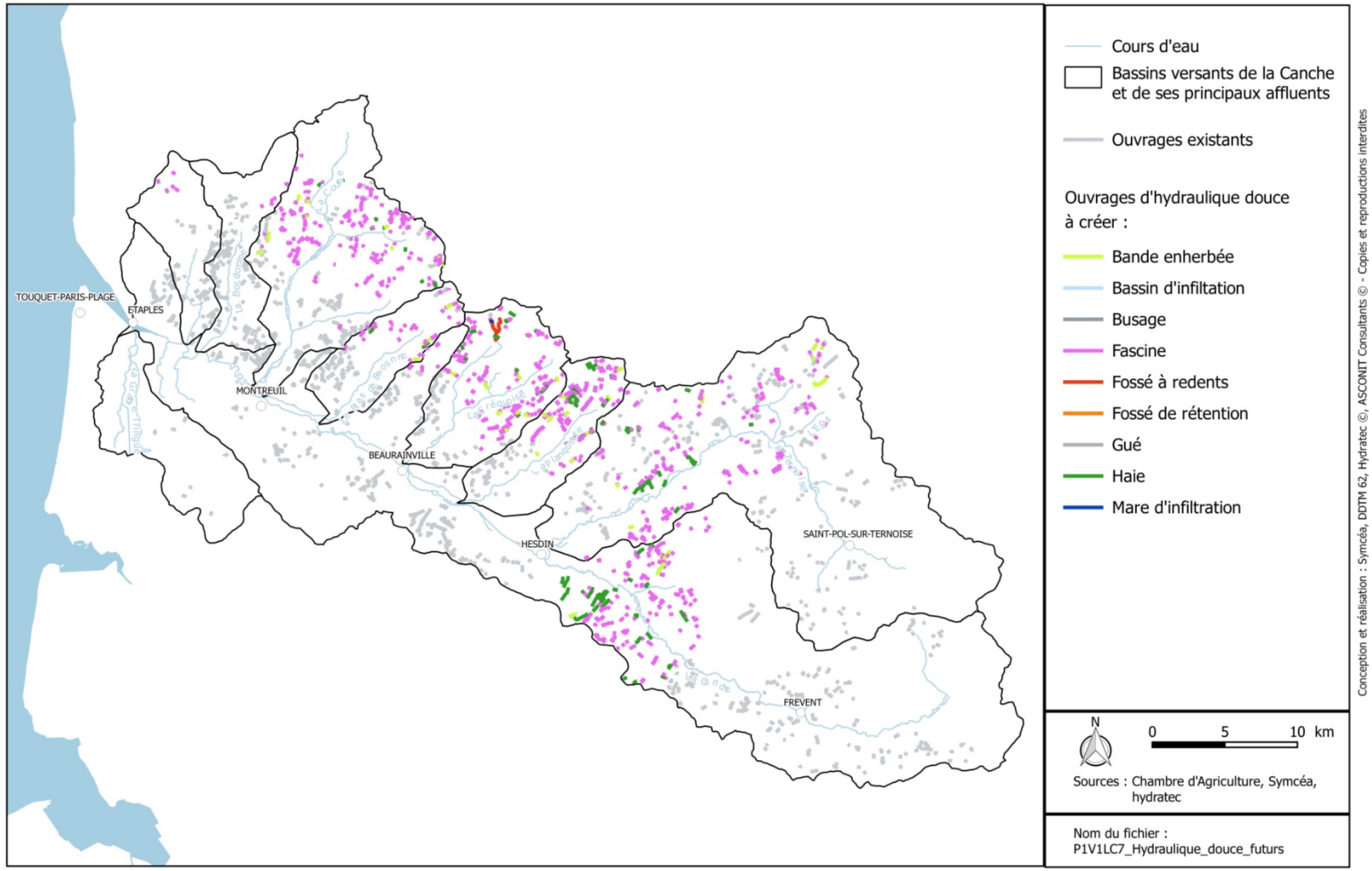


Figure 5-12 : Ouvrages d'hydraulique douce réalisés et prévus sur le bassin versant de la Canche

5.3.8 Conclusion

Toutes les communautés de communes du bassin versant de la Canche sont engagées dans un programme de lutte contre le ruissellement via des aménagements hydraulique douce. Ces programmes ont été élaborés à l'échelle des communautés de communes, qui disposent de la compétence nécessaire. La plupart du temps, une mission d'accompagnement est assurée par le Symcéa (animation, coordination).

A noter que la réalisation des ouvrages d'hydraulique douce repose sur le volontariat, et que ces programmes jouissent d'une très bonne participation des agriculteurs.

Les programmes ont débuté dans les années 90 et le bassin versant compte aujourd'hui plus de 1400 ouvrages légers. Cette situation va évoluer rapidement, puisque quasiment le même nombre d'ouvrages vont être réalisés dans les prochaines années.

Cependant, au moins 60% des ouvrages existants contrôlés ne sont pas en bon état. C'est pourquoi des plans de gestion pour l'entretien de ces ouvrages sont en cours d'élaboration, à l'échelle des communautés de communes. 25 ans après les premières réalisations, il est en effet pertinent de faire un point sur leur entretien et de chercher à mieux s'organiser pour pérenniser ces ouvrages et bénéficier de leur efficacité hydraulique sur le long terme.

Même si la quantification des gains hydrauliques à grande échelle apportés par les ouvrages d'hydraulique douce relève encore de la recherche, il convient de conserver à l'esprit que ces aménagements légers sont efficaces pour des évènements pluvieux fréquents (de l'ordre de la pluie décennale) et que leur efficacité hydraulique est fortement réduite pour des évènements d'intensité supérieure (sauf pour les bandes enherbées). Leur efficacité anti-érosive et de piège à sédiment est toutefois sensible sur tous les événements.

L'objectif de protection de ces aménagements sera à comparer aux objectifs de protection qui seront choisis pour la stratégie du PAPI selon les différentes spécificités des différents territoires. Ces objectifs de protection pourront être discutés en groupe de travail. Les actions qui seront proposées dans le plan d'action viendront alors compléter les dispositifs existants pour atteindre ces objectifs.

Par ailleurs, la modélisation de l'état initial du PAPI prendra en compte les aménagements d'hydraulique douce réalisés à ce jour ainsi que les projets, car ceux-ci seront probablement réalisés à échéance du dépôt du dossier PAPI. De plus, cela permettra de voir si, à l'échelle globale, des compléments sont à prévoir au regard de l'état des connaissances sur les impacts de ce type d'aménagement. Cette connaissance de leur légitimité hydraulique est le gage de leur pérennisation et de leur entretien.

5.4 Actions en zones de grand écoulement des ruissellements : les ouvrages régulateurs des bassins versants (→LCOM6)

5.4.1 Description des ouvrages structurants de réduction des ruissellements existants

a) *Trois principaux types d'ouvrages*

La figure en page suivante présente les différents ouvrages structurants[12]de l'ensemble du bassin versant de la Canche (hors vallées), issus de la BD RUISSOL et des entretiens avec les différents acteurs du territoire. On en compte 145 dans le bassin versant de la Canche :

- 75 barrages filtrant en enrochements ou en bois (51%),
- 40 digues en terre, chemins surélevés (27%),
- 30 bassins de rétention (21%).

Cette terminologie issue de la BD RUISSOL fait appel aux définitions suivantes :

- Barrage filtrant en enrochements : aménagement hydraulique constitué de roches empilées conçu pour réguler les débits en stockant temporairement un grand volume d'eau. Ils sont plutôt positionnés dans les creuses. Ces ouvrages sont habituellement munis d'un ouvrage de fuite et d'une surverse,
- Barrage filtrant en bois : aménagement hydraulique constitué d'une structure en bois conçu pour réguler les débits en stockant temporairement un grand volume d'eau. Elles sont plutôt positionnées en plein champs. Les digues sont habituellement munies d'un ouvrage de fuite et d'une surverse,
- Digue en terre : aménagement hydraulique en remblai conçu pour réguler les débits en stockant temporairement un grand volume d'eau. Les digues sont habituellement munies d'un ouvrage de fuite et d'une surverse.
  Les ouvrages appelés « digues en terre » sont donc du point de vue règlementaire des barrages. Il ne s'agit pas de digue de protection fluviale.
- Chemin surélevé : aménagement en remblai disposé sur un ancien chemin permettant de réguler les débits en stockant temporairement les eaux de ruissellement. Cet aménagement assure également une fonction de circulation pour les engins agricole.

[12] On s'intéresse ici aux ouvrages créés pour la limitation des ruissellements sur les terrains naturels. Les bassins tampons des gestionnaires de voirie, des communes ou des AFR, qui visent à gérer les eaux pluviales des voiries, sont exclus du recensement car, créés pour atténuer l'impact hydraulique d'un nouvel aménagement, ils ne s'inscrivent pas dans la politique de gestion des ruissellements mise en place sur le bassin versant.

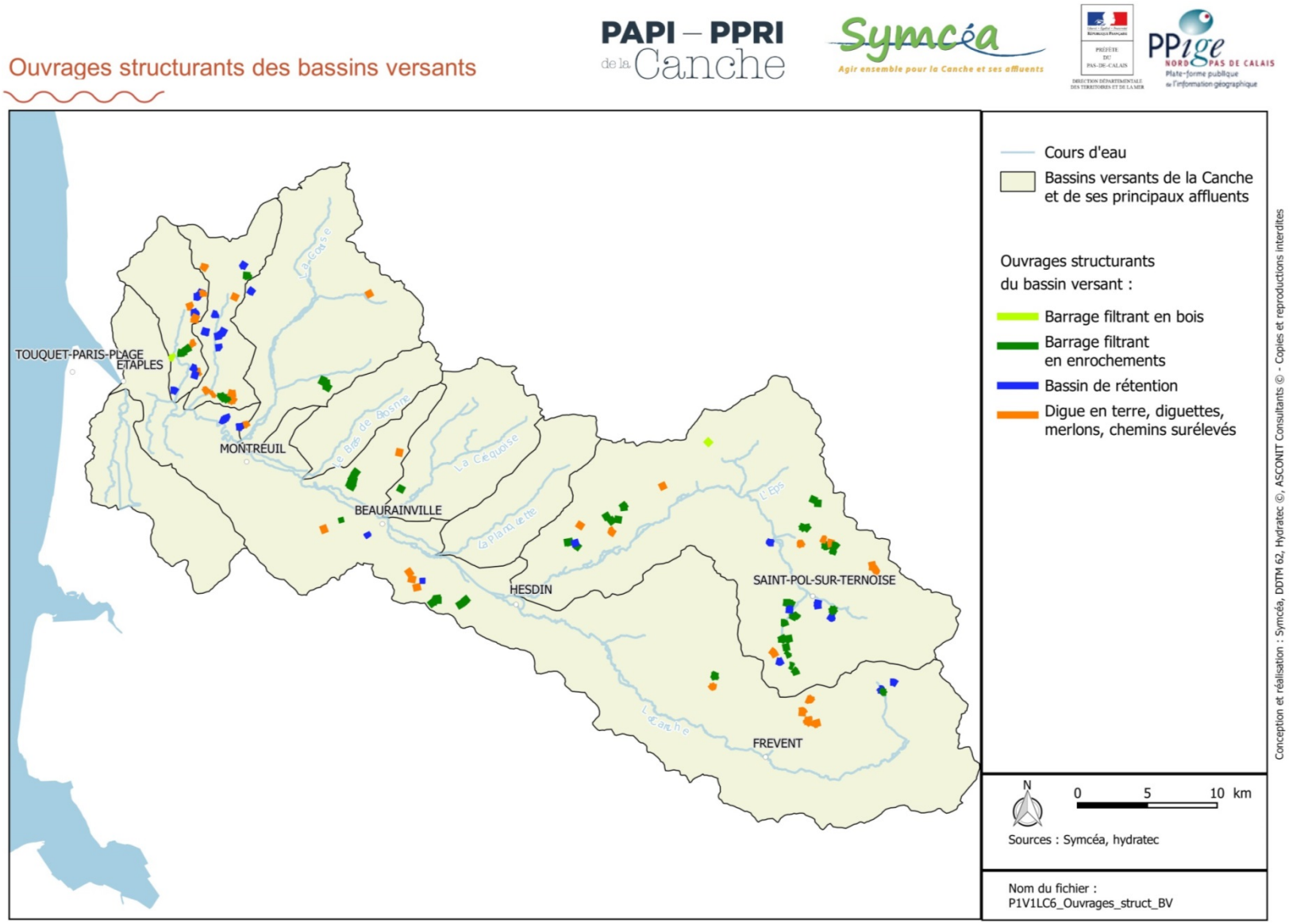


Figure 5-13 : Ouvrages structurants des bassins versants

b) *Une répartition spatiale inégale*

On observe que ces ouvrages sont principalement présents dans quelques parties du territoire :

- sur les versants de la Ternoise et en particulier en tête de ce sous-bassin versant,
- sur les versants de la Dordonne et de l'Huitrepin,
- en rive gauche de la Canche, sur les communes de Bouin-Plumoison, Aubin-St-Vaast et Maresquel-Ecquemicourt, ainsi que sur 2 communes du versant droit de la Canche : Marenla et Attin.

A l'inverse, les sous-bassins versants de la Course, de la Planquette et de la Canche amont n'ont quasiment pas d'ouvrage structurants à ce jour.

On constate donc qu'il n'y a généralement pas de corrélation entre le caractère ruisselant d'un territoire et la densité d'ouvrages structurants réalisés dans les bassins versants. On peut toutefois noter qu'avec les fortes pentes moyennes des bassins versants de la Dordonne et surtout de l'Huitrepin, les aménagements légers trouvent peut-être plus vite leurs limites, d'où la réalisation d'un nombre important d'ouvrages régulateurs sur ces deux territoires.

Il n'existe pas non plus de généralité quant à la densité d'implantation réciproque des ouvrages structurants (ou « lourds ») et des ouvrages d'hydraulique douce (ou « légers ») :

- certains sous-bassins versants cumulent une densité forte des ouvrages lourds et légers : Dordonne, Huitrepin et le long de la Canche les secteurs d'Aubin-St-Vaast, Marenla/Aix-en-I. et d'Attin ;
- d'autres sont (quasi-)exclusivement aménagés en ouvrages d'hydraulique douce : Canche amont, Planquette, Créquoise, Bras-de-Brosne, Course ;
- pour d'autres, les ouvrages légers sont peu développés par rapport aux ouvrages lourds : tête de la Ternoise.

Par contre, aucun sous-bassin versant n'est équipé uniquement en ouvrages structurant (y compris les quelques communautés de communes en limite du territoire qui n'ont pas encore réalisé de travaux d'hydraulique douce).

Par ailleurs, au sein d'un sous-bassin versant, les ouvrages structurants sont globalement situés à l'aval des ouvrages d'hydraulique douce, plus près des cours d'eau ; ils interviennent en effet pour stocker et écrêter les ruissellements concentrés.

c) *Une réalisation échelonnée dans le temps*

Le graphique suivant présente le nombre d'ouvrages réalisés par année de construction.

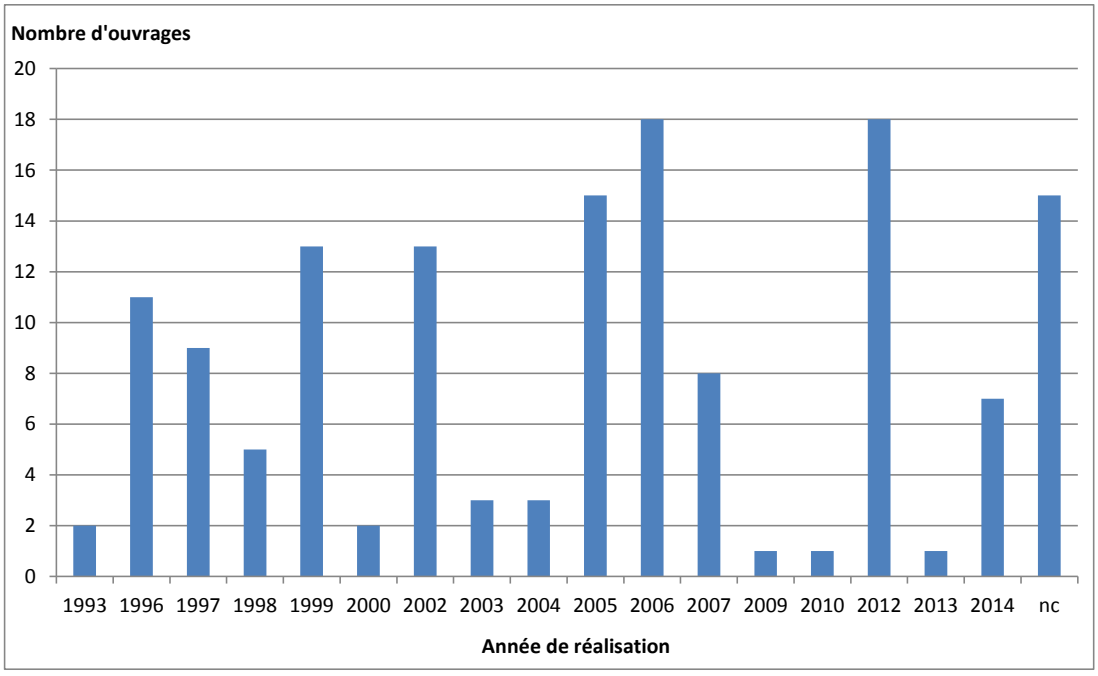


Figure 5-14 : Année de réalisation des ouvrages structurants du bassin versant de la Canche

Les premiers ouvrages datent du début des années 90. La période d'aménagement la plus intense s'est déroulée en 2005-2006 (25% des ouvrages construits pendant ces 2 années), où de nombreux barrages filtrants en enrochements ont été réalisés.

On remarque en outre que la présence ou non d'aménagements structurants dans les bassins versants est peu ou prou liée à l'époque d'aménagement des territoires : globalement, plus les territoires sont aménagés depuis longtemps, plus ils comportent d'ouvrages lourds en proportion des ouvrages légers.

Par ailleurs, depuis 2008, les techniques d'aménagement ont évolué : les digues en terre (de plein champs) sont préférées aux barrages filtrants en enrochements (positionnés dans les creuses), car elles ont des capacités de stockage plus importantes, sont plus accessibles pour l'entretien, et présentent une meilleure intégration paysagère.

5.4.2 Maitres d'ouvrage

a) *Des ouvrages construits et gérés par les communautés de communes*

Les maitres d'ouvrage de ces ouvrages structurants sont les communautés de communes. Ils en sont également les gestionnaires.

Seule la moitié des communautés de communes du territoire ont fait appel aux aménagements structurants pour limiter les conséquences des ruissellements.

Certaines de ces structures se trouvent démunies (en termes de méthodologie) pour assurer l'entretien des ouvrages structurants de limitation des ruissellements.

b) *Rappels des obligations réglementaires des propriétaires/gestionnaires de ce type d'ouvrage*

Les ouvrages de protection hydraulique, comme les digues et les barrages, peuvent présenter un risque important pour la sécurité publique des biens et des personnes en cas de défaillance (surverse par-dessus la digue, ou rupture de l'ouvrage).

C'est pourquoi, depuis le décret du 11 décembre 2007 *relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques*, la réalisation, l'entretien, la surveillance et l'exploitation de ces ouvrages sont réglementés, sous la responsabilité du propriétaire et/ou du gestionnaire, et sous contrôle de l'Etat (service de contrôle).

Ces différentes prescriptions sont progressives selon le classement de l'ouvrage.

Le décret en vigueur du 14 mai 2015 *relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques* a modifié certaines modalités du décret de 2007, dont le classement des barrages, qui dépend de la hauteur[13] de l'ouvrage et du volume de rétention (en en millions de mètres cube) :

	Décret de 2015 en vigueur
Classe A	H ≥ 20m et $H^2xV^{0.5}$ ≥1500
Classe B	H ≥ 10m et $H^2xV^{0.5}$ ≥200
Classe C	H ≥ 5m et $H^2xV^{0.5}$ ≥20 ou : H > 2m et V>0,05 et il existe au moins une habitation dans les 400 m en aval du barrage

Figure 5-15 : Critères de classement des barrages

Aucun barrage du territoire n'a à ce jour été classé. Nous ne disposons pas des plans d'ouvrages nécessaires pour savoir quels sont ceux qui répondent au critère de classement.

[13] Hauteur du barrage au-dessus du terrain naturel

5.4.3 Etat des ouvrages

Il n'existe pas d'information précise globalisée sur l'état d'entretien et le fonctionnement des ouvrages structurants réalisés dans les bassins versants pour limite les ruissellements et l'érosion des sols.

Certains témoignages recueillis (dont le Symcéa) font état d'un défaut d'entretien de ces barrages, qui semble en partie lié à un manque de méthodologie de la part des maîtres d'ouvrages pour diagnostiquer et entretenir ces ouvrages.

5.4.4 Conception et dimensionnement

Les études et documents divers (Dossier Loi sur l'Eau…) recueillis au sujet de la conception des ouvrages listés précédemment sont épars et ne mentionnent pas toujours les critères de dimensionnement des ouvrages. De plus, il s'agit généralement d'études amont, qui préconisent de nombreux aménagements sans qu'ils ne soient tous réalisés, et les informations recueillies lors des enquêtes ne permettent pas toujours d'identifier avec précision quels sont les ouvrages projetés qui ont effectivement été réalisés.

Par ailleurs, aucune donnée topographique n'a pu être recueillie sur aucun de ces ouvrages structurants.

Néanmoins, les ouvrages de protection structurants des sous bassins versants semblent généralement avoir été dimensionnés pour des évènements pluvieux de période de retour 2 à 20 ans. Sauf sur le bassin versant de la Dordonne, où la période de retour centennale semble être visée.

A noter que la plupart de ces ouvrages répondent à une logique de protection locale, à l'échelle d'un sous bassin versant ou en vue de protéger des enjeux situés immédiatement en aval. Ces ouvrages n'ont pas été conçus dans une logique globale, à l'échelle de l'ensemble du bassin versant de la Canche.

5.4.5 Sollicitations et dysfonctionnements

Les témoignages recueillis indiquent que la plupart des ouvrages structurants des bassins versants ont été sollicités et sont efficaces pour les évènements fréquents (orages importants qui se produisent plusieurs fois par an). Pour les évènements plus exceptionnels, les ouvrages débordent.

Aucun dysfonctionnement (rupture de digue par exemple) n'a été relaté.

5.4.6 Projets d'aménagements d'hydraulique structurante en cours

Quatre communautés de communes projettent la réalisation d'ouvrages structurants dans les bassins versants. Les 13 aménagements concernés sont localisés sur la figure suivante.

Les principaux aménagements projetés (par leur nombre) concernent le bassin versant de l'Eps (affluent médiant de la Ternoise), et la tête de l'Embryenne (affluent de la Créquoise). Ils visent à réduire l'aléa ruissellement sur des communes signalées comme touchées (cf. Figure 4-3) : Boyaval et Rimboval respectivement.

Ces compléments restent mineurs et ne remettront pas en cause le ratio aménagements lourd / légers exposé plus haut.

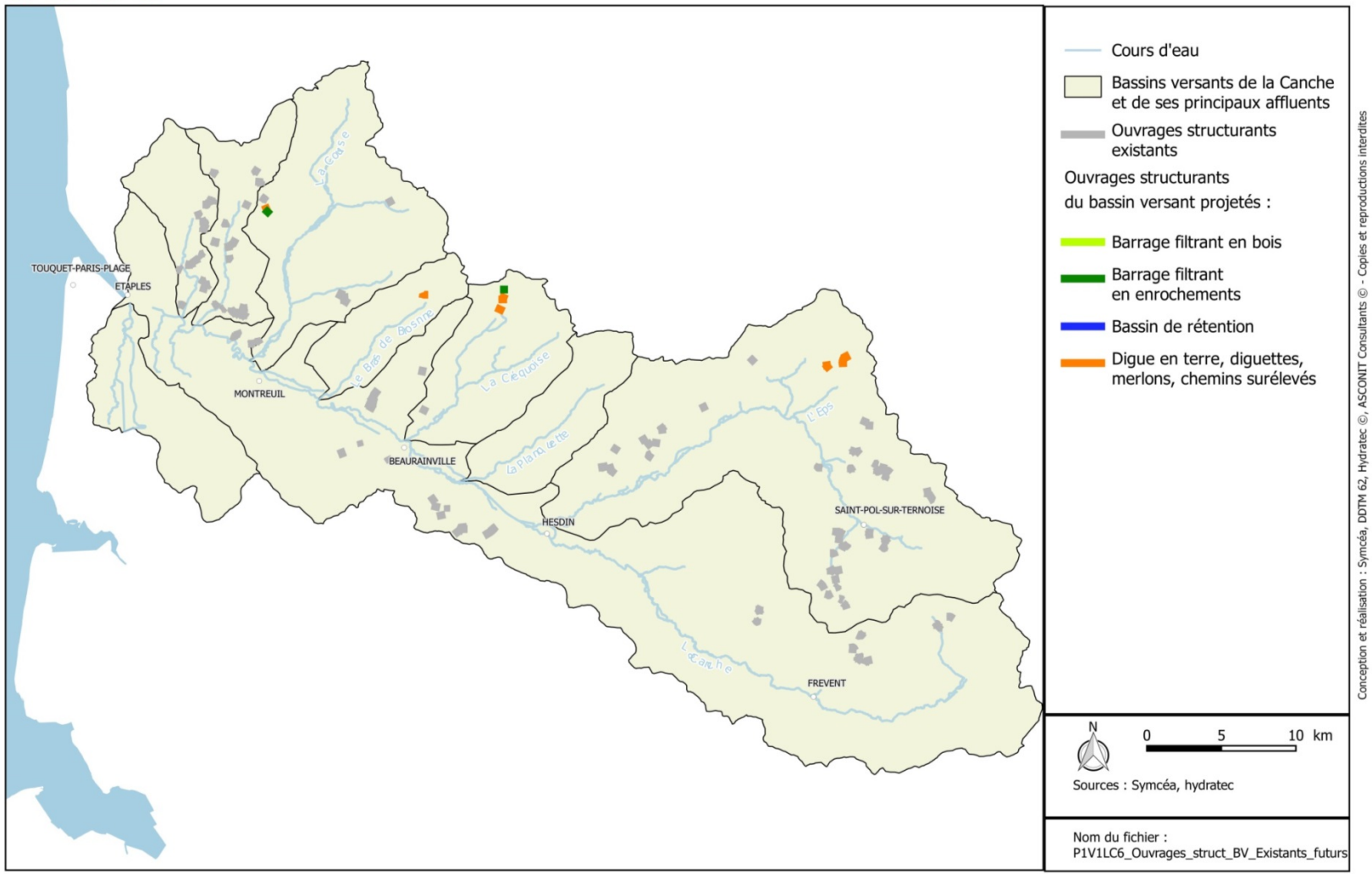


Figure 5-16 : Ouvrages d'hydraulique structurante réalisés et prévus sur le bassin versant de la Canche

5.4.7 Conclusion

Les ouvrages de protection structurants présents dans le sous bassins versants du bassin versant de la Canche visent à protéger des enjeux locaux. Dimensionnés le plus souvent pour des pluies de 2 à 20 ans (100 ans sur le bassin de la Dordonne), ils sont disséminés de façon très inégale sur le territoire. Cette répartition spatiale est liée aux différentes périodes d'aménagement, mais ne répond a priori à aucune logique hydraulique globale et ne fait pas écho à la sensibilité des territoires aux ruissellements et à l'érosion, sauf peut-être sur les bassins versants de la Dordonne et de l'Huitrepin.

Nous ne disposons d'aucune information sur les volumes stockés par ces ouvrages, dont la connaissance est pourtant nécessaire pour pouvoir évaluer leur typologie de ces ouvrages et statuer sur leur intégration ou non à la modélisation. Une campagne topographique devra donc être menée dans le cadre de l'étude PAPI.

Leurs maîtres d'ouvrage sont bien identifiés, mais il n'existe aucune information précise et globalisée sur l'état d'entretien et de fonctionnement de ces ouvrages.

Par ailleurs, certains maîtres d'ouvrages (communautés de communes) sont demandeurs d'un appui pour élaborer une méthodologie leur permettant d'être en mesure de réaliser un état des lieux et un suivi adéquat de ces ouvrages intéressant la sécurité publique. Une réponse collective pourra être apportée dans le cadre du PAPI. En particulier, ce point pourra être abordé à l'occasion du groupe de travail n°5 sur la gestion des ouvrages de protection hydraulique.

5.5 Conclusion sur les actions engagées pour réduire les ruissellements

La figure suivante présente le schéma d'aménagement de réduction des ruissellements qui sera réalisé à échéance des différents programmes projetés, combinant ouvrages légers et structurants.

Les aménagements d'hydraulique douce seront prochainement répartis de façon cohérente et homogène sur l'ensemble du bassin versant de la Canche. Leur pérennisation via un entretien adéquat semble également assurée, dans la mesure où des méthodes et moyens de gestion du parc sont cours d'élaboration.

Les aménagements structurants souffrent quant à eux d'un manque de cohérence globale dans leur réalisation. On peut penser qu'il s'agira de la prochaine étape d'aménagement du territoire à coordonner et à mettre en œuvre, après les aménagements d'hydraulique douce. Par ailleurs, la régularisation réglementaire des ouvrages de rétention réalisés dans les bassins versants pour limiter les ruissellements constituera un axe prioritaire du PAPI, ces ouvrages intéressant la sécurité publique. Ce point sera rappelé et développé à l'occasion des réunions du groupe de travail n°5 sur la **gestion des ouvrages de protection hydrauliques**. Ces échanges seront également l'occasion de définir les modalités de l'appui à apporter aux collectivités pour qu'elles puissent diagnostiquer et entretenir dans les règles de l'art de tels ouvrages.

Le volet lié à la généralisation des bonnes pratiques agronomiques ne doit pas être oublié dans la stratégie globale de limitation des ruissellements. Si les obligations réglementaires sont bien suivies dans l'ensemble, les programmes volontaires sont rares. Nous manquons par ailleurs d'informations sur la mise en œuvre sur le bassin versant de la Canche des mesures contractuelles favorables à la réduction des ruissellements, preuve que des actions territoriales incitatives gagneraient à être engagées dans ce domaine sur le bassin versant. Ce levier agronomique est pourtant le premier à devoir être mis en œuvre, conformément au principe logique de gradation des interventions exposé dans le SAGE de la Canche. Au sein du groupe de travail n°3 sur « **Risques d'inondation et Agriculture** », les acteurs seront sensibilités à cette nécessité de renforcer les bonnes pratiques agro-environnementales, et seront discutés les moyens d'y parvenir.

Enfin, le poids relatif à attribuer à ces trois leviers (pratiques agronomiques, hydraulique douce et hydraulique structurante) dépend des objectifs visés. La première démarche d'élaboration de la stratégie de réduction des ruissellements consistera donc à élaborer, au cours de ce groupe de travail, les épisodes contre lesquels une protection est indispensable/souhaitée.

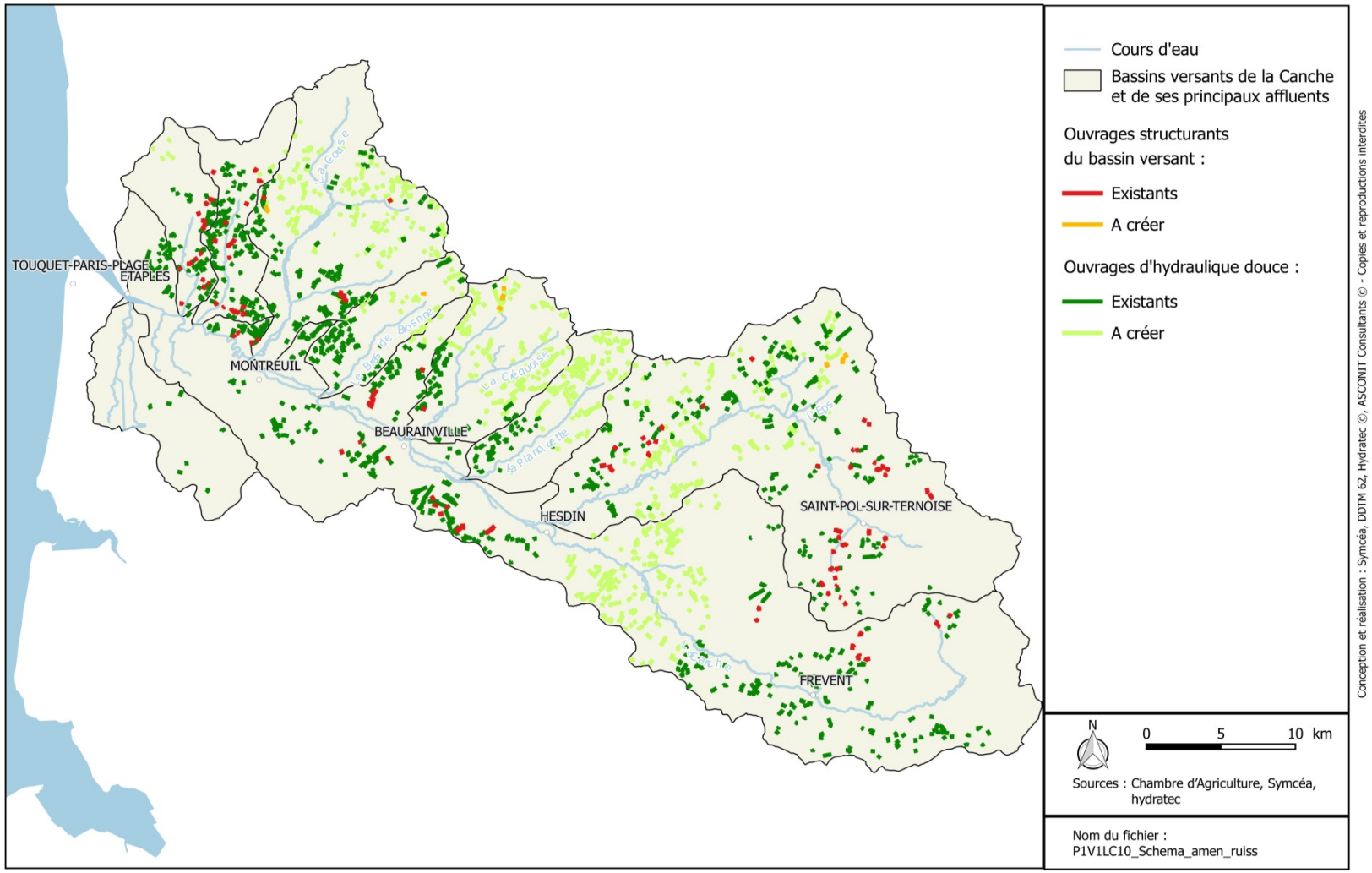


Figure 5-17 : Schéma d'aménagement prévu pour limiter les ruissellements

6 Les actions réalisées pour retarder les débordements : Aménagement d'ouvrages structurants dans les vallées (→LCOM6)

Il n'existe pas d'ouvrage de protection contre les inondations structurant dans la vallée de la Canche jusqu'à Beaumerie Saint Martin, ni sur les affluents à l'exception de la Course à l'aval du pont de la RN1. Les ouvrages de protection existants sont concentrés dans la basse vallée, des communes de Montreuil à Etaples et dans une moindre mesure en aval de la Course. Les paragraphes qui suivent décrivent ce système de protection.

6.1 Histoire et description générale de la basse vallée

Le secteur de Montreuil à Etaples correspond à l'ancien estuaire de la Canche, le rivage sud se situait à l'emplacement de l'actuelle RD139.

A partir de Montreuil, la pente de la Canche est très faible (0,2‰) et la plaine alluviale s'élargit. La zone peut être découpée en deux grandes entités paysagères :

- les marais en amont, de Montreuil à La Calotterie
- les bas-champs en aval, de La Calotterie à Cucq. Les bas-champs s'étendent en arrière des dunes. Ils correspondent au colmatage récent de la zone littorale.

L'agriculture a contribué à façonner la rive gauche de la basse vallée, avec le drainage de plusieurs parcelles sur les communes de Cucq, Saint Josse et La Calotterie. La restitution des eaux des bas-champs fonctionne à l'aide d'un réseau de tringues[14] et d'ouvrages hydrauliques, notamment de clapets qui se ferment pour empêcher l'eau saumâtre de remonter. Ces ouvrages sont décrits dans le paragraphe suivant.

Les terres des bas champs ont été progressivement gagnées par la création de digues (appelées renclôtures). Les premières, construites par les moines de l'abbaye de Saint Josse, datent de la fin du 16e siècle. Le processus de renclôture a connu un essor dans la vallée de la Canche aux 17e et 18e siècles et cette tendance s'est renforcée au 19e siècle. Les anciennes digues étaient utilisées comme des chemins, et de nouvelles étaient créées plus au nord et à l'est jusqu'à arriver aux bords de la Canche.

Le fond de vallée a été utilisé pour développer des axes de communication (route nationale et ligne de chemin de fer). De Montreuil à Etaples, quelques villages sont implantés au bord de la Canche. Depuis la moitié du 20e siècle, l'urbanisation au bord de la rivière s'est étendue sur une grande partie du linéaire, majoritairement en rive droite. La voie ferrée et l'autoroute A16 constituent des remblais transversaux à la basse vallée.

Suite au développement de l'urbanisation, l'ensemble de digues (rive gauche), autrefois conçu pour gagner des terres arables, possède aujourd'hui par endroits un rôle de protection contre les inondations de zones urbanisées. Certains tronçons de digue ont été réalisés suite à de fortes inondations, comme le tronçon en rive gauche à l'aval de la passerelle de la Grenouillère sur la commune de la Madelaine sous Montreuil, réalisé suite aux inondations de 1988.

Les digues de la rive droite, discontinues, ont été conçues avec un objectif de protection contre les inondations de zones urbaines. Cependant, nous ne disposons que de peu d'information sur l'historique de leur création.

Aujourd'hui, le lit de la Canche se situe au pied du coteau nord et on constate la présence continue d'endiguements en rive gauche et la présence discontinue d'endiguements en rive droite, le long de la Canche, souvent en bordure du lit mineur. De plus, une série de digues longitudinales et transversales découpe en compartiments étroits la basse vallée de la Canche.

[14] Fossés de drainage

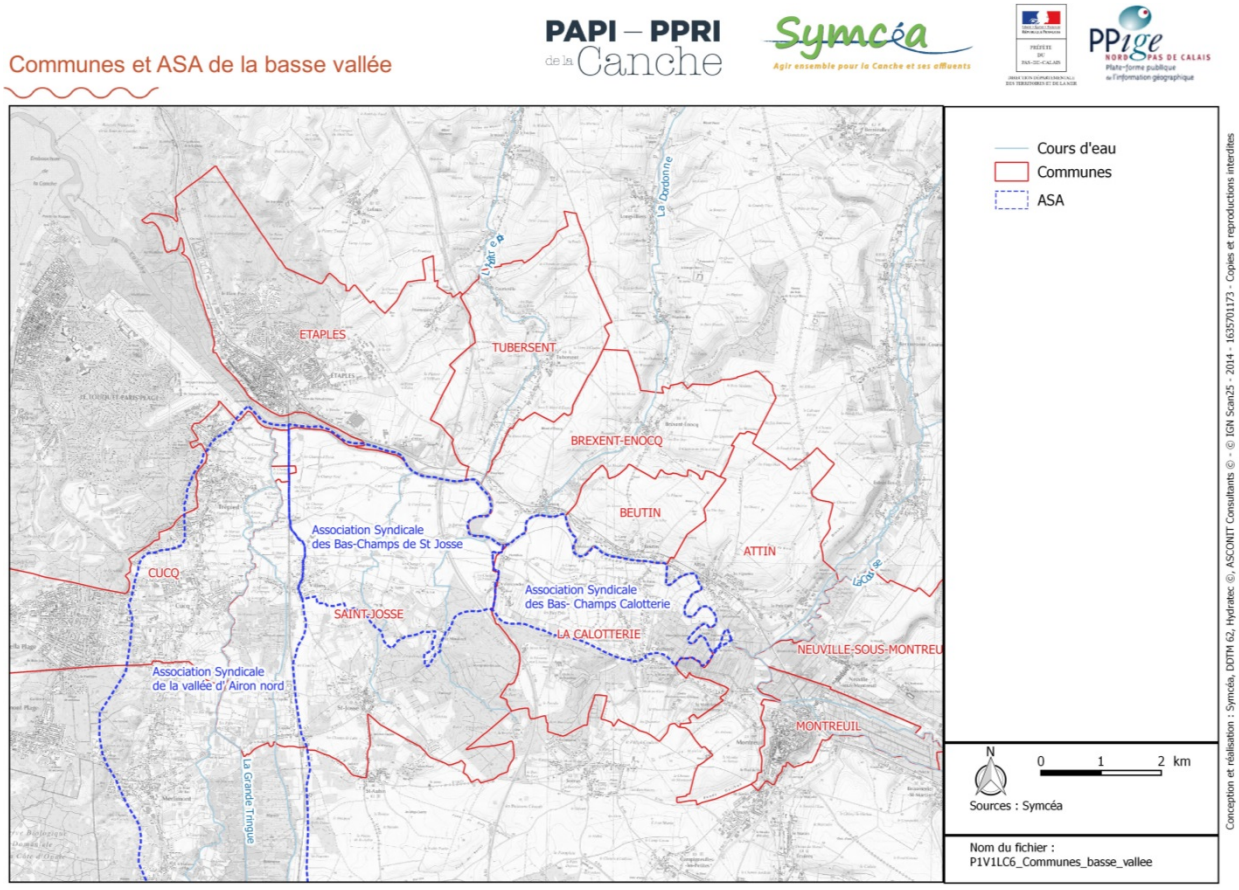


Figure 6-1 : Etendue de la basse vallée

6.2 Les ouvrages de protection de la basse vallée

La basse vallée est définie en tant qu'unité hydraulique cohérente : de l'aval du moulin Bacon au pont d'Etaples (RD939). Par extension, les ouvrages situés un peu plus en amont, dans le secteur de la confluence Nocq/Canche/Course sont également présentés dans ce paragraphe.

Les ouvrages présents à l'aval du pont d'Etaples, situés dans l'estuaire de la Canche et hors du bassin versant, relèvent exclusivement de la protection contre les inondations par submersion marine ou de la gestion du trait de côte ; ils ne sont donc pas étudiés ici.

Le secteur de la basse vallée tel que défini ci-dessus s'étend de l'amont vers l'aval sur les communes de Montreuil sur Mer, Neuville-sous-Montreuil, La Madelaine-sous-Montreuil, Attin, Beutin, La Calotterie, Brexent-Enocq, Tubersent, Saint-Josse et Cucq. Les communautés de communes concernées sont donc la communauté de communes du Montreuillois (CCM) et la communauté de communes Mer et Terres d'Opale (CCMTO).

La figure en page suivante présente les ouvrages de protection de la basse vallée, qui sont de différentes natures :

- un réseau de digues et remblais,
- un réseau de drainage qui comprend plusieurs tringues et fossés,
- des ouvrages hydrauliques liés aux exutoires des drains : portes à marée et clapets,
- plusieurs systèmes de pompage pour évacuer les eaux vers la Canche lorsque les exutoires des drains sont fermés.

Ces ouvrages sont décrits dans les paragraphes qui suivent.

Nota : Les bras perchés de rivière ne sont pas étudiés dans ce paragraphe, car ils n'ont pas de fonction de protection hydraulique.

Ouvrages structurants de la basse vallée

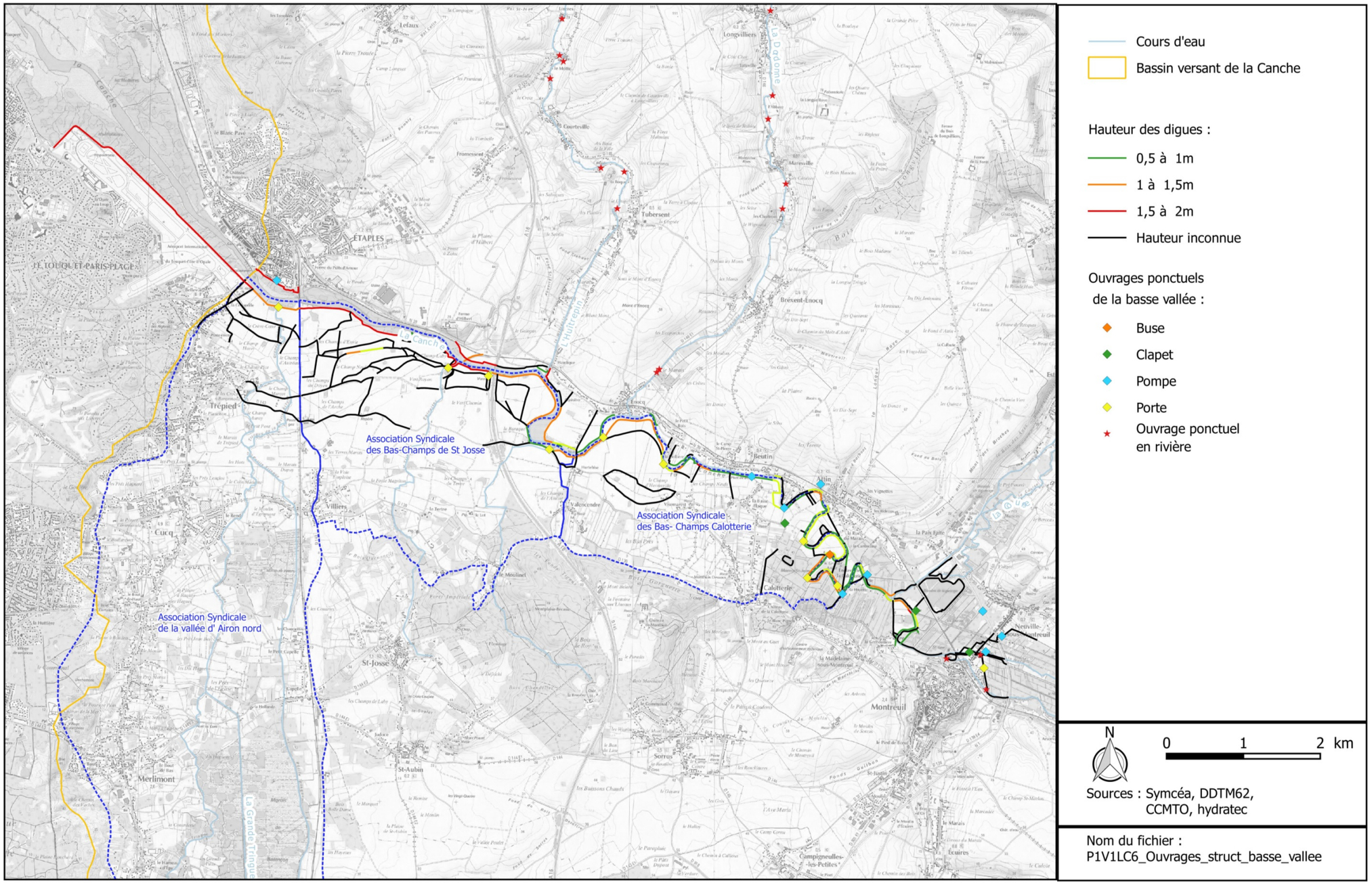


Figure 6-2 : Ouvrages structurants de la basse vallée

6.2.1 Digues

Les digues présentes dans la basse vallée ont été identifiées via le croisement de plusieurs sources de données :

- Topographie LIDAR de 2014-2015 (DDTM62) ;
- Informations de terrain et recueillies lors des entretiens ;
- Relevé des digues réalisé par le Syndicat Mixte pour le SAGE de la Canche en 2012 via l'étude préalable à la valorisation du domaine public fluvial de la Canche ;
- Cartographie réalisée dans le cadre de l'atlas des zones inondables ;
- SIG de la CCMTO.

La synthèse qui en résulte, présentée sur la carte ci-avant, totalise un linéaire cumulé d'environ 70 km de digues dans les 11 derniers km de la vallée de la Canche.

Les remblais routiers et ferroviaires sont identifiés sur les cartes présentées à titre informatif. Ils ne jouent toutefois pas le même rôle hydraulique que les endiguements réalisés dans le but de contenir les crues de la Canche, car ils sont la plupart du temps dotés d'ouvrage de décharge pour les rendre transparents en cas de crue. Ils ne sont donc pas comptabilisés dans les linéaires de digues indiqués dans le présent rapport.

a) *Trois catégories de digues se distinguent*

Dans la basse vallée, le chevelu de digues présenté sur les cartes ci-avant peut être catégorisé selon leur proximité avec la Canche, et donc selon le moment où elles sont sollicitées en cas de crue :

- Les digues de premier rang[15], les plus proches de la Canche, sont sollicitées en premier en cas de crue.

  Ici, elles sont longitudinales, c'est-à-dire sensiblement parallèle au cours d'eau, et la plupart du temps au ras des berges (localement, à l'aval d'Enocq, elles sont distantes d'environ 200 m). Elles sont cartographiées en orange sur la figure suivante.

  31,5 kilomètres de digues de premier rang ont été recensés sur le Domaine Public Fluvial de la basse vallée, soit 45% du linéaire total des digues identifiées.

  La rive gauche est quasiment endiguée sur tout le linéaire (19,5 km) sauf au niveau de Montreuil et la Madelaine. En rive droite, l'endiguement est un peu moins systématique (12 km). Cela peut s'expliquer par le fait que :

  - La Canche étant calée au pied du coteau nord, les enjeux y sont plus souvent perchés topographiquement,
  - Des remblais routiers et ferroviaires longitudinaux sont présents, et protègent partiellement certains enjeux urbains situés derrière.

- Les digues de second rang, situées à l'arrière des digues de premier rang, sont sollicitées dans un second temps, et uniquement en cas de défaillance (submersion ou brèche) des digues de premier rang.

  D'après l'ensemble des personnes interviewées, les digues de second rang n'ont plus aucune fonction hydraulique.

  Elles peuvent être longitudinales ou transversales à la vallée. Plus anciennes, elles sont surtout présentes en rive gauche et dans la partie aval de la basse vallée (bas champs), de par l'historique de leur création (cf. § 6.1). Elles sont cartographiées en mauve sur la figure suivante.

  32 kilomètres de digues de second rang ont été recensés (soit 46% du linéaire total de digues), dont 91% en rive gauche.

  De par l'histoire de leur création (cf. § 6.1), le tracé des digues de 2nd rang est beaucoup moins structuré que celles de 1er rang, et servent souvent de chemin. Les casiers hydrauliques qu'elles forment sont peu lisibles et pas nécessairement fermés.

En amont de la basse vallée, dans le secteur de la confluence Canche/Nocq/Course, les digues ne présentent plus cette protection en plusieurs rangs. Elles sont également représentées sur la figure suivante (en vert).

6,5 kilomètres de digues ont été recensés dans ce secteur, soit 9% du linéaire total.

[15] La distinction proposée ici entre premier et second rang ne repose sur aucune classification réglementaire.

Dans ce secteur, les digues sont organisées en petits casiers s'appuyant sur les remblais des infrastructures de transport et délimitant des zones protégées de taille limitée.

	Rive gauche		Rive droite		Confluence	Total
	1er rang	2nd rang	1er rang	2nd rang		
Linéaire des digues	19 502m (28%)	28 957m (41%)	12 094m (17%)	3 163m (4%)	6 603 m (9%)	70 319m (100%)
Total	48 459m (69%)		15 257m (21%)		6 603m (9%)	

Figure 6-3 : Linéaires des 3 catégories de digues

Les caractéristiques de ces différents niveaux de digues (1er rang, 2nd rang et zone de confluence Canche/Course) sont présentées dans les paragraphes qui suivent.

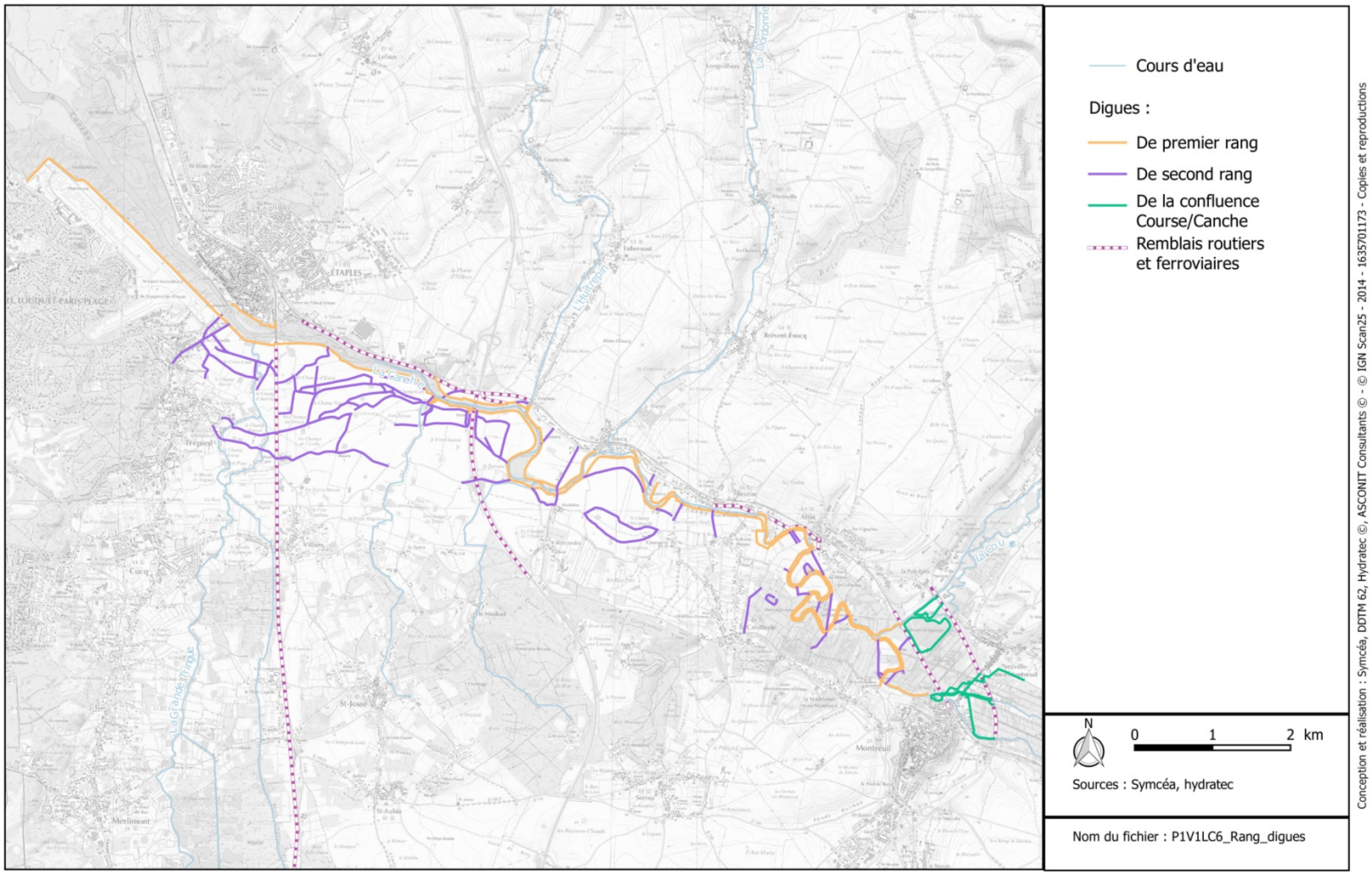


Figure 6-4 : Localisation des digues de premier et second rang

b) *Des hauteurs de digues très variables*

Le tableau ci-après donne les hauteurs des digues ou remblais, issues des relevés réalisés en 2012 par le Symcéa dans le cadre de l'étude préalable à la valorisation du Domaine Public Fluvial de la Canche, qui ont été actualisés pour le PAPI sur la base des levés topographiques des digues classées réalisés par la CCMTO. Hormis pour les 4 digues classées (Havet-Godin, Nempont, aéroport, Billiet), ces hauteurs sont données à titre indicatif.

	Rive gauche		Rive droite		Confluence	Sous-total	Total
Hauteur des digues (m)	1er rang	2nd rang	1er rang	2nd rang			
Entre 0 et 0,5 m	-	-	-	-	-	-	12 152m
Entre 0,5 et 1 m	2 271m 12%	290m 1%	1 778m 15%	-	-	4 339m (6%)	
Entre 1 et 1,5 m	4 606m 24%	-	2 724m 29%	483m 15%	-	7 813m (11%)	
Entre 1,5 et 2 m	5 723m 29%	170m 1%	1 313m 11%	256m 8%	-	7 462m (11%)	15 768m
Plus de 2 m	6 730m 35%	-	1 576m 7%	-	-	8 307m (12%)	
Non renseigné	171m 1%	28 498m 98%	4 702m 39%	2 425m 77%	6 603m	42 399m (60%)	42 399m
Sous-total	19 502m 100%	28 957m 100%	12 094m 100%	3 163m 100%	6 603 m		
Total	48 459m		15 257m		6 603m		70 319m

Tableau 6-1 : Indication sur les hauteurs des digues ou remblais dans la basse vallée de la Canche

Il ressort de ce tableau que 60% du linéaire de digues n'est pas renseigné, dont :

- Une méconnaissance complète de la topographie des digues de la confluence (9% du linéaire total) ;
- Une méconnaissance des digues de second rang (43% du linéaire total) :
- Une méconnaissance de 40% des digues de 1er rang de rive droite.

La cartographie correspondante est sur la Figure 6-2. A titre informatif, sur la figure suivante, on distingue deux catégories de hauteurs de digues : inférieure ou supérieure à 1,5 m. Cette dichotomie est motivée par le décret du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques, qui impose la classification des digues supérieures à 1,5m et dont la population protégée est inférieure à 30 personnes (cf. § 6.3.1).

Les digues de premier rang peuvent mesurer plus de 1,5 mètres de hauteur (comme près de l'autoroute) ou être de simples merlons d'une cinquantaine de centimètres. Schématiquement, la moitié des digues de premier rang sont supérieures à 1.5m, 1/3 y sont inférieures, et 15% du linéaire n'est pas renseigné.

On observe que les digues les plus hautes sont principalement localisées dans la moitié aval de la basse vallée. Cette caractéristique traduit le fait que les digues de 1er rang servent non seulement à limiter des débordements de la Canche, mais surtout (cf. § 6.1) à contenir les eaux salées des marées. Ainsi, leur cote d'arase est quasiment constante sur tout le linéaire de la basse vallée, et donc leur hauteur est maximale au droit des bas champs (partie aval de la basse vallée).

Il est délicat de tirer des enseignements sur la hauteur des digues de second rang et du secteur de la confluence à la vue du tableau précédent, car elles sont très peu renseignées.

On peut toutefois remarquer que certaines digues de second rang sont relativement hautes (entre 1,5 et 2 m de hauteur), et que le non renseignement de celles-ci est probablement la conséquence de leur hauteur générale plus faible que les digues de 1er rang (ce qui est corroboré par les visites de terrain réalisées).

La plus faible hauteur des digues de second rang s'explique par leur ancienneté, mais aussi par le fait qu'étant protégées par les digues de 1er rang, leur sollicitation hydraulique est plus faible, ce qui ne nécessite pas de grande hauteur.

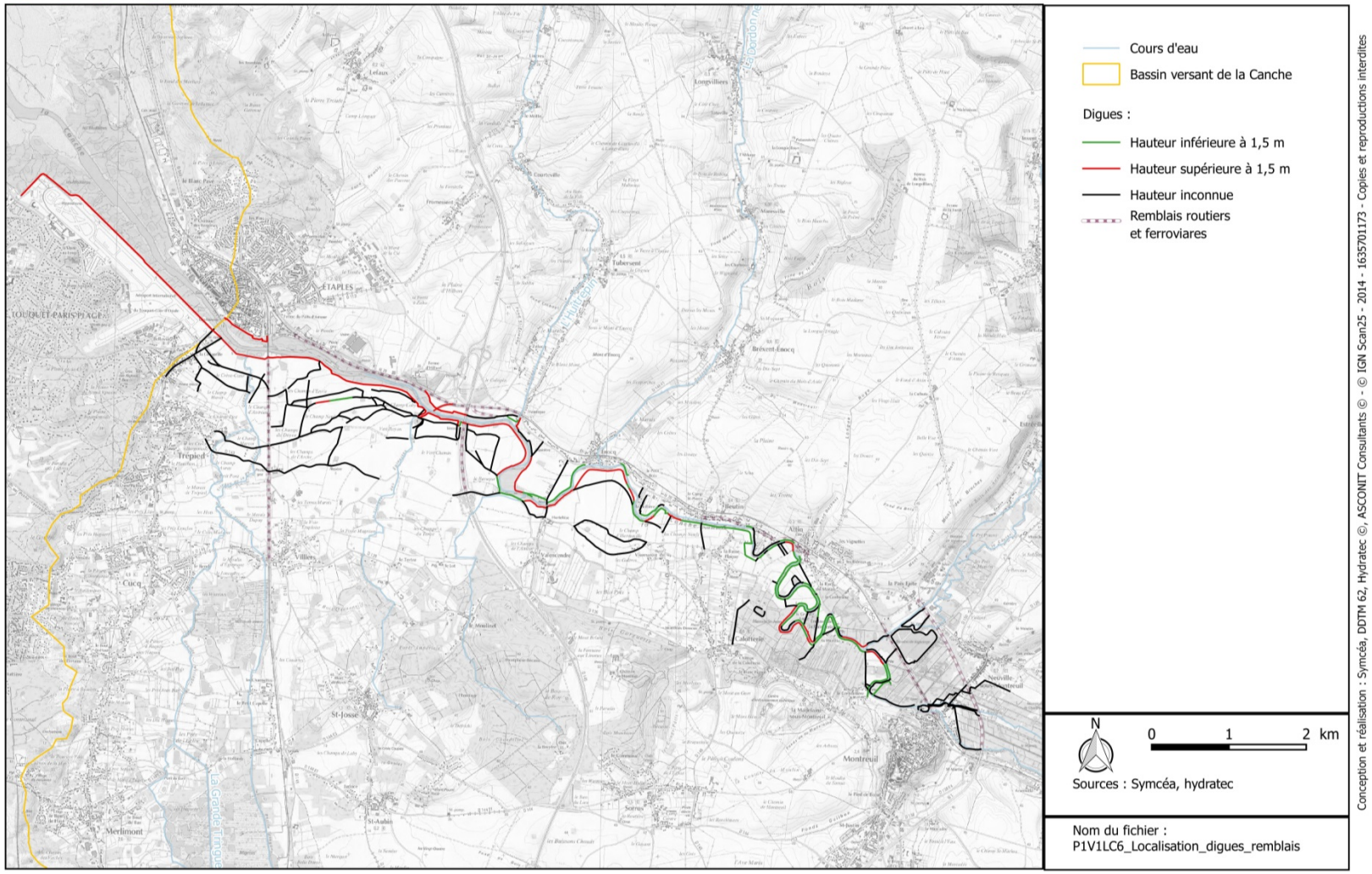


Figure 6-5 : Localisation des tronçons de digues et remblais dont la hauteur est supérieure à 1,5m

c) *Une conception hors des règles de l'art actuelles*

La connaissance des caractéristiques des digues et remblais de la basse vallée (date de création, matériaux, dimensions, propriétaire, gestionnaire, dysfonctionnements observés par le passé…etc.) est très incomplète.

Il ressort des enquêtes que bon nombre d'endiguements ont été construits avec des matériaux locaux, sans étude préalable pour le dimensionnement de l'ouvrage ou le choix des matériaux. De plus, des rénovations et rehaussements ont été opérés suite à différents épisodes de crue, sans études géotechniques.

Par conséquent, la nature géotechnique des digues est très hétérogène et inconnue.

Ces modes opératoires expliquent que la cote d'arase des digues ne soit ni homogène ni maîtrisée (tassements). On observe par exemple une différence de 3.70 m entre les cotes de crête la plus haute et la plus basse de la digue Billiet (de longueur totale 650 ml), et de 1.15 m pour la digue Nempont (de longueur totale 850 ml).

A noter que d'après les données et témoignages recueillis, aucune digue de la basse vallée de la Canche n'est équipée de déversoir de sécurité. Cet équipement permet de prioriser les points d'entrée de l'eau en cas d'événement exceptionnel et de limiter le risque de rupture aléatoire. Si cette situation n'est pas dommageable dans les parties aval peu urbanisées, elle présente un risque important pour les populations protégées situées directement derrière les endiguements, comme dans Montreuil par exemple.

d) *Une organisation des digues en groupes d'ouvrages de protection*

Bien que construites progressivement et sans étude de mise en cohérence hydraulique d'ensemble, les digues et ouvrages traversants associés (portes à marée, clapets, pompes…) semblent être organisés en plusieurs groupes d'ouvrages de protection distincts. Ils sont présentés sur la figure suivante.

Nota Bene : La fonctionnalité hydraulique de ces groupes d'ouvrages, et donc la protection des enjeux situés à l'arrière, n'a pas encore été démontrée. Ce point sera analysé dans le volet 2 de l'étude sur la caractérisation des aléas.

On dénombre 12 groupes d'ouvrages de protection en basse vallée (5 en rive gauche, 7 en rive droite), et 10 dans le secteur de la confluence en amont du Moulin de Bacon.

La carte met en évidence, du fait d'une Canche s'écoulant aujourd'hui au pied du coteau Nord, que les groupes d'ouvrages de protection de la rive droite sont discontinus et limités en surface. A l'inverse, ceux de la rive gauche sont beaucoup plus étendus et contigus.

Tous les groupes de la rive gauche s'appuient sur les remblais routiers pour ce qui est de leurs limites transversales à la vallée et sont fermés au sud par la remontée naturelle du terrain naturel. Seul le groupe le plus à l'aval en rive gauche, celui associé à la digue Nempont, a une limite sud plus imprécise (non précisée dans l'étude de dangers des digues de la baie de Canche réalisée en 2014).

Les groupes d'ouvrages de protection de la confluence sont quant à eux de surfaces assez limitées. Ils présentent la particularité d'être totalement fermés par des digues ou remblais (pas de raccordement au terrain naturel).

Pour ce qui est des enjeux protégés par ces ensembles d'ouvrages, on identifie des zones urbanisées, des terres arables, des prairies et des marais.

Des enjeux urbains sont principalement protégés dans la partie amont de la basse vallée et à l'extrême aval. Il n'existe pas d'information sur les quantités de populations protégées, en dehors des estimations faites dans l'EDD pour les digues Billiet et Nempont (800-1000 et 100-200 pers. respectivement).

Les groupes d'ouvrages de protection de la moitié aval de la basse vallée (à partir de G2 et D4) protègent des cultures de l'entrée d'eau de mer. Les bas champs sont en effet situés entre environ 3,75 m NGF et 4,75 m NGF, c'est-à-dire sous le niveau des marées.

Les marais sont surtout présents dans les groupes de protection amont.

8 groupes sur 22, soit près de 40% d'entre eux contiennent au moins une portion identifiée de digue de hauteur supérieure à 1,5m. Rappelons que la hauteur des digues n'est pas renseignée pour un tiers des linéaires de digues définissant les groupes.

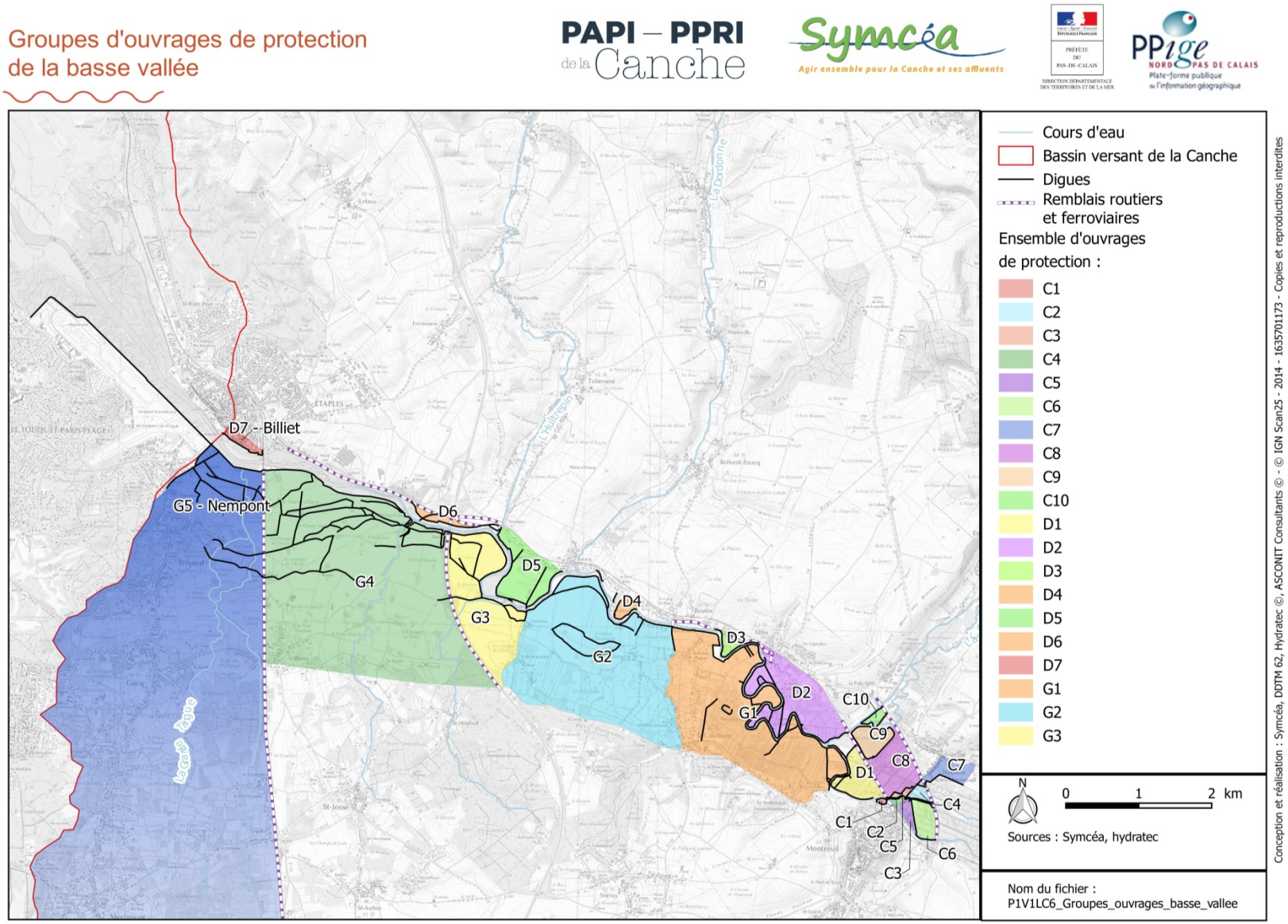


Figure 6-6 : Localisation des groupes d'ouvrages de protection

6.2.2 Réseaux de drainage

L'amont de la basse vallée et le secteur de la confluence Canche/Course, caractérisés par la présence de marais, sont drainés par un réseau de fossés dense et maillé, figurés sur la carte suivante.

L'aval de la basse vallée en rive gauche, caractérisée par les bas champs, est drainée par plusieurs tringues : la Grande Tringue, la Tringue des Epinettes, la Tringue du Moulinet ainsi qu'un réseau de fossés, également représentés sur la figure suivante. Les Tringues, perpendiculaires à la vallée, évacuent les eaux vers la Canche du sud vers le nord. Des sources sont présentes au sud de la vallée de la Canche et alimentent ces tringues.

L'ensemble de ces réseaux est figuré sur la carte suivante.

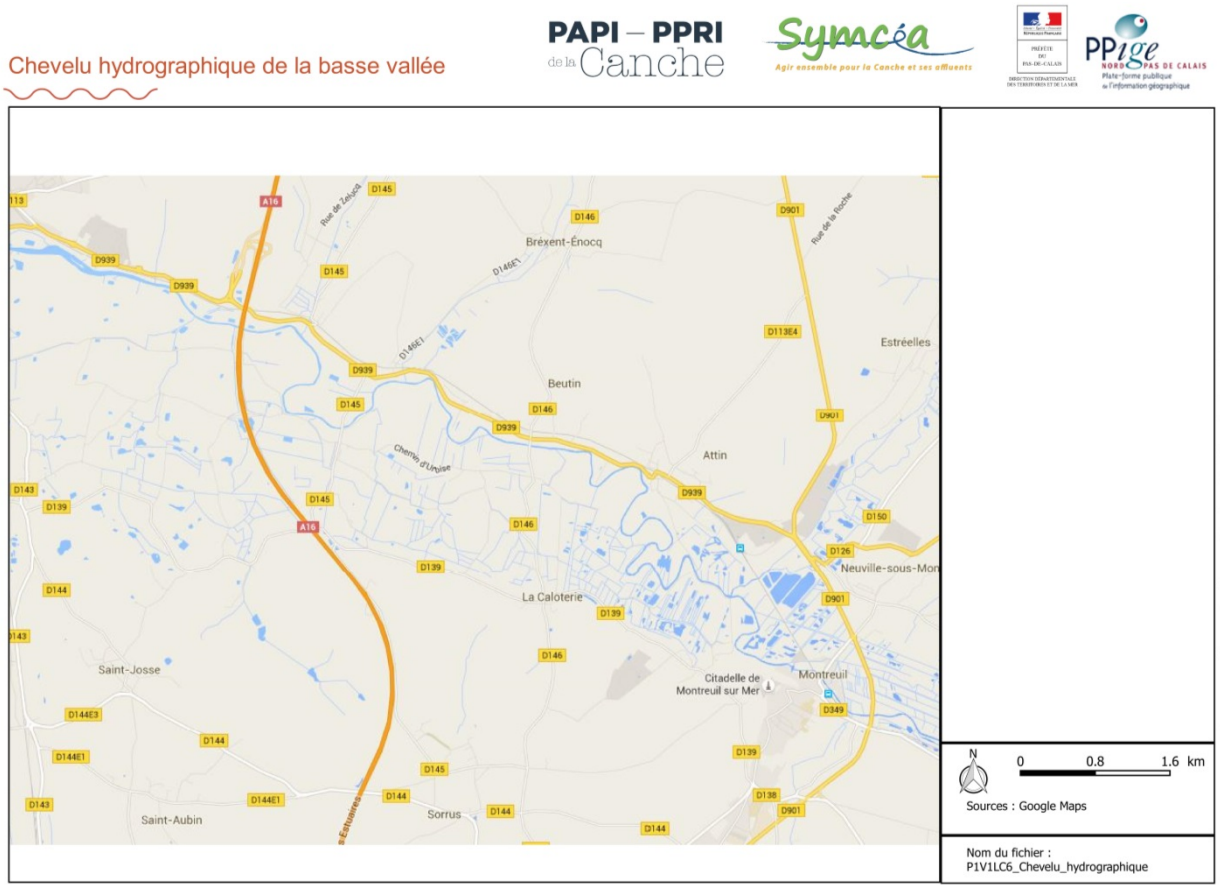


Figure 6-7 : Vue générale de la basse vallée (source : Google Maps)

Les 3 associations syndicales autorisées de drainage du secteur (ASA) sont chargées d'assurer l'évacuation des eaux de la rive gauche de la basse vallée cultivée. Si, historiquement les fossés principaux sont transversaux à la vallée, les derniers développements (notamment suite à la crue de la Canche de 1995), visent à développer le réseau longitudinal (y compris inter-ASA), de l'est vers l'ouest. Cela permet de rejeter les eaux le plus en aval possible de la Canche, et ainsi de mieux ressuyer les terrains.

6.2.3 Portes à marée et clapets

Des ouvrages hydrauliques de type porte à marée ou clapet sont présents aux exutoires des tringues et fossés afin d'éviter que l'eau saumâtre ne pénètre dans les parcelles cultivées. Ils sont localisés sur la Figure 6-2.

On dénombre 10 portes à marée et 4 clapets. Ce sont des ouvrages automatiques ; ils s'ouvrent et se ferment automatiquement en fonction des niveaux d'eau de part et d'autre afin de permettre l'évacuation des eaux continentales et d'éviter la remontée des eaux de la Canche ou de la marée.

D'après les témoignages recueillis, certains de ces ouvrages ne sont plus étanches.

Les portes et clapets sont présents dans 9 groupes d'ouvrages de protection sur 22, essentiellement ceux qui sont le siège de marais ou de bas champs, c'est-à-dire qui sont fortement drainés par des fossés ou des tringues dont les eaux s'évacuent vers la Canche au travers de ces portes et clapets : tous les groupes de la rive gauche, les 2 groupes amont de la rive droite et deux groupes du secteur de la confluence.

6.2.4 Pompes

Le réseau de drainage est complété par 9 groupes de pompes, qui permettent d'évacuer les eaux des zones protégées par les digues lorsque les ouvrages aux exutoires des drains sont fermés. Ces pompes sont localisées sur la Figure 6-2.

Elles sont principalement situées dans la partie amont de la basse vallée (de Neuville-sous-Montreuil jusqu'à la RD146), exception faite d'un groupe de pompes à Etaples derrière la digue Billiet. Ces pompes sont aussi bien implantées en milieu urbain qu'en milieu rural.

Le débit de pompage n'est indiqué que pour les stations de pompage d'Attin et de la Calotterie ; il est de l'ordre de 350m^3/h mais il n'est pas précisé s'il s'agit du débit d'une pompe ou du débit total du groupe de pompes.

6.3 Classement des ouvrages et études réglementaires

6.3.1 Point réglementaire sur les ouvrages de protection hydraulique intéressant la sécurité publique

Au même titre que les barrages, les digues sont des ouvrages intéressant la sécurité publique.

Leurs propriétaires / gestionnaires sont donc soumis à un certain nombre d'obligations réglementaires, encadrées par le décret du 14 mai 2015 *relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques.*

En particulier, les obligations portent sur leur classement (soumis à critère), la surveillance, l'entretien et l'exploitation des ouvrages. Les différentes classes de digues dépendent de sa hauteur[16] et de la population protégée[17] par celle-ci.

Le décret en vigueur du 14 mai 2015 *relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques* a modifié certaines modalités du décret de 2007, dont le classement des digues. Les différents critères de classification sont présentés dans le tableau suivant.

	Ancien décret de 2007	Décret de 2015 en vigueur
Classe A	H ≥ 1m et P ≥ 50 000 pers.	H ≥ 1.5m et P> 30 000 pers.
Classe B	H ≥ 1m et 1 000 ≤ P < 50 000 pers.	H ≥ 1.5m et 3 000 ≤ P < 30 000 pers.
Classe C	H ≥ 1m et 10 ≤ P < 1 000 pers.	H ≥ 1.5m et 30 ≤ P < 3 000 pers.
Classe D	H < 1m ou P < 10 pers.	-

Tableau 6-2 : Critères de classement des digues

6.3.2 Peu de digues classées dans la vallée de la Canche, et peu d'études réglementaires réalisées

A ce jour, seules les digues suivantes ont fait l'objet d'un classement au titre du décret du 11 décembre 2007 relatif à la sécurité des ouvrages hydrauliques :

- digue « Billiet » (arrêté préfectoral du 05/10/2011) ;
- digue « Nempont » et la porte à marée de la Grande Tringue [18] (arrêté préfectoral du 05/10/2011) ;
- digue Havet-Godin (arrêté préfectoral du 16/01/2014).

[16] plus grande hauteur mesurée verticalement entre le sommet de l'ouvrage et le terrain naturel du côté de la zone protégée à l'aplomb de ce sommet

[17] nombre d'habitants qui résident et travaillent dans la zone protégée, en incluant notamment les populations saisonnières

[18] La digue de l'aéroport du Touquet (sur la commune du Touquet) est également classée, mais étant située hors du bassin versant de la rivière Canche, elle n'est pas présentée ici.

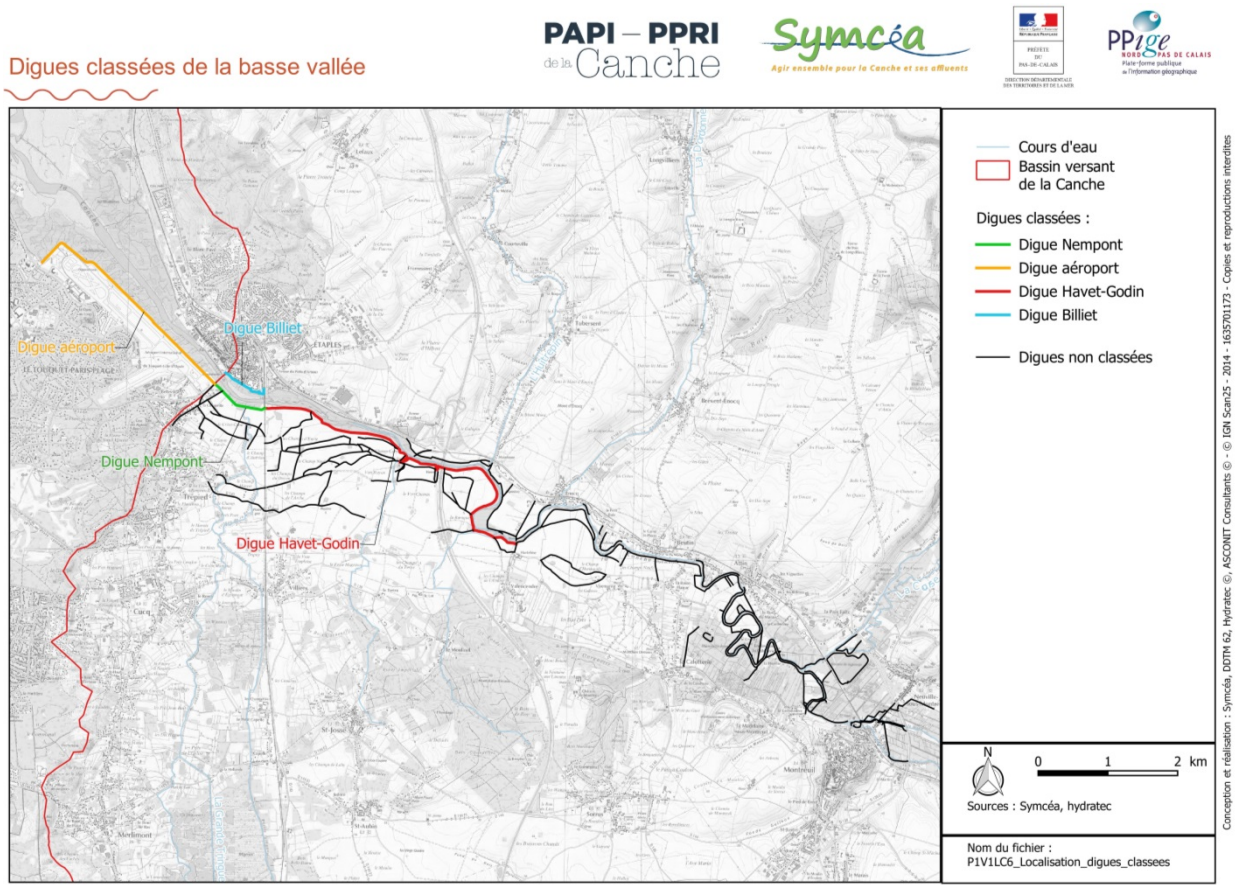


Figure 6-8 : Localisation des digues classées de la basse vallée de la Canche

Les tableaux ci-dessous reprennent les principales caractéristiques et le classement de ces ouvrages.

	Commune concernée	Linéaire (m)	Hauteur max[19]	Population protégée	Classe de l'ouvrage
Digue « Billiet »	Etaples	650	3 m	800 à 1000	C
Digue « Nempont »	Cucq et St-Josse	850	2.5 m	100 à 200	C
Porte de la Grande Tringue	Cucq et St-Josse	20	4 à 5 m	< 100	C

Tableau 6-3 : Classement des digues Billiet, Nempont et de la porte à marée - Etude de dangers des digues de la baie de Canche (2014)

	Commune concernée	Linéaire (m)	Hauteur max[20]	Population protégée	Classe de l'ouvrage
Digue « Havet-Godin »	St-Josse	5 845	2.5 m	<10	D

Tableau 6-4 : Classement de la digue Havet-Godin – Arrêté de classement du 16 janvier 2014

[19] Valeurs issues de l'EDD

[20] Valeur calculée sur la base des levés topographiques

Ainsi, dans le bassin versant de la Canche (hors digue de l'aéroport), 67% des linéaires de digues identifiés comme ayant une hauteur supérieure à 1,5m ont été classés à ce jour.

Selon l'ancien décret, le propriétaire et/ou gestionnaire d'une digue de classe C est notamment tenu de réaliser une visite technique approfondie (VTA)[21] tous les 2 ans et une étude de dangers (EDD)[22] de l'ouvrage tous les 10 ans. Pour les ouvrages de classe D, l'EDD n'est pas requise, et les VTA doivent être réalisées tous les 5 ans.

Dans la vallée de la Canche, une VTA et une EDD ont été réalisées sous maîtrise d'ouvrage de la CCMTO pour les digues Billiet et Nempont, c'est-à-dire que 20% du linéaire de digues classé ont fait l'objet d'une étude réglementaire.

6.4 Propriétaires et gestionnaires des ouvrages

Pour les ouvrages classés, les propriétaires et les gestionnaires identifiés sont présentés dans le tableau suivant[23].

	Classe de l'ouvrage	Propriétaires des ouvrages	Gestionnaires
Digue « Billet »	C	Commune d'Etaples	Commune d'Etaples
Digue « Nempont »	C	Commune de Cucq, commune du Touquet, aéroport du Touquet , Particuliers	Commune de Cucq
Porte de la Grande Tringue	C	Particuliers	ASAD d'Airon Nord
Digue « Havet-Godin »	D	Particuliers, Département 62, commune de St-Josse, Groupement foncier agricole d'Urbise	ASAD des Bas Champs de St-Josse

Tableau 6-5 : Propriétaires et gestionnaires des ouvrages classés (sources : Arrêtés de classement et EDD)

On remarque donc les multiples propriétaires de ces ouvrages, y compris de nombreux particuliers.

L'Etude de Dangers des digues Billiet et Nempont (+ porte de la Grande Tringue) souligne que ces 3 ouvrages sont gérés indépendamment les uns des autres par les gestionnaires, qu'aucune consigne écrite n'a été rédigée pour l'entretien et la surveillance de ces ouvrages en cas de crue et qu'il n'existe donc pas, en 2014, d'organisation efficace pour la gestion de ces ouvrages.

Concernant la digue Havet Godin, c'est l'ASA des Bas Champs de Saint Josse qui assure sa gestion. La gestion des 3 portes à marée du secteur des Bas Champs de Saint Josse, assurée auparavant par l'ASA des Bas Champs de Saint Josse, est maintenant assurée par la CCMTO.

Concernant les ouvrages non classés de protection de la basse vallée, les propriétaires et gestionnaires ne sont pas identifiés clairement. Les propriétaires des ouvrages sont probablement des propriétaires privés.

Plusieurs acteurs interviennent dans la gestion des ouvrages : les propriétaires privés eux-mêmes, les communes, les ASA et les communautés de communes. La gestion et l'entretien des digues ne sont donc pas organisés.

[21] La VTA est une visite détaillée de l'ouvrage, dont le compte rendu précise, pour chaque partie de l'ouvrage, les constatations, les éventuels désordres observés, leurs origines possibles et les suites à donner en matière de surveillance, d'exploitation, d'entretien, de diagnostic ou de confortement.

[22] L'EDD expose les risques que présente l'ouvrage pour la sécurité publique, directement ou indirectement en cas d'accident, que la cause soit interne ou externe à l'ouvrage. Cette étude définit et justifie les mesures propres à réduire la probabilité et les effets de ces accidents.

[23] Ces informations diffèrent selon les sources : arrêté de classement, EDD, entretiens.

6.5 Etat des ouvrages

6.5.1 Les systèmes d'endiguement « Nempont » et « Billiet »

L'état de la digue « Billiet », de la digue « Nempont » et de la porte à marée de la Grande Tringue a été évalué de façon précise lors des visites techniques approfondies.

Leur état est globalement qualifié de « moyen », et un tronçon de la digue Nempont est en « mauvais » état.

De ce fait, d'après les résultats de l'étude de dangers, le risque d'érosion interne est présent sur 4 des 5 tronçons de la digue « Nempont » et sur 1 des 4 tronçons de la digue « Billiet ».

Cela se traduit par un risque de rupture de ces ouvrages qualifié de :

- « très peu probable » pour la digue Billiet. Une rupture de cet ouvrage aurait des conséquences « sérieuses » (note 2/5 ; 5 étant la situation la plus grave).
- « probable » pour la digue Nempont. Une rupture de cet ouvrage aurait des conséquences « importantes » (note 3/5).
- « très peu probable » pour la porte de la Grande Tringue. Une rupture de cet ouvrage aurait des conséquences « impor tantes » (note 3/5).

6.5.2 Les autres ouvrages de protection

En l'absence d'études officielles sur l'état des endiguements, les témoignages recueillis auprès des élus et techniciens locaux et les visites de terrain réalisées permettent de conclure que l'état général des ouvrages de protection de la basse vallée est moyen à mauvais.

Ces ouvrages présentent des défauts de type : trous de rongeurs, affaissements, infiltrations, présence de souches d'arbres, de détritus…

Les digues dans le secteur du marais d'Attin et du marais Saint Jean sont particulièrement abimées.

Ces indications laissent penser que, pour toutes les digues de la basse vallée, le risque de dysfonctionnement par rupture est important. La preuve en est que plusieurs dysfonctionnements se sont produits par le passé, ils sont décrits dans le paragraphe suivant.

6.6 Dysfonctionnement des ouvrages

Hormis quelques défauts d'étanchéité de certaines portes à marée, les seuls dysfonctionnements relatés dans les témoignages ou les études concernent les digues de la basse vallée. Ils sont cartographiés sur la figure ci-après.

a) *Submersions de digues*

Trois submersions de digues ont été signalées lors de la crue de février 1988 en rive droite et en rive gauche de la Canche dans le secteur de la Calotterie/Attin.

D'autres submersions de ce type se sont produites par le passé, sans qu'elles ne soient rapportées précisément par les personnes interviewées. Le fait que la crue de 1988 ne soit que la 8ème plus forte crue mesurée à la station de Brimeux sur la Canche atteste que ce phénomène a effectivement dû se reproduire à l'occasion d'autres crues.

b) *Ruptures et brèches*

En 48 ans, six ruptures[24] de digues et la formation d'une brèche[25] ont été inventoriées lors des enquêtes, survenues au cours de 6 crues distinctes.

[24] Rupture = érosion de la digue sur toute sa hauteur

[25] Brèche = érosion de la digue sur une partie de sa hauteur

Ces événements ne sont pas nécessairement ceux pour lesquels les débits enregistrés à la station de Brimeux sont les plus forts, ce qui atteste du mauvais état généralisé des digues de protection de la basse vallée de la Canche (et Course).

Les dommages rapportés sont plutôt localisés sur les digues de la rive gauche de la Canche :

- A l'aval de la confluence avec la Course,
- A l'aval de la digue Havet-Godin,
- Sur la digue Nempont.

Lorsque la largeur de la rupture est mentionnée, elle mesure de l'ordre de 50 m.

De plus, à l'issue de ces différents épisodes, les digues ont été reconduites ou rehaussées de façon artisanale, sans précautions particulières au niveau de l'interface ancien/nouveau matériau, ce qui laisse penser que ces digues sont aujourd'hui au moins autant vulnérables.

Dysfonctionnements survenus sur les digues

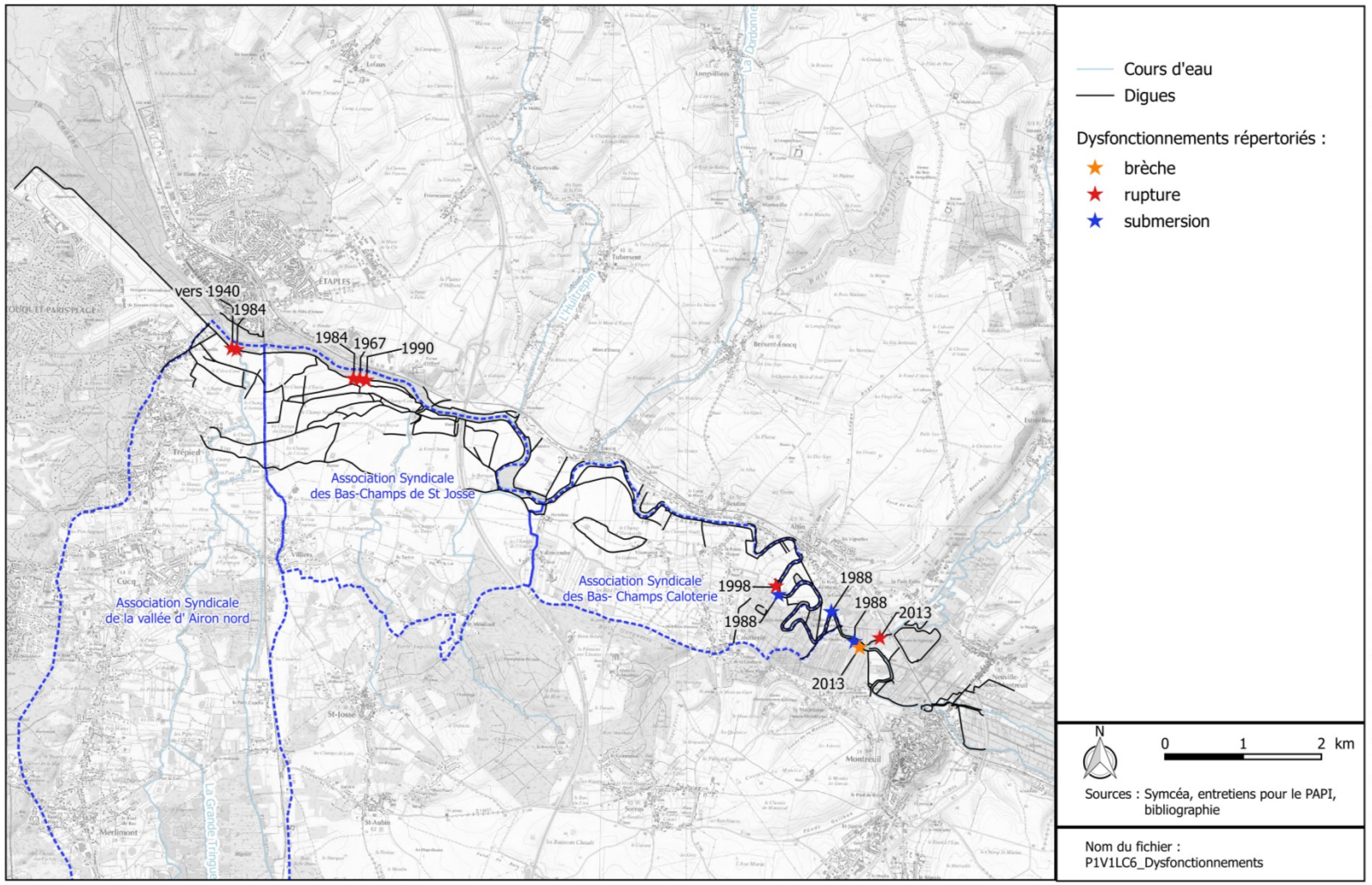


Figure 6-9 : Localisation des dysfonctionnements sur les digues

6.7 Objectif de protection des ouvrages de la basse vallée de la Canche

Dans les années 1980 et auparavant, des digues de protection contre les inondations ont été réalisées au coup par coup, souvent avec des matériaux locaux, sans études préalables et sans une réflexion à l'échelle de l'ensemble de la basse vallée. On note par ailleurs que certains tronçons de digues ont été et sont régulièrement rehaussés, parfois par des propriétaires privés.

Les cotes des digues ne sont donc ni maitrisées ni homogènes. Ces ouvrages n'ont pas d'objectif de protection défini.

L'étude de dangers réalisée pour la digue « Billiet » et la digue « Nempont » fournit pour ces deux digues des indications sur le niveau de protection :

- Le risque de surverse dû uniquement à une crue centennale de la Canche est fortement réduit.
- Une crue peut néanmoins contribuer au risque de surverse si elle est liée à une marée avec un coefficient élevé qui ne permet pas l'évacuation « normale » des eaux vers la mer.

La modélisation hydraulique qui sera réalisée dans le volet 2 de l'étude permettra de préciser le niveau de protection de ces endiguements, prenant en compte les crues continentales et l'influence des niveaux marins.

6.8 Conclusion

Dans cette partie, les ouvrages de protection ne barrent plus la vallée (comme les ouvrages de rétention des bassins versants), ils l'accompagnent sous la forme de digues longitudinales. A mesure que l'on s'approche de l'estuaire, les endiguements protègent contre les crues et les marées. Ces endiguements sont accompagnés d'ouvrages de gestion pour le drainage et la vidange du territoire protégé, calé sous le niveau des hautes eaux marines.

Bien que construites progressivement et sans soucis de cohérence hydraulique d'ensemble, les digues et ouvrages traversant associés (portes à marée, clapets, pompes…) semblent être organisés en plusieurs groupes d'ouvrages de protection distincts.

Les groupes d'ouvrages de la basse vallée sont définis par des digues de 1er rang relativement bien identifiées, mais dont les caractéristiques géométriques et géotechniques sont méconnues ainsi que les gestionnaires. En particulier, le niveau de protection de ces ouvrages est méconnu vis-à-vis de l'aléa inondation par débordement de la Canche.

L'historique et les méthodes de leur construction expliquent par ailleurs leur état dégradé généralisé, qui s'est traduit par plusieurs ruptures survenues au fil des crues.

L'efficacité de ces digues pour limiter les conséquences des crues fluviales devra être démontrée dans la suite de l'étude (à l'aide d'une modélisation et d'une analyse coût/bénéfice), afin d'argumenter de la nécessiter ou non d'intervenir sur leur restauration.

La majorité des groupes d'ouvrages identifiés comprennent un tronçon de digue de hauteur supérieure à 1,5m. Si les populations protégées par ces différents groupes d'ouvrages dépassent 30 personnes, ils devront être classés au titre du décret du 12 mai 2015, et faire l'objet d'études règlementaires. Or, dans le bassin versant de la Canche, seuls 67% des linéaires de digues identifiés comme ayant une hauteur supérieure à 1,5m ont été classés à ce jour.

La mise aux normes réglementaire de ces groupes d'ouvrages de protection constituera donc une action prioritaire du PAPI. En particulier, l'identification d'un gestionnaire unique par groupe d'ouvrages pourra être discutée au sein du groupe de travail n°5 – **Gestion des ouvrages de protection hydraulique**.

Au préalable, l'adéquation des objectifs de protection de ces ensembles avec la stratégie du PAPI sera vérifiée.

Afin de pouvoir évaluer dans la partie 2 de l'étude la nature et les coûts des interventions à réaliser sur les digues (confortement, arasement et reconstruction, arasement partiel, surélévation…etc.), et dans le cas où leur intérêt hydraulique pour la limitation des crues de la Canche est avéré, il sera nécessaire de réaliser des sondages géotechniques sur ces digues. Ces investigations complémentaires seront définies à l'issue du volet 2 de l'étude (caractérisation des aléas).

7 Les démarches engagées concernant le risque de submersion marine (→LCOM8)

L'aléa submersion marine ne fait pas partie des aléas étudiés dans le cadre du PAPI du bassin versant de la Canche. Dans ce cadre, l'influence des niveaux marins sur les crues continentales sera étudié, mais pas les inondations consécutives exclusivement à la submersion marine.

L'objet de ce chapitre est d'inventorier les démarches engagées pour contenir l'aléa marin afin de pouvoir vérifier, dans la partie 2 de l'étude, la compatibilité de ces démarches avec la stratégie du PAPI, et réciproquement.

L'imbrication des démarches « submersion marine » et PAPI est synthétisée par le schéma suivant :

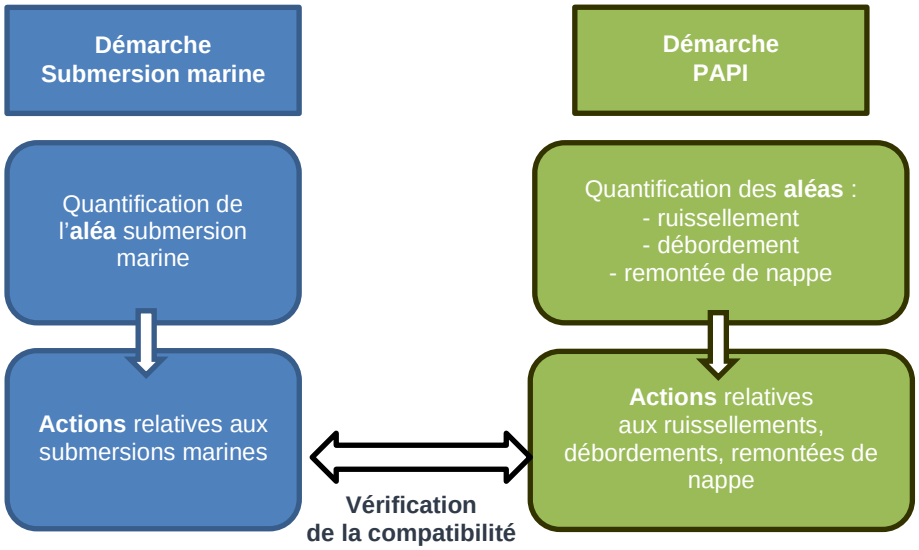


Figure 7-1 : Imbrication des démarches de submersion marine avec la démarche PAPI

7.1 Cinq démarches engagées sur les risques de submersion marine

Cinq démarches concernant le risque de submersion marine ont été identifiées sur la partie aval du bassin versant de la Canche. Leurs principales caractéristiques sont synthétisées dans le tableau suivant.

On remarque tout d'abord que toutes ces démarches sont récentes. Si le PPRL a été prescrit en 2008, l'ensemble des résultats produits date de 6 ans ou moins, et deux des six démarches sont encore en cours. La tempête Xynthia de février 2010 a insufflé, comme sur l'ensemble du territoire côtier national, une nouvelle dynamique à l'étude des phénomènes de submersion marine.

Hormis le Contrat de Baie, aucune démarche ne traite des inondations continentales, ni de l'interaction des influences maritime et fluviale sur les épisodes d'inondations en baie de Canche. Ainsi, les aménagements qui sont proposés (cf. § 7.2) sont justifiés par le seul aléa marin, sans vérification de l'impact de ces actions sur les crues continentales.

Les différentes démarches (PPRL, EDD, étude du trait de côte) s'appuient sur la même définition des aléas de submersion marine réalisée dans le cadre d'une étude lancée par l'Etat entre 2010 et 2015, ce qui assure l'homogénéité de leurs hypothèses hydrologiques. A noter que l'étude de dangers des digues de la baie de Canche a considéré des niveaux supérieurs de 10 à 50 cm par rapport à ceux définis dans l'étude DHI (selon que l'on se place dans la situation de référence ou à horizon 2100), afin de se placer dans le cas le plus défavorable.

Démarche	Année	Maître d'ouvrage	Etendue géographique	Objectifs	Type d'outil	Actions identifiées	N° fiche de lecture
PPRL	depuis 2008	Etat	12 communes dont 5 sur le bv	Informer sur les risques Réglementer l'utilisation des sols Imposer des mesures sur l'existant	Réglementaire	-	-
Etude des aléas	2010-2015	Etat	Nord – Pas-de-Calais dont 4 communes sur le bv	Quantification du risque	Informatif	-	FL11
Contrat de Baie de Canche	2013	Symcéa	51 communes	Programme d'actions sur 5 ans pour une meilleure gestion de l'eau	Contractuel	oui (EDD)	FL10
Etude de dangers (EDD)	2014	CCMTO	4 communes	Connaissance du risque et sécurisation	Réglementaire	oui (aménagements, organisation, géotechnique)	FL12
Etude du trait de côte	2015	Etat, Région, PMCO	Tout le littoral du Nord -PdC	Convention tripartite pour gestion coordonnée	Convention	oui (études, aménagements)	FL13
Etude locale vulnérabilité	en cours	DDTM62	2 communes	Mesures pouvant être intégrées au PPR et utiles à la gestion de crise	Informatif	-	-

Tableau 7-1 : Démarches relatives aux risques de submersion marine sur le bassin versant de la Canche

7.2 Les actions proposées dans ces démarches

Pour les 3 démarches qui ont abouti à des préconisations d'actions, les actions proposées sont exposées dans les paragraphes ci-après.

7.2.1 Le Contrat de Baie de Canche

Ce contrat concerne les 51 communes littorales du bassin versant de la Canche. Le dossier définitif du contrat de baie de Canche a été déposé par le Symcéa et validé par le Comité de Bassin Artois Picardie en juillet 2013. Ce périmètre correspond au territoire où l'enjeu lié à la qualité de l'eau est le plus sensible (cf. Figure 5-2).

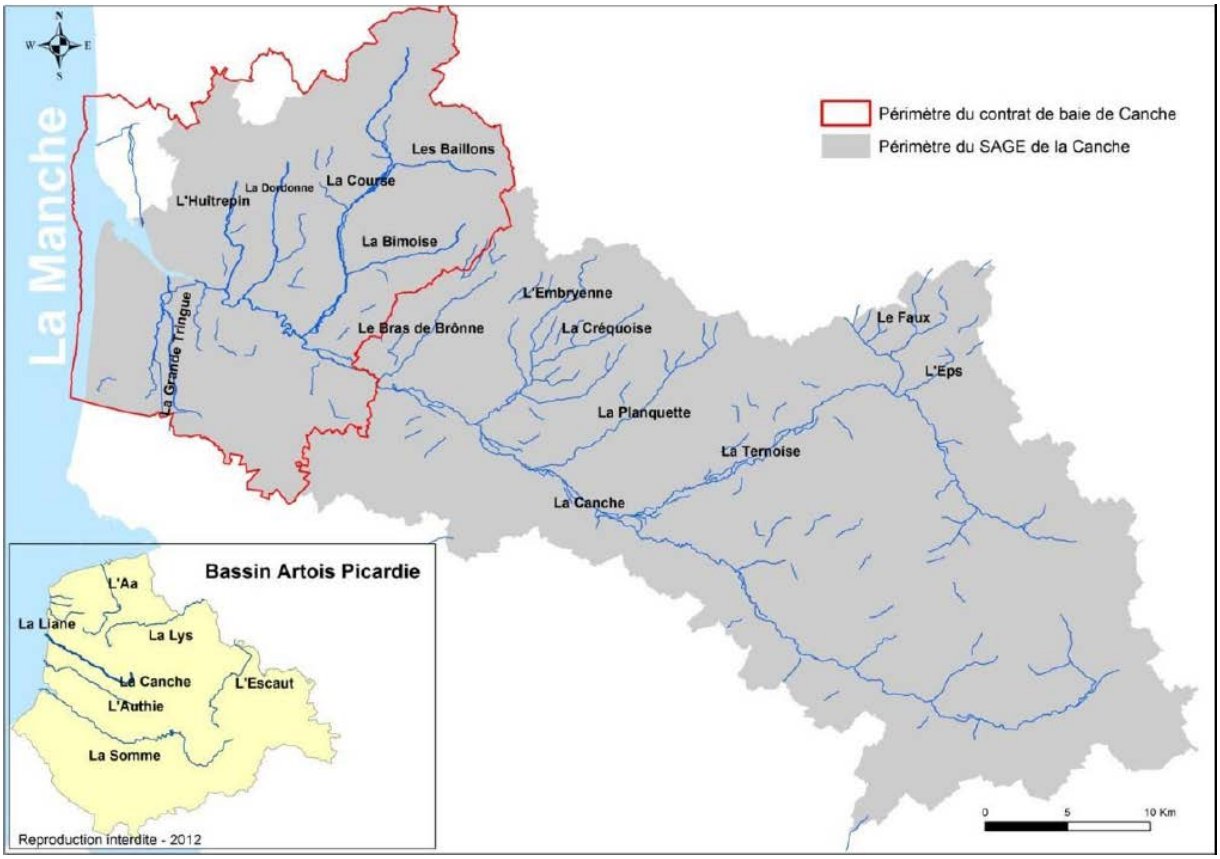


Figure 7-2 : Périmètre du contrat de baie de Canche (source : Contrat de Baie)

Au sein du volet d'action « C – Les risques inondations », le sous volet C2 concerne les risques inondation par submersion marine. Il comprend 2 actions :

- Réaliser l'étude de danger sur les ouvrages de protection contre la submersion marine (maître d'ouvrage : Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale),
- Cartographier les dunes, leur état de conservation et les causes de leurs évolutions (maître d'ouvrage : Symcea).

L'étude de danger a été réalisée en 2014, elle est présentée dans le paragraphe suivant.

Le second point n'interfère pas avec les thématiques de la présente étude.

7.2.2 L'Etude De Dangers des digues de la baie de Canche (EDD)

L'étude de dangers réalisée par la CCMTO en 2014 porte sur les 3 digues suivantes (cf. localisation sur la Figure 6-8), classées par arrêté préfectoral du 05/10/2011 :

- 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. A noter que celle-ci ne fait pas partie du bassin versant de la Canche.

Les actions correctives définies dans l'EDD de ces digues sont récapitulées par type dans les paragraphes ci-dessous.

a) *Trouver un gestionnaire unique pour les digues*

Les digues de protection sont gérées indépendamment les unes des autres par différents acteurs ; ceux-ci ne sont pas réunis sous une unique structure pour assurer un suivi commun et centralisé. Cette situation ne facilite donc pas l'entretien des ouvrages et les interventions nécessaires en période de crue.

Face à ce constat, il est préconisé dans l'EDD de réunir les différents acteurs au sein d'un seul organisme pour effectuer les opérations de gestion des ouvrages.

A ce jour, cette action n'a pas été entreprise.

b) *Conforter et rehausser les digues*

Suite à l'analyse fonctionnelle des ouvrages et à l'identification et la caractérisation des risques, des solutions de confortement de digues ainsi que des aménagements spécifiques (rehausse notamment) sont proposés dans l'étude de dangers :

- Action 1 : rehaussement des ouvrages à la cote de crue centennale avec prise en compte d'une revanche de 10 cm au-dessus de l'aléa centennal à horizon 2100. Cela concerne principalement les nombreux points bas de la digue du Touquet mais aussi l'amont de la digue « Billiet » (à proximité du pont SNCF) et les tronçons médians de la digue « Nempont » ;
- Action 2 : reprise et confortement des tronçons présentant des désordres importants : reprise sur 270 ml de la digue « Nempont » et sur 160 ml de la digue « Billiet ». Un confortement des talus (notamment du talus aval) de la digue de l'aéroport du Touquet pourra également être réalisé.

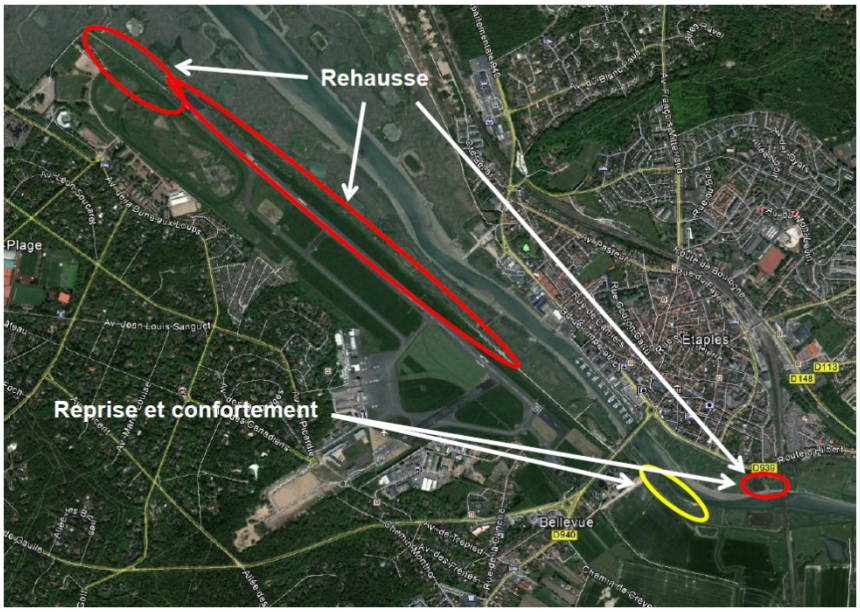


Figure 7-3 : Localisation des actions proposées dans l'EDD

Ces actions sont orientées exclusivement pour le risque de submersion marine, car l'aléa inondation (ou surverse) dû uniquement à la crue de la Canche avec une marée « classique » est jugé relativement faible.

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 (avec un délai d'intervention de 6 mois). Pour la digue « Billiet » et de l'aéroport du Touquet, il est proposé une intervention dans l'année à venir.

Néanmoins, les mesures de réduction du risque proposées dans cette étude ne sont pas détaillées, chiffrées, ni planifiées.

A ce jour, les travaux cités n'ont pas été réalisés.

c) *Réaliser des sondages géotechniques*

Aucune donnée géotechnique n'est disponible pour caractériser la nature des matériaux constitutifs des digues et de leurs fondations, c'est pourquoi des investigations géotechniques sont recommandées dans l'EDD sur l'ensemble des tronçons des digues de la baie de Canche, afin de mieux situer les origines des désordres relevés sur certains tronçons et d'apprécier la stabilité générale des ouvrages.

A ce jour, aucune investigation géotechnique n'a été réalisée et aucun aménagement proposé dans l'EDD n'a vu le jour.

7.2.3 L'étude du trait de côte

Le territoire du Nord-Pas-de-Calais s'est muni 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.

C'est pourquoi l'étude diagnostic et d'élaboration d'orientations visant une gestion durable du trait de côte sur le littoral de la Côte d'opale a été réalisé en 2015. Elle porte sur tout le littoral de la baie d'Authie à Bray Dunes (frontière belge).

Ce territoire est subdivisé en 13 « bassins de risques ». Le bassin versant de la Canche est concerné par le bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche (cf. localisation ci-après).

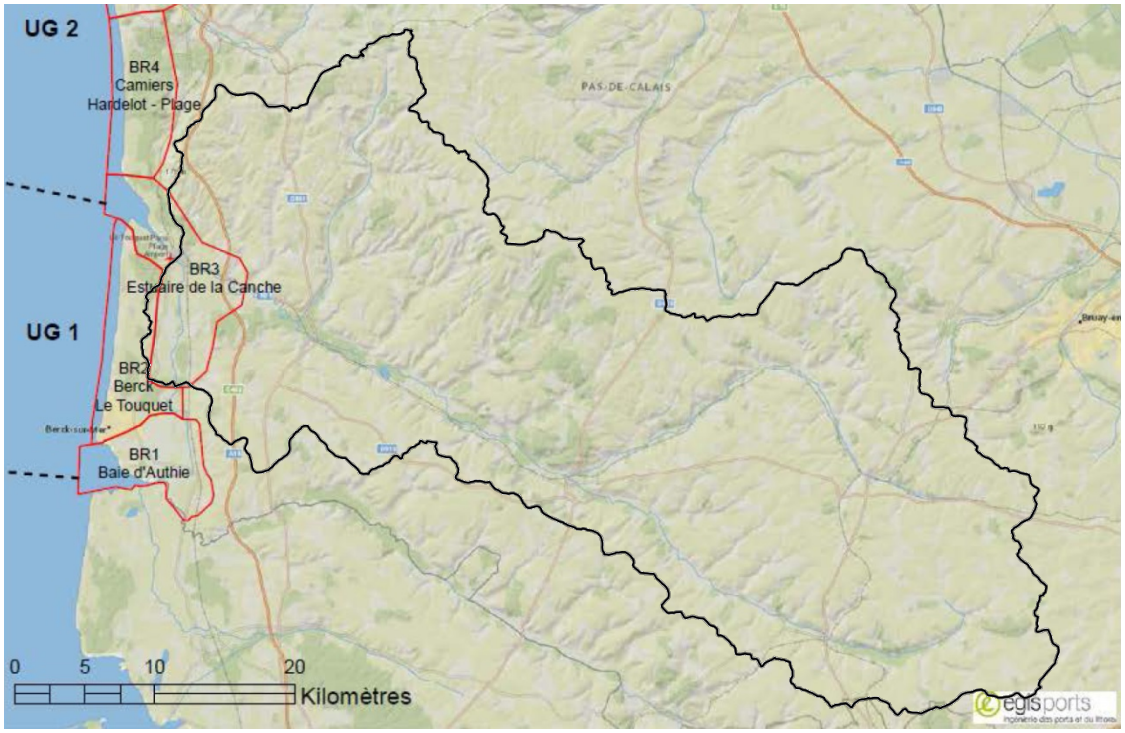


Figure 7-4 : Délimitation des bassins de risques de l'étude du trait de côte

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

a) *Orientations de gestion*

Dans 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 peuvent 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 propice 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.

b) *Détail des actions*

La déclinaison de ces orientations en actions adaptées au bassin de risques n°3 de l'estuaire de la Canche est présentée dans les deux tableaux suivants. Le premier tableau concerne les études à réaliser et le second les aménagements 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**	

Tableau 7-2 : Etudes à réaliser sur le bassin de risque de l'estuaire de la Canche

Parmi les 7 études à réaliser, 5 (entourées en vert) sont liées aux digues de protection contre les submersions marine de la basse vallée, dont le montant est estimé entre 140 000 et 270 000 €.

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

A noter que l'étude de dangers du système de protection de la rive sud de la Canche a été réalisée par la CCMTO en 2014. Dans le cadre de cette EDD, la topographie des digues de premier rang de l'estuaire de la Canche ont été relevées. L'EDD a permis d'apporter les éléments de réponse du 3ème point (inventaire) pour les trois digues étudiées. Néanmoins pour les autres ouvrages, aucun inventaire n'a été réalisé à ce jour.

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**	

Tableau 7-3 : Aménagements à entreprendre sur le bassin de risque de l'estuaire de la Canche

L'ensemble des actions à entreprendre concerne les ouvrages de protection contre les submersions marine ou des mesures d'adaptation des enjeux présents, pour un montant à court terme compris entre 2 739 000 et 4 200 000 €.

Les actions accompagnées d'une étoile rouge ont été également préconisées par l'EDD réalisée par la CCMTO en 2014.

c) *Hiérarchisation des interventions*

La hiérarchisation de ces interventions sur les différents secteurs est indiquée dans le tableau ci-dessous. Les notes attribuées tiennent compte du risque d'occurrence de l'aléa et des conséquences potentielles de cet aléa.

On rappelle que le bassin versant de la Canche n'est concerné que par le bassin de risque BR3 (actions entourées en vert).

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

Tableau 7-4 : Hiérarchisation des interventions sur les différents secteurs sur la CCMTO

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.

7.3 Conclusion

Les actions définies dans ces 3 démarches peuvent être classifiées en trois catégories :

- Les digues (et ouvrages associés) de protection existants de la basse vallée : organisation dans la gestion, rehaussement, acquisition de connaissances topographiques et analyses coût/bénéfice pour justifier leur éventuel rehaussement, entretien / confortement ;
- La construction d'une nouvelle digue de second rang ;
- Le bâti existant : mesures d'adaptation des habitats et infrastructures soumis au risque submersion marine.

Si on relève quelques différences de détail dans certaines hypothèses prises, toutes les actions préconisées dans ces études sont cohérentes entre elles ; en termes d'aménagements, les interventions préconisées sur les digues Billiet, Nempont et l'aéroport du Touquet sont en partie communes à l'étude du trait de côte et à l'EDD.

Enfin, hormis l'EDD préconisée par le Contrat de Baie qui a été réalisée pour 3 digues de la basse vallée, on note que les actions identifiées dans l'EDD et dans l'étude du trait de côte n'ont à ce jour pas été engagées.

Les aménagements qui sont proposés dans ces démarches (par exemple, rehaussement ou confortement de digues) sont justifiés par le seul aléa marin, sans vérification de l'impact de ces actions sur les crues continentales.

Lors de l'élaboration du PAPI, il sera vérifié que la stratégie PAPI choisie (vis-à-vis du risque inondation par voie fluviale) soit cohérente avec les actions définies dans les démarches présentées ici, et réciproquement.

En particulier, un compromis devra être trouvé entre la protection contre les submersions marines et la reconquête du lit majeur de la Canche. Ce point stratégique pourra être débattu au sein du groupe de travail n°6 sur les **risques littoraux et la submersion marine**.

8 Les actions de prévention, de prévision et de réduction de la vulnérabilité (→LCOM9)

Ce chapitre porte sur les actions « non structurantes », c'est-à-dire sans réalisation d'aménagements, qui ont été menées sur le territoire pour prévenir les inondations. Ces actions, complémentaires des actions structurantes, ont toute leur place dans la palette d'actions de réduction du risque d'inondation des territoires et sont déclinées en 5 axes dans les PAPI :

- 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,

8.1 Axe 1 : L'amélioration de la connaissance et de la conscience du risque

La prévention des inondations passe dans un premier temps par une solide connaissance des phénomènes et de leurs conséquences ainsi que par une prise de conscience du risque de la part des élus, mais aussi de toute la population. Un manque de connaissance peut amoindrir la prise en compte des politiques publiques et diminuer l'anticipation et la réactivité des territoires face aux crises. En effet, l'information préventive et la connaissance des risques permettent d'adopter un comportement responsable face au danger et de limiter les conséquences des catastrophes sur les personnes et sur les biens.

En outre, en application de l'article L.125-2 du Code de l'Environnement, les citoyens disposent du droit à l'information sur les risques majeurs auxquels ils sont soumis dans certaines zones du territoire et sur les mesures de sauvegarde qui les concernent.

Le PAPI prend en compte cette dimension et à travers les actions de l'axe 1, il doit, selon les besoins, favoriser :

- la mise en place d'actions de communication adaptées à destination des populations, conformément à l'article L125-2 du code de l'environnement ;
- la pose de repères de crues, en particulier sur les bâtiments publics, accompagnée d'une sensibilisation du grand public, en accord avec l'article L563-3 du code de l'environnement ;
- la mise en conformité impérative avec la réglementation relative à l'information préventive, notamment en ce qui concerne la rédaction des DICRIM, conformément à l'article R125-11 du code de l'environnement.

Un bilan des documents et moyens existants sur le territoire en matière de connaissance et sensibilisation aux risques inondations est présenté dans les paragraphes qui suivent.

8.1.1 Le Document Départemental des Risques Majeurs (DDRM)

L'information donnée au public est consignée dans un Dossier Départemental sur les Risques Majeurs (DDRM), élaboré par le préfet. L'objectif de ce document est d'informer et d'alerter les élus et les citoyens sur les risques potentiels auxquels ils sont exposés, et de les guider dans le déploiement des mesures qui leur permettront de s'en protéger. Cette information répond aux articles R125-9, R125-11 et R215-14 du code de l'environnement.

Porté par la Préfecture et la DDTM, le DDRM du Pas-de-Calais a été mis à jour le 16 avril 2012 et arrêté le 24 avril 2012 (Arrêté n°SIDPC-2012-016). Ce document recense et décrit l'ensemble des risques présents à l'échelle départementale. Il précise les actions préventives en place, l'organisation des secours, les bons réflexes en cas de crise et plus spécifiquement pour le risque inondation, l'évaluation et la gestion des risques dans le département (déclinaison de la Directive Cadre Inondation du 23 octobre 2007)[26]. Un extrait est présenté en annexe du LCOM9.

En complément, une liste des communes concernées par le droit à l'information des citoyens est éditée tous les ans.

[26] Source : DDRM 62

Le DDRM mis à jour en avril 2012 fait l'objet d'un addendum en avril 2015.

8.1.2 Les Documents d'Information Communaux sur les Risques Majeurs (DICRIM)

a) *Présentation*

Le droit à l'information sur les risques majeurs est défini par le décret n°90-918 du 11 octobre 1990, modifié par le décret n°2004-554 du 9 juin 2004, et remplacé par l'article R125-11 du code de l'environnement.

Il indique notamment dans son 33ème alinéa que le maire est tenu de réaliser un Document d'Information Communal sur les Risques Majeurs (DICRIM), à partir des informations transmises par le préfet. « Le Document d'information communal sur les risques majeurs indique les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde répondant aux risques majeurs susceptibles d'affecter la commune. Ces mesures comprennent, en tant que de besoin, les consignes de sécurité devant être mises en œuvre en cas de réalisation du risque. » .

Les dispositions de ce décret sont applicables en particulier dans les communes où existent un Plan Particulier d'Intervention, un Plan de Prévention des risques Naturels Prévisibles ou un Plan de Prévention des Risques Miniers.

b) *Situation sur le territoire*

Sur le territoire d'étude, aucun DICRIM n'a été élaboré à ce jour.

A noter qu'en France, fin 2011, les services du Ministère de l'écologie, du développement durable et de l'Energie, avaient estimé à 20 % le taux de généralisation des DICRIM sur le territoire, ce qui est relativement faible, mais supérieur au taux de réalisation sur le bassin de la Canche.

Ce document étant un document réglementaire cette situation est qualifiée de mauvaise. Par ailleurs, ce document visant à informer la population, d'autres actions de sensibilisation doivent être menées auprès de la population dans l'attente de l'élaboration du DICRIM.

8.1.3 Moyens d'information ou de sensibilisation existants sur le territoire

a) *A l'échelle locale*

A l'échelle des collectivités locales, aucun moyen d'information/sensibilisation n'a été mis en œuvre pour sensibiliser ou informer le public quant aux risques d'inondation, à l'exception de la Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale, qui a rédigé une lettre d'information à l'attention de l'ensemble des riverains. Les représentants de la Communauté de Communes du Montreuillois ont toutefois souligné que bien qu'il n'y ait pas de communication particulière, lorsqu'une inondation se produit, la population est informée et sensibilisée.

Aussi, les campagnes d'information/sensibilisation apparaissent-elles comme peu régulières et plutôt d'ordre informel sur le territoire d'étude.

b) *A l'échelle territoriale*

Dans les années 1980 et 1990, le Syndicat Intercommunal de la Basse Vallée de la Canche (SIABVC) s'est fortement impliqué dans la question de gestion du risque au travers de la Déclaration d'Utilité Publique (DUP) approuvée en 1998. A ce titre, plusieurs supports de communication ont été réalisés pour informer et sensibiliser le public à ces phénomènes dont une exposition présentant le fonctionnement du fleuve et les principes d'aménagement retenus par la DUP (~15 panneaux et une plaquette).

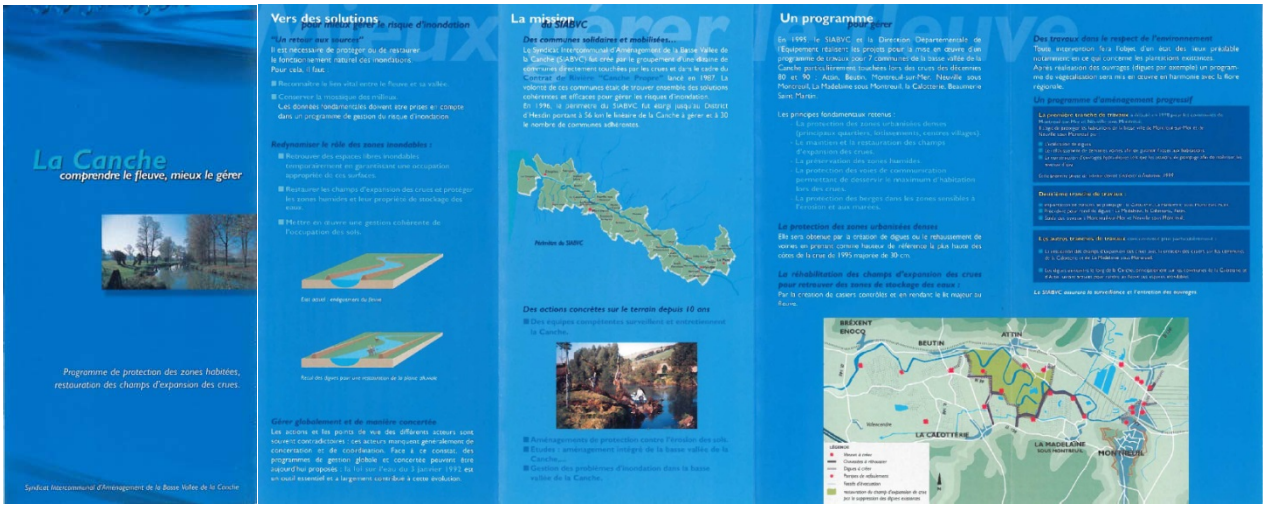


Figure 8-1 : Plaquette d'information du SIABVC, dans le cadre de la DUP de 1998

Suite à ces premières actions, le Syndicat Mixte Canche et Affluents (Symcéa) créé en 2000 a poursuivi la communication vers les différents publics et notamment le public scolaire pour améliorer la connaissance du fonctionnement global du bassin versant et des milieux aquatiques et favoriser des comportements responsables.

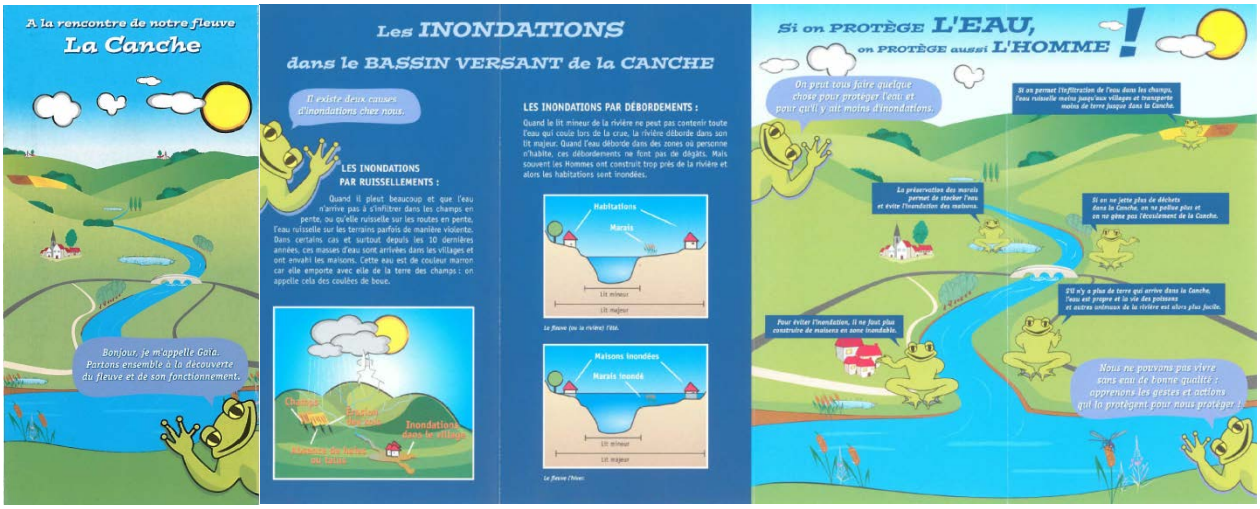


Figure 8-2 : Plaquette pédagogique à destination des élèves, Symcéa

L'élaboration du SAGE a été également jalonnée par la réalisation de plusieurs supports et l'organisation d'évènements telle que la promotion de la journée mondiale de l'Eau chaque année au mois de mars. Le lien essentiel entre la fonctionnalité des composantes d'un bassin versant, l'occupation des sols et les risques d'inondation (débordement et coulées de boue) ont été un des principaux fils directeurs pour les messages formulés en direction des décideurs (élus), des usagers (monde socio-professionnel) et des habitants (grand public et public scolaire).



Figure 8-3 : Flyer sur les événements organisés en marge de la journée mondiale de l'Eau en 2013

Toutes ces animations s'appuient sur la même volonté de partager les connaissances des différentes structures gestionnaires du risque inondation afin d'aboutir à une culture partagée du risque.

Concernant les projets d'amélioration de la conscience du risque, on note que :

- l'action n°6 du PAPI d'intention consiste à développer des actions pédagogiques et des supports pour sensibiliser ces différents publics aux risques d'inondation et informer des actions engagées par la collectivité pour maîtriser les conséquences. Il s'agira notamment d'informer les collectivités lors de l'élaboration et la révision de leurs documents d'urbanisme.
- L'objectif 4B du Contrat de Baie de Canche vise à améliorer la sensibilisation et la connaissance de tous pour mieux prévenir les risques. Le déploiement de cette action, sous maîtrise d'ouvrage du Symcéa, consiste en :
    - l'organisation d'une cession de formation à destination des élus et des employés des collectivités. Cette cession de formation a pour objet de sensibiliser les élus et de donner des éléments clefs de compréhension de la genèse des inondations, à la mise en œuvre d'actions,
    - la pose de repères de crues,
    - la réalisation et la diffusion dans les communes concernées d'une exposition itinérante présentant un historique des inondations du secteur, les règles de prévention face aux inondations, la gestion des inondations sur le secteur, expliquant la conduite à tenir en cas d'inondation…

  Ces actions ont été reversées dans le PAPI.

8.1.4 Repères de crue

Peu de laisses de crue ont pu être recensées sur le bassin versant (cf. § 0 et LCOM3). On en dénombre une douzaine sur l'ensemble du territoire, essentiellement pour la crue de novembre 2012 sur la Dordonne et l'Huitrepin.

Si certaines de ces laisses ont fait l'objet d'une fiche descriptive, aucune n'a à ce jour été matérialisée in situ par la pose d'un repère de crue.

La pose de repères de crue constitue l'action n°5 du PAPI d'intention. Les modalités de mise en œuvre de ces repères seront définies dans le PAPI complet, conformément à l'obligation au titre de l'article L563-3 et le décret de 2005 - 233 - du 14 mars 2005.

8.1.5 Zones inondées et zones inondables

Les zones inondées (par des crues historiques) connues et les zones inondables (par des crues théoriques) sont présentées dans les paragraphes 4.2.4 et 0, pour les ruissellements et les débordements respectivement, et cartographiées dans le LCOM3.

S'agissant de plans papier ou de tables SIG, les enveloppes de zones inondées n'ont pas été communiquées au grand public.

Les zones inondables cartographiées dans l'Atlas des Zones Inondables publié en 1999 (crues décennale et centennale) et dans le PPRI de la vallée de la Canche approuvé en 2003 (crue centennale) sont quant à elles, par définition, consultables par tous.

Les voies de diffusion des cartes du PPRI sont[27] :

- Le site internet de la DDTM du Pas-de-Calais[28],
- Les procédures de vente ou de location de bien immobilier (obligation d'annexer au contrat un imprimé relatif à l'état des risques), dans le cadre l'obligation d'information sur les risques (art L.125-5 I et II du code de l'environnement),
- L'élaboration ou la révision des documents d'urbanisme, pour lesquels le Préfet porte à la connaissance des collectivités locales les informations nécessaires à l'exercice de leurs compétences en matière d'urbanisme (art L 121.2 et R 121.1 du code de l'urbanisme).

Rappelons que les cartes de zones inondables produites concernent exclusivement les 21 communes de la vallée de la Canche moyenne et aval : Attin, Aubin-St-Vaast, Beaumerie-St-Martin, Beaurainville, Beutin, Bréxent-Enocq, Brimeux, La Calotterie, Contes, Cucq, Etaples, Guisy, Lespinoy, La Madelaine-sous-Montreuil, Marenla, Maresquel-Ecquemicourt, Marles-sur-Canche, Montreuil, Neuville-sous-Montreuil, Bouin-Plumoison, Saint-Josse.

Dans la présente mission, il s'agira d'identifier le périmètre du nouveau PPRI à l'ensemble des communes où un tel document serait nécessaire.

8.1.6 Conclusion

Pour ce qui est des repères de crues et des atlas de zones inondables, les actions sont identifiées, ainsi que les maîtres d'ouvrage pour les mener (DDTM, Symcéa). Il en est de même pour les démarches de communication à l'échelle du territoire portées par le Symcéa (à travers le Contrat de Baie Canche puis le PAPI). Ces actions démontrent la capacité des structures qui en ont la charge à développer cet axe.

Le groupe de travail intitulé **« Amélioration de la connaissance, surveillance, prévision des crues et des inondations, Alerte et gestion de crise »** permettra de poursuivre ces actions.

En revanche, concernant les dispositifs à la charge des communes (DICRIM, sensibilisation de la population), les actions sont faibles voire inexistantes sur la majeure partie du territoire. **L'accompagnement des collectivités dans le développement de ces actions à travers la rédaction d'une maquette DICRIM adaptée au contexte** dans le cadre de l'élaboration du PAPI, notamment à travers la participation à des groupes de travail semble donc prioritaire sur le territoire, afin de **permettre aux collectivités de s'approprier cette démarche qui leur incombe**.

Le groupe de travail intitulé **« Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme, actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes »** sera adapté pour assurer cette appropriation, condition première à l'élaboration ou la mise en place des différents dispositifs.

[27] http://www.nord-pas-de-calais-picardie.developpement-durable.gouv.fr/?Acceder-aux-donnees-SIG

[28] http://www.pas-de-calais.gouv.fr/Politiques-publiques/Prevention-des-risques-majeurs/Plan-de-prevention-des-risques/PPRN-applicables/PPRN-de-la-vallee-de-la-Canche

8.2 Axe 2 : La surveillance, la prévision des crues et des inondations

L'axe 2 du PAPI concerne les actions relatives à la surveillance et la prévision des crues et des inondations, à travers les outils développés par les collectivités territoriales.

8.2.1 Actions des services de l'Etat

Les stations hydrométriques et poste pluviométriques existants sur le bassin versant de la Canche sont présentés dans le paragraphe 3.5.

Quatre stations hydrométriques du bassin versant de la Canche (sur la Canche, la Ternoise et la Course) apparaissent sur la carte des cours d'eau du site internet Vigicrues, comme en témoigne la capture d'écran page suivante.

La vigilance crues, mise en place en juillet 2006, a pour objectif d'informer le public et les acteurs de la gestion de crise en cas de risque de crues sur les cours d'eau surveillés par l'Etat, dans le cadre de sa mission réglementaire de surveillance, de prévision et de transmission de l'information sur les crues.

Depuis la carte dynamique, il est possible en cliquant sur une station hydrométrique de visualiser le graphique ou le tableau contenant les dernières hauteurs d'eau ou les derniers débits mesurés à cette station. Des niveaux de crues de référence à la station peuvent être également affichés.

Néanmoins, la Canche (et ses affluents) ne fait pas partie des cours d'eau renseignés par l'Etat en termes de vigilance par tronçon, dans le cadre d'un règlement départemental d'annonce de crue ; le SPC Artois-Picardie ne fait actuellement pas de vigilance avec ces 4 stations.

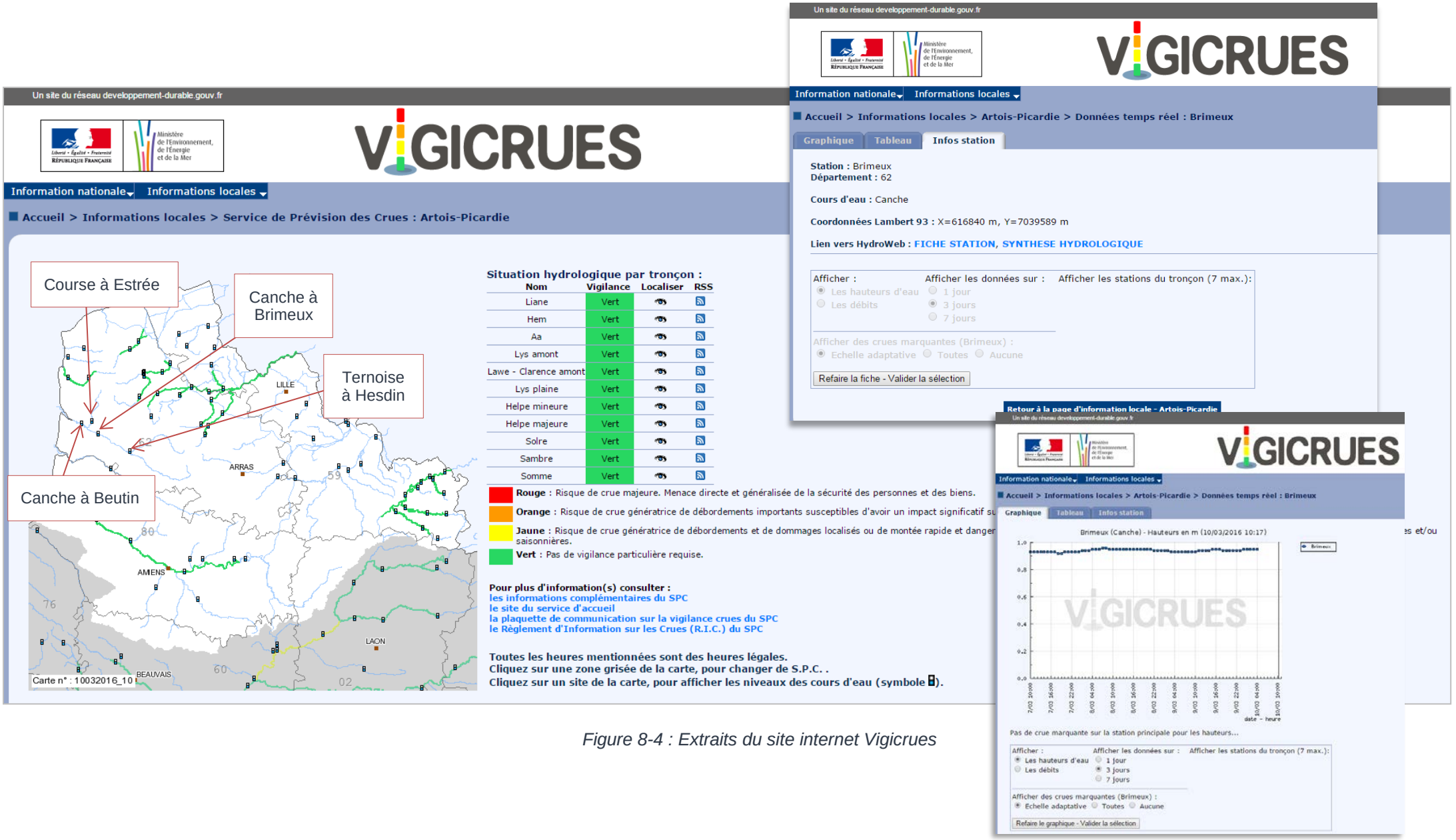


Figure 8-4 : Extraits du site internet Vigicrues

8.2.2 Actions locales

Suite aux crues de novembre et décembre 2012 et à la difficulté pour certaines communes d'obtenir la reconnaissance de catastrophe naturelle, la CCMTO a équipé la Dordonne et l'Huitrepin de 4 limnimètres et 4 pluviomètres (cf. § 3.5 et LCOM3)

Outre l'analyse a posteriori des données hydrométéorologiques ayant généré une inondation, ce dispositif constituera, à terme, un moyen de surveillance des épisodes de crue et d'alerte des acteurs de terrain.

Un site internet est par ailleurs en cours de construction pour diffuser les données obtenues via cette instrumentation.

8.2.3 Conclusion

Il n'existe à ce jour aucun système assurant la surveillance ou la prévision des crues et des inondations sur le bassin versant de la Canche.

Une initiative de la CCMTO est en cours d'élaboration sur les sous-bassins de la Dordonne et de l'Huitrepin.

Concernant l'axe 2 du PAPI, la présente mission visera **à déterminer si le développement de la surveillance ou de la prévision des crues est, pour les différents sous-territoires du bassin versant, prioritaire, intéressante, ou peu utile**.

Cette réflexion pourra être menée au sein du groupe de travail intitulé **« Amélioration de la connaissance, surveillance, prévision des crues et des inondations, alerte et gestion de crise »**.

8.3 Axe 3 : L'alerte et la gestion de crise

La gestion de crise apparaît primordiale pour limiter les dommages humains mais aussi matériels. L'anticipation en matière d'organisation permet aux communes d'être prêtes et réactives an cas de besoin. Aussi l'objectif de l'axe 3 est d'encourager et d'apporter assistance, si nécessaire pour :

- l'élaboration de Plan Communaux de Sauvegarde (PCS), a minima dans les communes couvertes par un Plan de Prévention des Risques (PPR) approuvé qui ont l'obligation d'être dotées d'un PCS, ou bien dans une zone de Plan Particulier d'Intervention (PPI) (loi du 13/08/2004) ;
- la mise en place d'exercices de gestion de crise.

Les paragraphes qui suivent inventorient les actions existantes en matière d'alerte et de gestion de crise sur le territoire.

8.3.1 Alerte

Il n'existe pas de système d'alerte de crue sur le bassin versant.

La CCMTO projette d'en élaborer un sur la Dordonne et l'Huitrepin, sur la base des stations de mesures implantées en 2012 (cf. §8.2.2). Des alertes SMS devraient être mises en place en fonction de l'évolution des différentes mesures (les seuils d'alerte n'ont pas encore été fixés).

8.3.2 Gestion de crise à l'échelle départementale : dispositif ORSEC

A l'échelle départementale et sous la responsabilité de la préfecture au titre des pouvoirs de police du Préfet, le dispositif ORSEC (ORganisation de la Réponse de SEcurité Civile) peut se déployer dès lors que l'ampleur de l'évènement justifie une coordination des secours sous une direction unique à travers deux organes clefs : le Centre Opérationnel Départemental (COD) dépendant directement du Préfet et le Poste de Commandement Opérationnel (PCO) installé au plus près du lieu de la crise mais qui n'est pas systématiquement activé.

Le dispositif ORSEC présente l'organisation de la gestion de crise pour tous les plans d'urgence. Il se compose de :

- dispositions générales applicables à tous types de catastrophes ;
- dispositions spécifiques pour chaque risque particulier.

Le plan initial Orsec/Polmar-Terre a été approuvé en 1979. L'arrêté préfectoral du 10 mars 2011 a ensuite porté approbation du plan ORSEC révisé du Nord-Pas-de-Calais.

8.3.3 A l'échelle communale : les Plans Communaux de Sauvegarde

a) *Présentation*

La loi du 13 août 2004 institue le Plan communal de Sauvegarde (PCS) qui «regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection de la population. Il détermine, en fonction des risques connus, les mesures immédiates de sauvegarde et de protection des personnes, fixe l'organisation nécessaire à la diffusion de l'alerte et des consignes de sécurité, recense les moyens disponibles et définit la mise en œuvre des mesures d'accompagnement et de soutien de la population. »

L'objectif du PCS est d'aider la commune à affronter différentes situations de crise auxquelles elle peut être soumise. Beaucoup de phénomènes redoutés sont prévisibles et étudiés dans divers documents portés à la connaissance des collectivités par les préfets. L'analyse des risques doit permettre d'anticiper et de prévoir les mesures de sauvegarde nécessaires en cas de survenue du phénomène. Le PCS a vocation à organiser la mobilisation d'une réponse de proximité et vise également une culture partagée de la sécurité.

Le PCS a donc une double vocation :

- un outil de connaissance des risques ;
- un outil de gestion opérationnelle en cas de crise majeurs.

Le décret n°2005-1156 du 13 septembre 2005 détermine l'obligation de réaliser un PCS pour les communes dotées d'un Plan de Prévention des Risques naturels prévisibles (PPR) approuvé ou comprises dans le champ d'application d'un Plan Particulier d'Intervention (PPI). Il est facultatif, mais fortement conseillé, dans les communes non soumises à cette obligation.

Ce décret précise par ailleurs le contenu du plan communal ou intercommunal de sauvegarde et fixe un délai de 2 ans pour l'élaborer à compter de la date d'approbation du PPI ou du PPRNP ou à compter de la publication du présent décret.

b) *Situation sur le territoire*

Les 21 communes situées dans la moyenne et basse vallée de la Canche sont dotées d'un Plan de Prévention des Risques Naturels (PPRN) approuvé : il s'agit du PPRN Inondation de la vallée de la Canche. Elles sont localisées dans la carte ci-dessous.

On constate le faible nombre de communes ayant élaboré ce document sur la carte ci-dessous, y compris pour les communes où un PPRi a été prescrit.

Etat d'avancement de l'élaboration des PCS

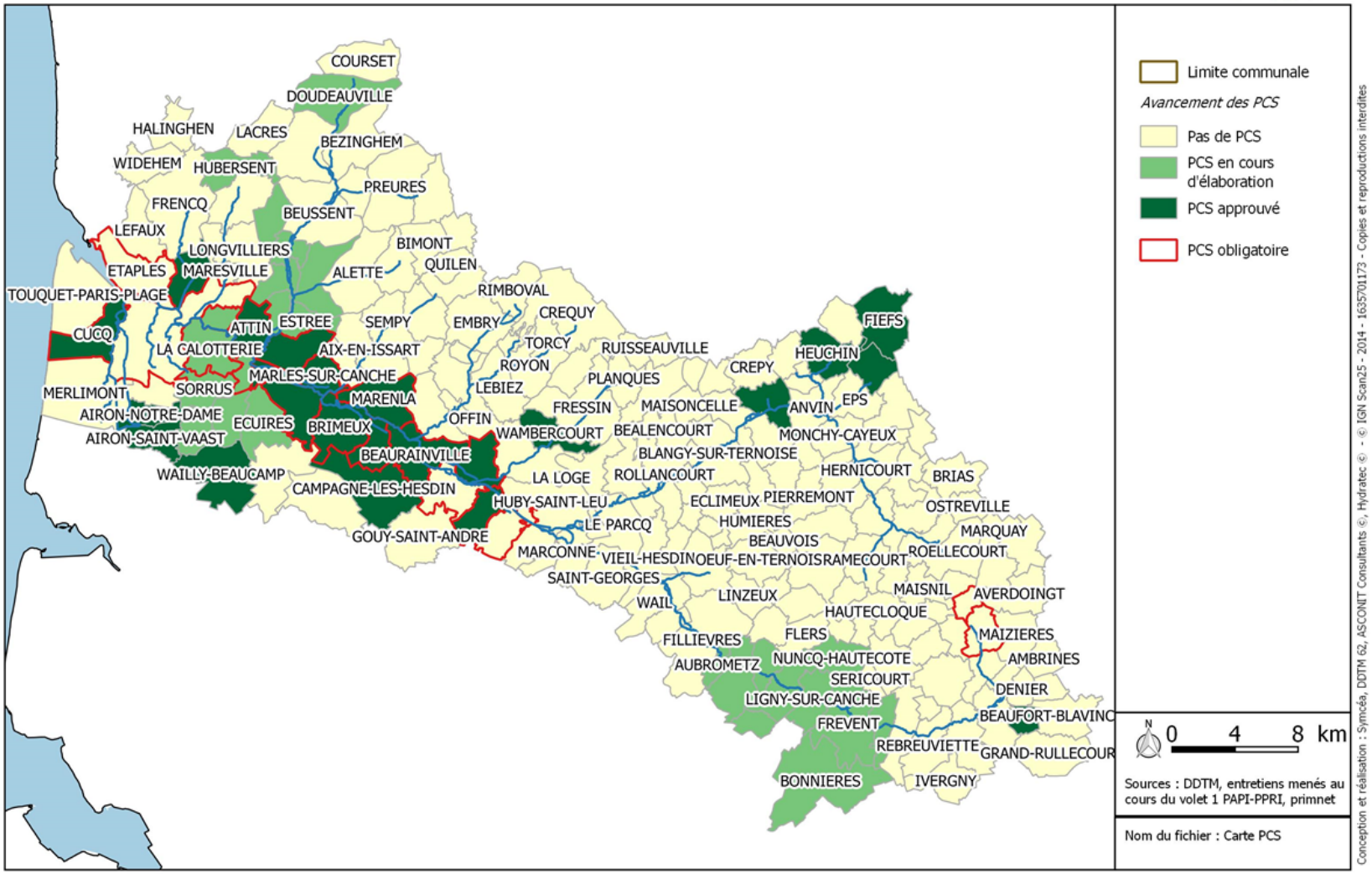


Figure 8-5 : Etat d'avancement de l'élaboration des PCS

c) *Actions en cours ou prévues*

Il est proposé dans le cadre du contrat de baie de Canche[29] d'apporter un appui aux communes pour la réalisation de leur PCS. Cette action s'inscrit dans le cadre du Volet C du Contrat de Baie – Les risques inondations, sous l'intitulé C1.3 : Apporter un appui aux communes pour la réalisation des Plans Communaux de Sauvegarde.

Par ailleurs, le programme d'actions d'un PAPI doit prendre en compte l'alerte et la gestion de crise, avec l'élaboration des PCS, à minima dans les communes dotées de PPRN approuvés. Cette action s'inscrit donc dans la continuité de l'action C1.3, qui est reversée dans le PAPI.

Pour ce faire, dans le cadre de l'élaboration du PAPI, un accompagnement des collectivités dans l'élaboration de leur PCS est prévu. Aussi une maquette type de PCS sera proposée, élaborée pour être mise à disposition des communes. Elle sera rédigée à partir des guides existants[30] et du travail des groupes de travail. La fiche action relative à cette action sera réalisée dans le cadre du livrable LPAPI13.

8.3.4 Gestion de crise à l'échelle de l'enjeu : autres dispositifs de gestion de crise

Les entretiens ont révélé qu'aucun autre dispositif de gestion de crise, tels que PCA (Plan de Continuité d'Activité), plan blanc, plan de mise en sécurité…n'était en place sur le territoire.

8.3.5 Conclusion

De même que pour l'analyse des dispositifs relatifs à l'axe 2, les actions en matière de gestion de crise relevant de la compétence des communes sont rarement menées à terme par ces dernières : seules 9% de communes disposent d'un PCS approuvé. Or selon les enquêtes menées aucun autre dispositif de gestion de crise n'a été développé par les acteurs du territoire.

Un déficit d'organisation est donc souligné sur la gestion de crise, qui devra être comblé par le PAPI, à travers notamment **l'accompagnement de communes dans l'élaboration de leur PCS grâce à la construction d'une maquette de PCS adaptée au contexte**. Le groupe de travail alors sollicité sera le groupe de travail **« Amélioration de la connaissance, surveillance, prévision des crues et des inondations, alerte et gestion de crise»**.

8.4 Axe 4 : Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme

Toute politique de prévention et de protection contre les risques d'inondation passe par une approche globale de l'aménagement du territoire et une maîtrise de la gestion de l'espace. Celle-ci permet en effet de ne pas augmenter la vulnérabilité des territoires.

Aussi, l'intégration de la problématique des risques naturels dans les politiques d'aménagement du territoire et d'urbanisme constitue une priorité à travers notamment l'élaboration et la mise en œuvre des PPR dans les secteurs à enjeux ainsi que la traduction de leur réglementation de l'occupation des sols dans les autres documents d'urbanisme.

La prise en compte des risques d'inondation par les collectivités locales dans les projets d'aménagements du territoire est imposée par le Code de l'urbanisme (article L. 121-1), via les documents d'urbanisme tels que les Schémas de Cohérence Territoriale (SCOT), les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et les cartes communales.

La prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme s'exprime à travers divers documents :

- Le Plan de gestion du risque inondation (PGRI), outil de cadrage à l'échelle du bassin, instauré par la directive inondation, définit la vision stratégique des priorités d'actions en matière de prévention des inondations, à l'échelle du bassin Artois-Picardie et pour les 6 années à venir (2016-2021). Approuvé depuis le 19/11/2015, il complète l'approche de gestion des aléas par une approche de réduction de la vulnérabilité, intégrée avec les politiques d'urbanisme et de développement. Ainsi le PGRI est opposable à l'administration. Les documents d'urbanisme doivent être compatibles, ou rendus compatibles sous 3 ans après l'approbation du PGRI, avec les dispositions des objectifs 1 et 2 du PGRI Artois-Picardie. Les documents d'urbanisme devront également être rendus compatibles avec les objectifs 3, 4 et 5 du PGRI Artois-Picardie.

[29] Source : Contrat de Baie - 51 communes littorales du bassin versant de la Canche – limite amont : Montreuil-sur-Mer

[30] Plan Communal de Sauvegarde – Guide pratique d'élaboration, Direction de la Défense et de la Sécurité Civiles

- Objectif 1. Aménager durablement les territoires et réduire la vulnérabilité des enjeux exposés aux inondations
- Objectif 2. Favoriser le ralentissement des écoulements, en cohérence avec la préservation des milieux aquatiques
- Objectif 3. Améliorer la connaissance des risques d'inondation et le partage de l'information, pour éclairer les décisions et responsabiliser les acteurs
- Objectif 4. Se préparer à la crise et favoriser le retour à la normale des territoires sinistrés
- Objectif 5. Mettre en place une gouvernance

- le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) et les Schémas d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SAGE) : le SDAGE Artois-Picardie 2016-2021 et son programme de mesures ont été approuvés par arrêté préfectoral le 23 novembre 2015. Conformément à la directive-cadre sur l'eau, le SDAGE est un document stratégique fixant des objectifs, des orientations et des règles de travail qui vont s'imposer à toutes les décisions administratives dans le domaines de l'eau, aux documents d'urbanisme et aux SAGE (art. L. 212-1, point XI, du code de l'environnement). Déclinaison du SDAGE, le SAGE de la Canche a été approuvé le 3 octobre 2011 ;
- le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR) d'inondation : établi par l'Etat, il réglemente l'occupation du sol en zone inondable à travers la définition d'espaces d'interdiction et des zones de prescription ou constructibles sous réserve. Il peut imposer d'agir sur l'existant pour réduire la vulnérabilité des biens ;
- le Schéma de Cohérence Territoriale (SCoT) : document d'urbanisme qui fixe, à l'échelle de plusieurs communes ou groupements de communes, les orientations fondamentales de l'organisation du territoire et de l'évolution des zones urbaines, afin de préserver un équilibre entre zones urbaines, industrielles, touristiques, agricoles et naturelles ;
- les documents d'urbanisme locaux : le code de l'urbanisme impose la prise en compte des risques dans les documents d'urbanisme. Ainsi, les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) permettent de refuser ou d'accepter, sous certaines conditions, un permis de construire dans des zones inondables notamment celles définies par un atlas des zones inondables ou un PPRi.

8.4.1 Le SDAGE Artois-Picardie et le SAGE de la vallée de la Canche

Vis-à-vis de la problématique inondation, le SDAGE a défini pour la période 2016-2021 les grandes orientations suivantes[31] :

- limiter les dommages liés aux inondations ;
- limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation et les risques d'érosion des sols et coulées de boues ;
- privilégier le fonctionnement naturel des bassins versants ;
- préserver et restaurer la dynamique naturelle des cours d'eau.

Reprenant ces thématiques, le SAGE de la Canche a défini à travers son enjeu majeur n°3, les objectifs généraux suivants[32] :

- maîtriser les écoulements et ruissellements en vue de réduire les risques d'inondation et de contamination par les pollutions diffuses ;
- préserver, améliorer ou reconquérir les capacités d'expansion des crues en fond de vallée afin de prévenir les inondations et protéger les espaces vulnérables.

Dans ce cadre et conformément au PPRi, les collectivités territoriales et leurs groupements doivent œuvrer à la préservation des zones naturelles d'expansion de crue et des zones humides vis à vis de l'implantation non autorisée ou de la sédentarisation d'habitats légers de loisirs, excepté dans les aires et les campings officiellement autorisés, et font appliquer l'obligation de retrait des caravanes stationnées dans la zone d'expansion des crues (définie au PPRi) dans la période de novembre à avril. Ils font appliquer les prescriptions réglementaires relatives à l'assainissement non collectif[33].

En outre, afin d'assurer la prévention des inondations lors des crues de la Canche et de ses affluents, le SAGE propose aux collectivités territoriales du bassin versant de la Canche et leurs groupements d'appliquer les principes de protection développés par la déclaration d'utilité publique (arrêté préfectoral de janvier 1998) de la basse vallée de la Canche, à savoir : assurer la protection rapprochée des zones habitées et restaurer les

[31] Source : SDAGE Artois-Picardie

[32] Source : SAGE de la Canche

[33] Disposition 91 du SAGE

capacités d'expansion des crues dans les zones non urbanisées en tenant compte des activités et usages des terrains concernés[34].

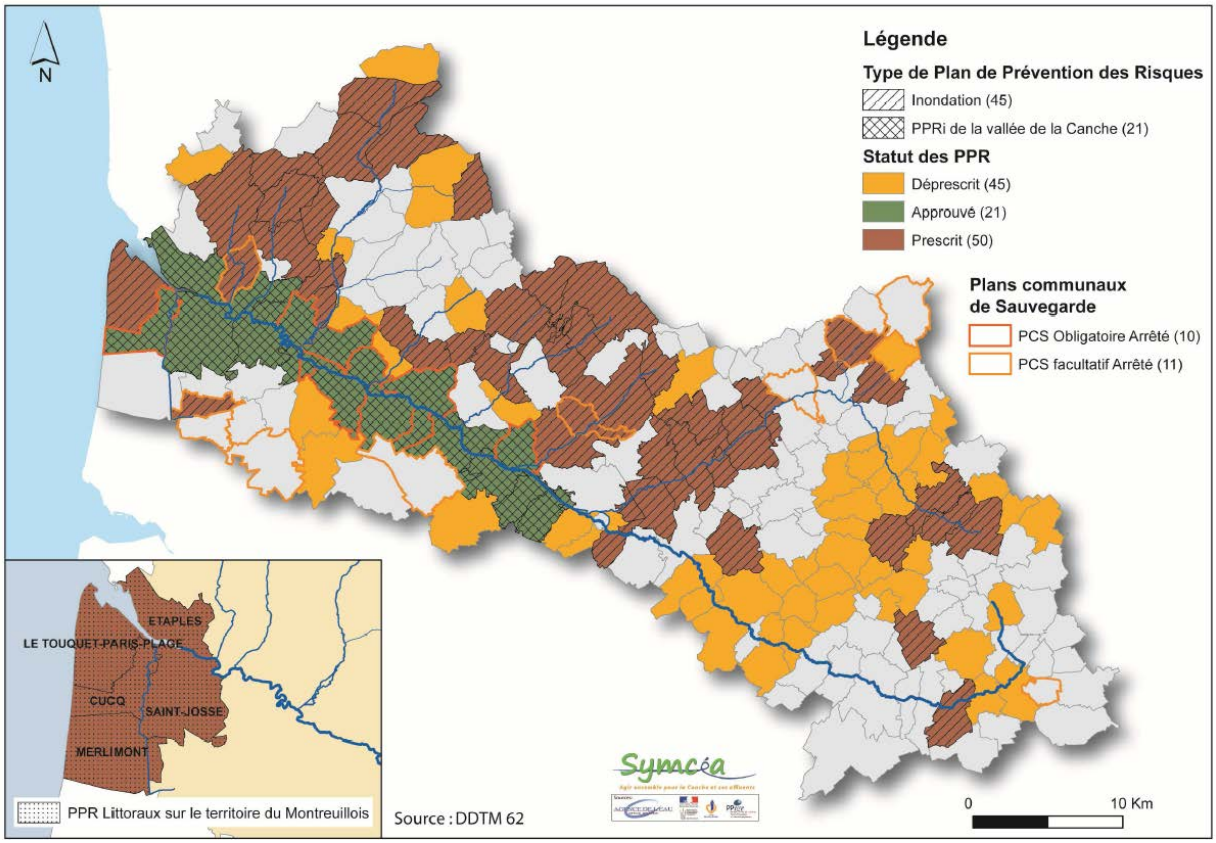
Enfin, par le biais du SAGE, la Commission Locale de l'Eau avec l'appui du Syndicat Mixte pour la mise en œuvre de ce document améliore la connaissance du fonctionnement hydrologique sur l'ensemble du bassin versant et sollicite les autorités compétentes pour compléter l'identification des zones inondables selon la méthodologie de l'atlas des zones inondables réalisé pour la basse vallée de la Canche[35].

8.4.2 Plans de Prévention des Risques Inondations du territoire d'étude

Le PPRI pour le territoire de la moyenne et basse vallée de la Canche a été approuvé définitivement le 26 novembre 2003 sur la base de l'Atlas des Zones Inondables déterminé sur les 21 communes de la vallée à partir de Guisy.

Par ailleurs, un arrêté pour l'élaboration d'un Plan de Prévention des Risques Naturels Littoraux sur le territoire du Montreuillois a été prescrit le 13 septembre 2011 (cf. LCOM8) et un Plan de Prévention des Risques Inondation par une crue à débordement lent de cours d'eau a été prescrit le 1er septembre 2014 pour la commune de Fiefs.

Enfin, de nombreux PPR Inondation par ruissellement et coulée de boue ont été prescrits sur le bassin versant notamment suite à la tempête de 1999 mais certains ont été abrogés en 2008 et 2009[36].



Source : 2014, SYMCEA. « PAPI d'intention de la Canche »

Figure 8-6 : Plans de Prévention des Risques inondation dans la Vallée de la Canche

Le Plan de Prévention du Risque d'Inondation de la Canche en vigueur définit dans son règlement des zones rouges correspondant aux zones fortement exposées au risque d'inondation ou aux zones naturelles à préserver. Les documents d'urbanisme et les décisions des collectivités territoriales et de leurs groupements doivent respecter les prescriptions pour ces zones considérées comme zones d'expansion de crue et limiter tout

[34] Disposition 92 du SAGE

[35] Source : PAPI d'Intention de la Canche

[36] Sources : DDRM 62, PAPI d'intention, base de données GAPAR et prim.net

développement urbain ou tout aménagement vulnérable ou susceptible d'accroître l'intensité de l'aléa sur les zones voisines.

Enfin, suite aux épisodes de l'année 2012, une procédure de révision du PPRi a été mise en chantier en 2015 avec un objectif d'approbation en 2018, objet de la présente étude.

Interrogées au sujet de cette révision et des éventuelles rectifications à envisager à cette occasion, 74% des communes n'ont pas émis de remarque particulière sur le PPRi actuel. Certaines communes ont cependant exprimé leur désaccord sur le zonage du PPRI, s'étonnant d'un classement contraignant (rouge ou bleu) sur des zones n'ayant jamais été inondées.

Au cours de la phase de concertation du PPRI, une attention particulière devra donc porter sur la communication de définition des différents zonages (inondation simulée intégrant un aménagement du territoire qui a évolué et a pu augmenter les phénomènes de ruissellement, notion de zone d'expansion des crues…). Plus généralement, la Chambre d'Agriculture a suggéré que soient inscrites des recommandations spécifiques sur les zones de production ; une communauté de communes (du Montreuillois) a quant à elle fait part de sa position favorable pour une extension des zones rouges du PPRi actuel en prévention et pour éviter une augmentation des surfaces imperméabilisées.

8.4.3 Schémas de Cohérence Territoriale

Les schémas de cohérence territoriale (SCoT) ont pour objectif, sur un territoire choisi par les collectivités, d'organiser de façon efficace et rationnelle la gestion de l'espace, la satisfaction des besoins sociaux et la préservation de l'environnement. Ces schémas s'imposent aux plans locaux d'urbanisme des communes ou intercommunalités. Le territoire d'étude est couvert par les Schémas de Cohérence Territoriale suivants[37] :

- SCoT du Pays de Saint-Omer approuvé le 7 Mars 2008 ;
- SCoT de la région d'Arras approuvé le 20 décembre 2012;
- SCoT du Boulonnais approuvé en 2013 ;
- SCoT du Pays Montreuillois approuvé le 7 février 2014 ;
- SCoT du Pays du Ternois qui a obtenu un avis favorable de l'enquête publique, mais dont l'approbation officielle devrait avoir lieu fin mars.

Les communautés de commune des 7 Vallées et de l'Atrébatie ne sont quant à elles pas couvertes par un SCoT.

[37] Sources : DOO des SCoTs et entretiens auprès des collectivités locales

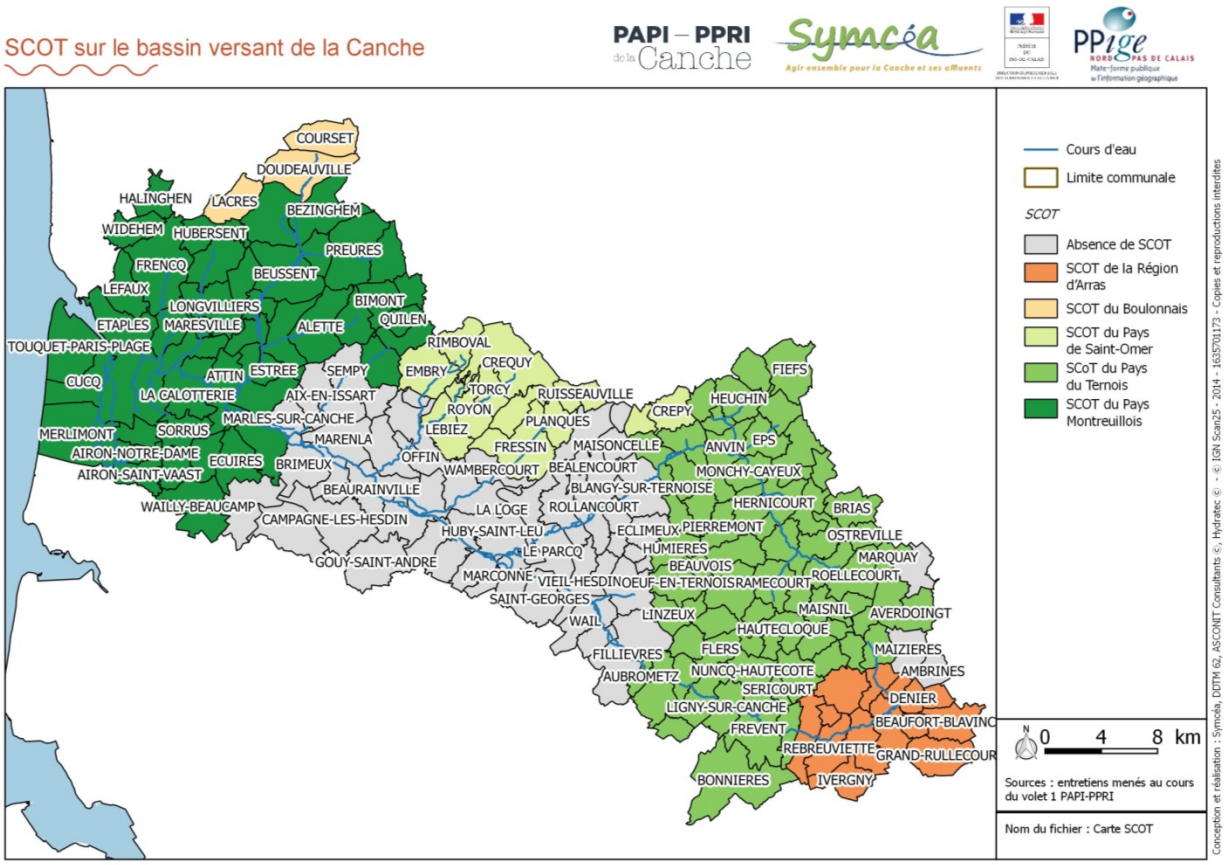


Figure 8-7 : SCOT sur le bassin versant de la Canche

Dans les Documents d'Objectifs des différents SCoT du bassin versant, le risque inondation est systématiquement pris en compte, de manière plus ou moins importante selon les territoires :

- Rappels de la nécessité d'intégrer les documents réglementaires (SCoT de la région d'Arras, et du Pays Montreuillois) ;
- Limitation du ruissellement (SCoT du Boulonnais, du Pays du Ternois, de la région d'Arras ;
- Préservation des zones humides (SCoT du Pays du Ternois) ;
- Incitations à réduire la vulnérabilité des enjeux notamment dans les nouveaux aménagements urbains (SCoT du Pays du Ternois, de la région d'Arras)
- Acquisition de connaissances (SCoT du Pays du Ternois et de la région d'Arras :

BOÎTE À IDÉES

Le SCoT recommande :

- d' être cohérent avec les actions déclinées dans les Programmes d'Action de Prévention contre les Inondations (PAPI) existants, en associant les structures porteuses à l'élaboration des documents d'urbanisme.
- de s'engager dans un Programme d'Actions de Prévention des Inondations (PAPI) à l'échelle du bassin versant de l'Authie.
- de pérenniser les programmes engagés de lutte contre l'érosion et le ruissellement, par l'entretien des aménagements et la poursuite des efforts, avec des plans pluriannuels d'entretien/restauration. Il s'agit également de les adapter en fonction des perturbations climatiques futures.

Figure 8-8 : Exemple de recommandations présentées dans le Documents d'Objectifs d'un SCoT (extrait du SCoT du Pays du Ternois)

Conformément aux orientations du SDAGE et du SAGE, les documents approuvés traitent de la problématique des risques inondation à travers notamment les préconisations et prescriptions visant à ne pas aggraver les risques ou en créer de nouveaux :

- intégrer aux documents d'urbanisme locaux les prescriptions des PPR. A défaut de PPR, l'ensemble des informations connues sur les phénomènes d'inondation doivent être pris en considération ;
- préserver les zones d'expansion de crue et les espaces de liberté des cours d'eaux. Dans ce cadre tous les obstacles aux débordements dans ces zones fonctionnelles du lit majeur doivent être limités au maximum voire interdits, sauf à mettre en œuvre des mesures compensatoires ;
- limiter le ruissellement en zones urbaines et en zones rurales pour réduire les risques d'inondation due à l'imperméabilisation des sols en privilégiant notamment l'infiltration à la parcelle ou encore en définissant à l'échelle communale les coefficients d'imperméabilisation des sols sur la surface concernée et le débit de ruissellement admissible ;
- les projets d'aménagement doivent prendre en compte la logique de bassin versant, en intégrant une solidarité amont/aval afin que les aménagements soient neutres sur les volumes ruisselés en aval ou améliorent leur maîtrise (plantations de haies…).

8.4.4 Documents d'urbanisme locaux

Les Plans Locaux d'Urbanisme (PLU) et cartes communales déclinent à l'échelle locale les préconisations des SCoT en matière d'inondation.

Les évolutions de la réglementation, avec notamment la refonte du règlement du Plan local d'urbanisme depuis fin 2015, peuvent expliquer le nombre important de documents en cours d'élaboration/révision sur le territoire d'étude. Cette évolution permet d'envisager par ailleurs une meilleure prise en compte des risques liés à l'eau dans l'aménagement et le développement des territoires.

Documents d'urbanisme sur le bassin versant de la Canche

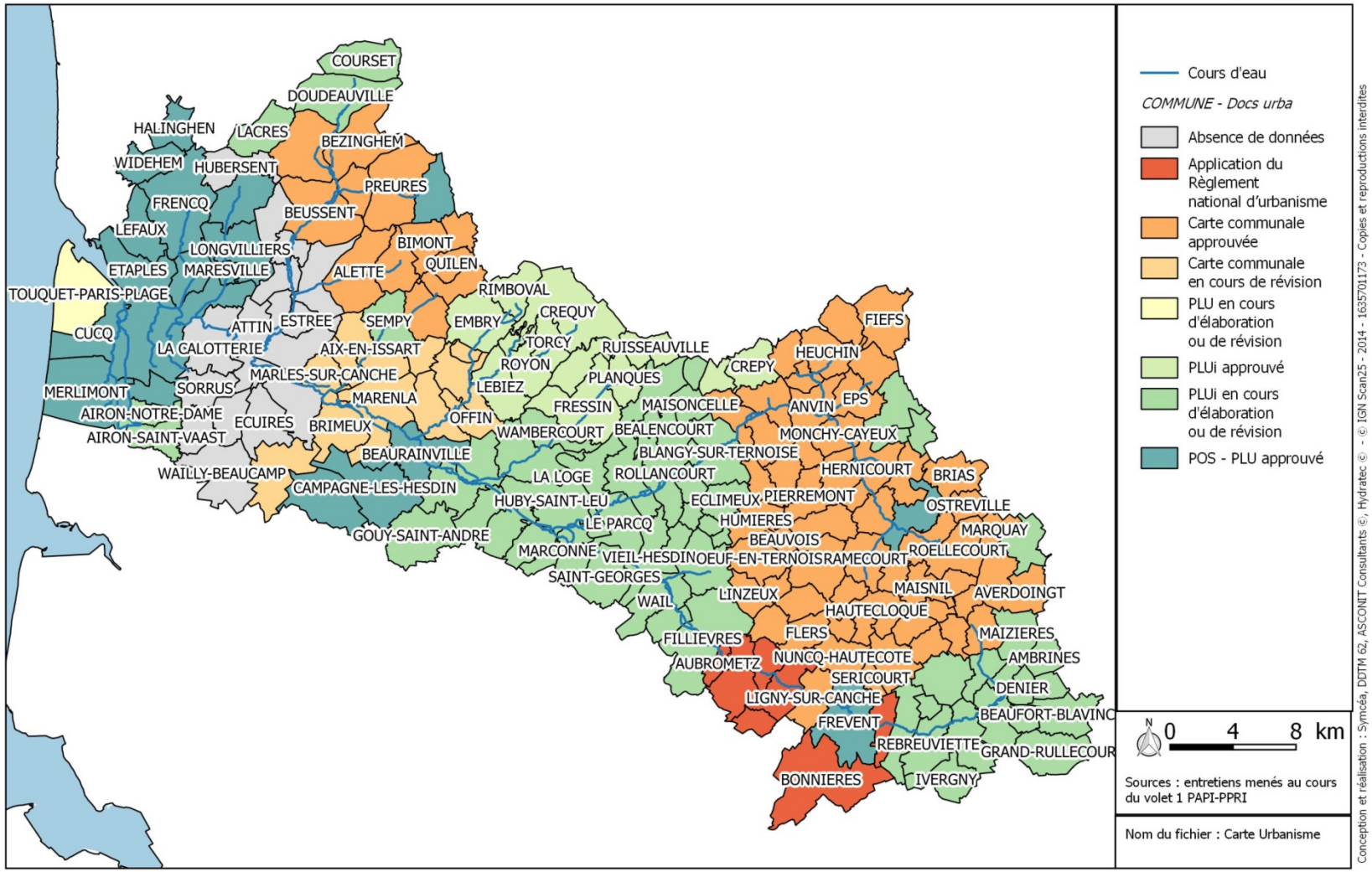


Figure 8-9 : Etat des lieux des documents d'urbanisme dans la Vallée de la Canche

8.4.5 Conclusion

Le risque inondation est pris en compte dans l'urbanisme, dans les différents documents qui l'encadrent, à différentes échelles :

- à l'échelle du bassin Artois-Picardie à travers le Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE) ;
- à l'échelle du bassin versant de la Canche à travers le Schéma d'Aménagement et de Gestion des Eaux, le et les (SAGE) ;
- à l'échelle de la moyenne et basse vallée de la Canche avec le Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles (PPR) d'inondation ;
- à l'échelle des différents groupements de collectivités à travers les Schémas de Cohérence Territoriale (SCoT), excepté sur le territoire des communautés de communes des 7 vallées et de l'Atrébatie ;
- à l'échelle communale à travers les documents d'urbanisme locaux (PLU ou PLUi majoritairement).

Aussi la situation du territoire est-elle satisfaisante pour la prise en considération du risque inondation dans les documents d'urbanisme. La présente mission visera principalement à **rappeler la nécessité d'intégrer les inondations lors de l'élaboration de nouveaux documents d'urbanisme, et les moyens d'y parvenir**.

Les acteurs seront sensibilisés sur cette nécessité et les moyens d'y parvenir grâce à leur participation au groupe de travail **« Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme, actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes »**.

8.5 Axe 5 : Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens

Les actions définies dans le cadre de l'axe 5 doivent permettre d'augmenter la résilience des territoires en diminuant leur sensibilité aux inondations, soit adapter les enjeux à leur exposition au risque afin de limiter les dommages aux personnes, aux biens et aux activités.

8.5.1 Bilan des actions entreprises sur le territoire

Les actions de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens ne sont pas portées par les communautés de communes du territoire mais davantage par les mairies. Toutefois, à l'issue des entretiens avec les acteurs locaux, il apparait qu'outre les mesures de réduction de la vulnérabilité préconisées dans le cadre du PPR, très peu d'actions ont été entreprises sur le territoire. Celles-ci recouvrent essentiellement des mesures individuelles d'adaptation des enjeux à la montée des eaux :

- habitations équipées de batardeaux suite aux conseils des maires dans la communauté de communes du Canton d'Hucqueliers ainsi que sur la commune de Teneur ;
- à Saint-Denoeux, un habitant a fait un remblai devant chez lui ;
- à Marenla, un trottoir a été surélevé.

8.5.2 Conclusion

Peu de mesures de réduction de la vulnérabilité ont été mises en place sur le bassin versant. Or ces mesures de réduction de la vulnérabilité constituent des actions permettant de réduire rapidement la vulnérabilité d'enjeux exposés, indépendamment de la mise en œuvre d'autres actions globales.

Elles doivent cependant être précédées d'un **diagnostic de la vulnérabilité** afin d'assurer leur efficacité. Des actions de ce type pourront être proposées dans le cadre de l'élaboration des mesures structurelles du programme d'action du PAPI Complet prévue dans la partie 2 de la présente étude. Des fiches actions seront ainsi présentées dans le livrable LPAPI13. Les orientations principales les concernant (enjeu concerné, animation de la mise en place de ces actions, intégration dans le PAPI complet…) seront précisées à l'occasion d'échanges au sein du groupe de travail **« Prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme, actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes »**.

8.6 Conclusion

Les enquêtes menées et l'analyse bibliographique effectuées permettent de dresser un bilan des actions relatives aux axes 1 à 5 du PAPI actuellement menées sur le territoire.

L'axe 1 – « Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque » concerne les actions visant à renforcer la connaissance des phénomènes inondations et de leurs conséquences et ainsi la prise de conscience du risque de la part des élus et de toute la population. Des actions d'information ont été menées dans ce sens par les acteurs intervenant à l'échelle du territoire (identification de repères de crues, cartographie des atlas de zones inondables par la DDT, actions de communication par le Symcéa), mais les acteurs locaux ont jusqu'à présent été peu porteurs d'actions leur incombant (DICRIM...). Leur accompagnement au sein de groupes de travail dans le cadre de l'élaboration des fiches actions constitutives du programme d'actions permettra de sensibiliser ces acteurs et les accompagner dans l'appropriation de ces démarches, enjeux majeurs de la prévention des inondations.

La surveillance ainsi que la prévision des crues et des inondations, correspondant à l'axe 2 du futur programme d'actions, ne sont pas développées sur le territoire. La plus-value du développement de la surveillance et de la prévision des inondations sur le territoire devra être analysée au cours de l'élaboration du PAPI afin de préciser les actions à programmer dans ce cadre.

La gestion de crise (axe 3 du PAPI – « Alerte et la gestion de crise ») à l'échelle communale est peu développée, et seules 52% des communes ayant l'obligation d'avoir un PCS disposent de ce document. Un déficit d'organisation est donc souligné, qui devra être comblé par le PAPI.

Concernant l'axe 4 relatif à la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme, les communes couvertes par un SCOT disposent de documents d'urbanisme intégrant la problématique inondations, conformément aux préconisations du SAGE. Pa ailleurs un PPRi a été approuvé sur les communes de la vallée de la Canche. Plus généralement, à l'échelle du territoire, différents documents encadrent également cette nécessité (SDAGE, SAGE…).

Les actions relatives à l'axe 5 – « Réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens » visent à augmenter la résilience des territoires, or peu d'actions de ce type sont réalisées à ce jour.

L'analyse des différentes actions en cours ou réalisées sur le territoire relatives aux axes 1 à 5 du PAPI montre que, si les actions portées par des acteurs intervenant à l'échelle du territoire sont développées, il n'en n'est pas de même pour celles à la charge des acteurs locaux.

Cette situation illustre un manque d'appropriation de la problématique à l'échelle locale, et rend le territoire vulnérable au risque inondation : peu de mesures de réduction de la vulnérabilité, faible anticipation de la situation en cas de crise…

Les différents groupes de travail animés au cours de l'élaboration du PAPI participeront à l'appropriation du risque et viseront à donner aux différents acteurs les outils permettant de répondre aux lacunes identifiées, afin d'augmenter la résilience du territoire.

9 Conclusion sur le diagnostic initial

Les investigations menées dans le volet 1 de l'étude font ressortir une hétérogénéité des problématiques, des connaissances, et des engagements des maîtres d'ouvrage.

Sur ces thématiques, la typologie du territoire peut être déclinée en cinq zones (cf. illustration page suivante), d'amont en aval :

1. **Les zones de formation des ruissellements dans les bassins versants**

   Ces territoires agricoles, situés les plus en amont, sont à la source de la production des ruissellements. Les phénomènes en jeu sont bien connus, et la sensibilisation des **agriculteurs**, qui peuvent être considérés comme les « maîtres d'ouvrage » de ce territoire, a démarré il y a plusieurs décennies. Les politiques engagées consistent à sensibiliser les agriculteurs à la mise en œuvre de pratiques culturales et agronomiques retardant la formation des ruissellements. Si des actions incitatives complémentaires peuvent être mises en place à l'échelle territoriale, les réflexions sont d'ores et déjà bien engagées dans cette zone.

2. **Les zones de concentration des ruissellements dans les bassins versants**

   Il s'agit là des terrains où sont implantés les ouvrages d'hydraulique douce (fascines, haies…) destinés à recréer des obstacles naturels aux flux, pour limiter la fréquence et l'intensité des ruissellements et coulées de boue. L'aménagement de cette partie du territoire est prise en charge par les **Communautés de Communes**, avec l'appui du **Symcéa** qui assure la coordination et la cohérence d'ensemble à l'échelle du bassin versant de la Canche. Les plans de gestion en cours sont des outils aboutis qui, à terme, apporteront une connaissance précise et exhaustive des aménagements réalisés, et permettront une bonne gestion du parc pour sa pérennisation. Une fois réalisés sur l'ensemble du territoire, les programmes complémentaires d'aménagement permettront de couvrir la majeure partie du territoire de façon homogène avec ce type de techniques. C'est donc dans cette zone du territoire que les actions sont les plus accomplies. Se pose toutefois la question de la quantification des gains hydrauliques apportés par ces aménagements (en termes de période de retour et d'évaluation des enjeux touchés), dont les réponses n'ont pas encore été apportées dans l'état actuel des connaissances et de la recherche.

3. **Les zones de grand écoulement des ruissellements dans les bassins versants**

   Cette zone est la moins bien connue de l'ensemble du territoire. D'abord au sujet des aléas (elle est située à l'interface ruissellement / débordement), mais aussi au sujet des enjeux qu'elle contient, et enfin au sujet des ouvrages régulateurs (barrages) qui y ont été construits. Les maîtres d'ouvrage de ces ouvrages, les **communautés de communes**, éprouvent par ailleurs des difficultés à assurer leur gestion/entretien. Il conviendra de déterminer dans le PAPI les moyens les plus adaptés pour protéger les enjeux exposés de cette zone : par la prévention, par la prévision, et/ou par la protection.

4. **Les vallées amont et moyenne**

   Cette zone intègre les vallées de la Canche amont et médiane (jusqu'à Montreuil), de la Ternoise et des parties aval des 3 premiers affluents rive droite (Planquette, Créquoise, Bras de Brosne). Ces territoires ne semblent pas égaux devant les aléas liés aux débordements de cours d'eau, concentrés exclusivement sur les affluents. Néanmoins, ils peuvent être regroupés au sein d'une même zone typologique, en raison de la configuration naturelle de leurs vallées (c'est-à-dire sans aménagements structurants, par opposition à la 5ème zone décrite ci-dessous). Même si la qualification de l'aléa débordement et des enjeux impactés n'a été réalisée que partiellement sur la zone 4 (PPRi de la Canche), elle repose sur des méthodologies usuelles et ne pose pas de problématique particulière.

5. La basse vallée et les parties aval des 3 derniers affluents

Cette zone est marquée par deux spécificités : l'influence maritime, et la présence d'importants linéaires de digues de protection longitudinaux. Le territoire est donc soumis au risque d'inondation par effet de seuil, qu'il s'agisse de submersion ou de rupture des digues. Si les aléas naturels semblent bien connus dans ce secteur (moyennant la précision de l'influence maritime), les objets « digue » qu'elle contient sont quant à eux marqués par des **manques en termes d'identification des maîtres d'ouvrages** et de connaissance. Par voie de conséquence, la mise en conformité de ces ouvrages intéressant la sécurité publique avec une réglementation relativement récente (2007) s'en trouve retardée.

L'hydrologie marine et les submersions marines associées pourraient constituer un sixième élément de la typologie (non concerné par l'étude). Cet élément est bien connu sur le territoire.

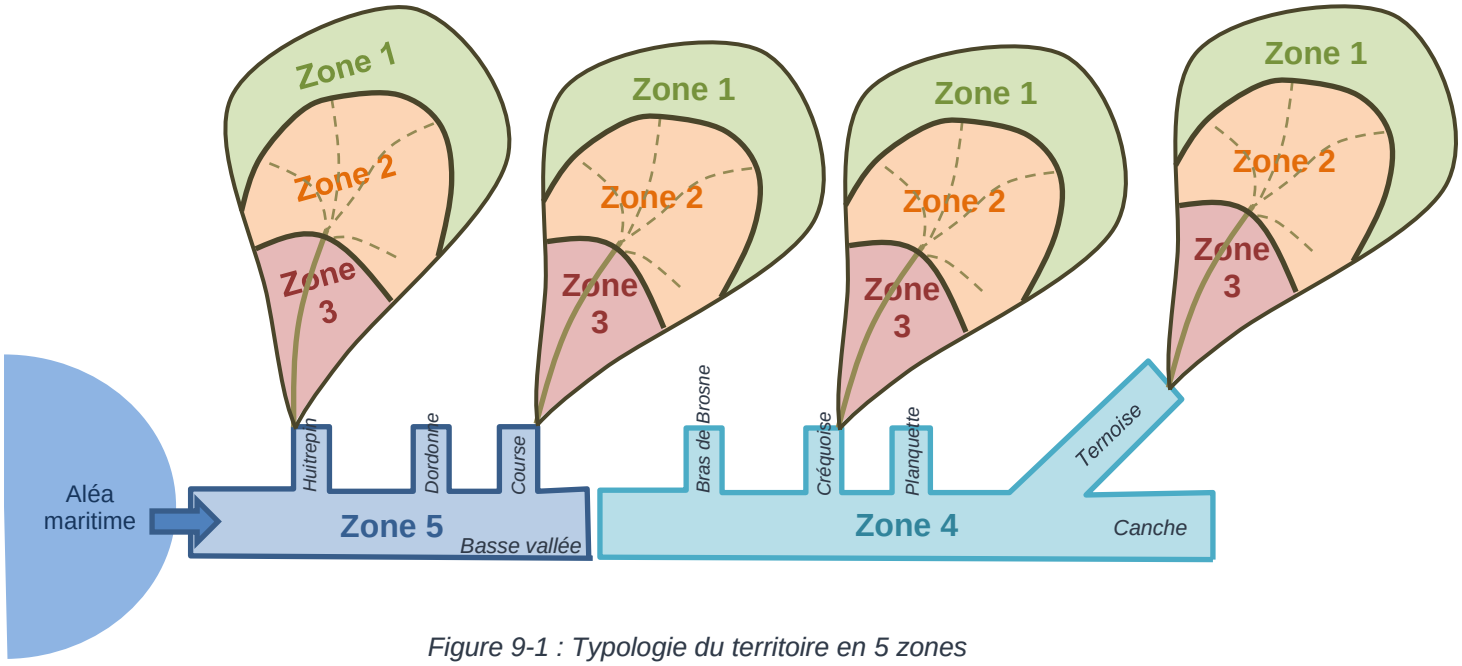


Figure 9-1 : Typologie du territoire en 5 zones

Dans ce contexte, il apparait par ailleurs que :

- les différents maîtres d'ouvrages précités ne croisent pas leurs préoccupations réciproques aux interfaces de ces 5 différentes zones,
- les collectivités locales sont en retard dans leurs obligations en termes de prévention et de d'information de la population sur les risques d'inondation.

Face à ces constats, le PAPI intervient pour systématiser, ordonner et hiérarchiser les analyses et les efforts à porter sur ces différents territoires à travers l'élaboration d'un programme d'actions global cohérent.

En particulier, cela passe nécessairement par une identification fine des enjeux touchés, rendue délicate par leur localisation à l'interface des zones 3 et 4 (ou 3 et 5) notamment.

A ce stade préliminaire de la réflexion, les actions du PAPI pressenties prioritaires relèvent nécessairement de la sécurisation et de la mise en conformité réglementaire :

- des ouvrages existants : identification d'un gestionnaire unique, classement des ouvrages, connaissance topographique et géotechnique, réalisation des études de dangers et autres documents réglementaires…
- des communes et intercommunalités vis-à-vis de l'information préventive des risques envers la population (DICRIM, PCS).

Dans une première étape, l'enjeu du volet 2 de l'étude, à travers l'analyse des aléas, sera de combler les lacunes de connaissances constatées du point de vue de la compréhension des phénomènes, c'est-à-dire de l'hydrologie (pluviométrie, hydrométrie, horloge des crues…etc.) et de l'hydraulique (aléas) des événements.

ANNEXES

ANNEXE n°1

Comptes rendus des entretiens

Structure		n° compte rendu
Acteurs institutionnels	DREAL Nord-PdC	CR E1
	Chambre d'agriculture région Nord – Pas-de-Calais	CR E3
	Maison du Département Aménagement Durable du Ternois	CR T1
	Syndicat Mixte du Pays maritime et rural du Montreuillois	CR T2
	Conseil Départemental - Port départemental d'Etaples sur Mer	CR T3
	Conseil Départemental 62	CR T4
	Agence de l'Eau Artois Picardie	CR T5
EPCI	Communauté de Commune de la Région de Frévent	CR E9
	Communauté de Communes du Pernois	CR E14
	Communauté de Communes des 2 Sources	CR E16
	Communauté de Communes de l'Atrébatie	CR E5
	Communauté de Communes Les Vertes Collines du Saint-Polois	CR E15
	Communauté de Communes de Desvres-Samer	CR E11
	Communauté de Communes Opale Sud	CR E13
	Communauté de Communes du Canton de Fruges et Environs	CR E6
	Communauté de Communes Mer et Terres d'Opale	CR E12
	Communauté de Communes du Montreuillois	CR E4
	Communauté de Communes du Canton d'Hucqueliers et Environs	CR E7
	Communauté de communes des 7 Vallées	CR E10
Associations	ASA des Bas Champs de Saint Josse	CR E2
	ASA Vallée d'Airon Versant Nord	CR E8
	ASA des Bas-champs de la Calotterie	CR E23
	GDEAM	CR E24
Communes	BEUSSENT	CR E17
	BERNIEULLES	
	ESTREE	
	ESTREELLES	
	BEAUMERIE-SAINT-MARTIN	CR E18
	BEAURAINVILLE	
	BRIMEUX	
	FRENCQ	CR E19
	TUBERSENT	
	BREXENT-ENOCQ	CR E20
	LONGVILLIERS	
	AIX-EN-ISSART	CR E21
	MARENLA	
	MARLES-SUR-CANCHE	
	SAINT-DENOEUX	
	CAVRON-SAINT-MARTIN	CR E22
	FRESSIN	
	SAINS-LES-FRESSIN	
	WAMBERCOURT	
	NEUVILLE-SOUS-MONTREUIL	CR E23
	ATTIN	
	LA MADELAINE-SOUS-MONTREUIL	
	LA CALOTTERIE	

ANNEXE n°2

LCOM1 - Synthèse des études antérieures

ANNEXE n°3

LCOM2 - Connaissance historique du territoire

ANNEXE n°4

LCOM3 - Cartographie des événements historiques

ANNEXE n°5

LCOM4 - Note des besoins en expertises complémentaires

ANNEXE n°6

LCOM6 - Description des ouvrages de protection structurants

ANNEXE n°7

LCOM7 - Rapport d'analyse des actions en lien avec l'érosion des sols

ANNEXE n°8

LCOM8 - Démarches en cours concernant les risques de submersion marine

ANNEXE n°9

LCOM9 - Rapport relatif aux autres axes PAPI