



P Ô L E
MÉTROPOLITAIN
DE LA CÔTE
D'OPALE

Avenant n° 4 au PAPI du delta de l'Aa

Dossier de présentation

Avis favorable du COPIL en date du 22 juin 2022



Mise à jour : Décembre 2022

Abréviations

Abréviations :

ACB : Analyse Coûts-Bénéfices

AEU : Autorisation Environnementale Unique

AMC : Analyse Multi-Critères

AOT : Autorisation d'Occupation Temporaire

CAGCTM : Communauté d'Agglomération Grand Calais Terres et Mers

CCRA : Communauté de Communes de la Région d'Audruicq

CMI : Commission Mixte Inondation

CUD : Communauté Urbaine de Dunkerque

FEDER : Fond Européen de Développement Régional

FPRNM : Fond de Prévention des Risques Naturels Majeurs

IIW : Institution Intercommunale des Wateringues

MO : Maître d'Ouvrage

Moe : Maîtrise d'œuvre

MRAE : Mission Régionale d'Autorité Environnementale

PAPI : Programme d'Actions de Prévention des Inondations

PEP : Programme d'Etudes Préalable

PMCO : Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale

SE : Système d'Endiguement

SYMVAHEM : Syndicat Mixte de la Vallée de la HEM

Table des matières

Abréviations	2
I – Contexte	4
A. Rappels territoire PAPI	4
B. Gouvernance	5
C. Rappels stratégie PAPI.....	6
D. 3 premiers avenants	8
Le premier avenant	8
Un avenant à mi-parcours	9
Un troisième avenant nécessaire	9
Evolution financière dans le cadre des avenants :	10
E. Un quatrième avenant et un Programme d’Etudes Préalables.....	10
F. Etat d’avancement technique et financier du PAPI	11
II – Contenu du projet d’avenant	13
A. Prolongation d’une année	13
B. Synthèse technique et financière.....	14
1. Evolution financière des actions existantes	14
2. Ajout d’une action autour de la vanne 12 à Bergues – IIW.....	17
3. Ajout d’une action de « travaux de réensablement du système d’endiguement de la digue des alliés » – CUD.....	21
4. Ajout d’une action de « travaux de consolidation du système d’endiguement de la digue des alliés » - CUD.....	22
5. Suppression de l’action I.B. 20 réflexion sur la mise en place d’un système d’alerte locale (SAL) – SYMVAHEM	24
6. Modification du plan de financement de l’action VI.7 – Mise en place opérationnelle d’ouvrages complémentaires pour la lutte contre le ruissellement – GCTM	24
III – Evolution financière du PAPI via l’avenant 4.....	25
Annexes	25

Asséché depuis des siècles par le travail de l'homme, le Delta de l'Aa abrite aujourd'hui près de 400 000 personnes. Le système des waterings, le littoral, le cours d'eau naturel qu'est la Hem, les collines de l'Artois et de la Flandre intérieure : cette diversité de paysages confère au territoire une multitude d'atouts économiques, culturels ainsi que des points de fragilité face aux différents risques d'inondation.

Le territoire du Delta de l'Aa réunit un grand nombre d'enjeux importants, en particulier :

- une agriculture dépendante de lourdes opérations de drainage et orientée vers des cultures industrielles: les surfaces cultivées représentent environ 65% de la surface totale ;
- des zones industrielles : deux grands ports, Dunkerque et Calais, qui sont des relais importants du développement industriel. A cela s'ajoute la plus grande Centrale nucléaire d'Europe située à Gravelines à l'embouchure de l'Aa ;
- des pôles urbains concentrés sur le littoral et des constructions groupées en bourgs à l'intérieur des terres.

La plaine des Waterings, ou delta de l'Aa, est située en dessous des plus hautes eaux marines (altitude de -2 à + 2 m NGF), ce qui en fait un territoire exposé au risque inondation, que ce soit par la mer ou par les eaux continentales. Adaptées à ce contexte, ce sont plus d'une centaine de stations de pompage, de plus ou moins grande envergure, qui permettent de drainer ce territoire. La vallée de la Hem, en amont du Delta, est plus encaissée et subit des inondations récurrentes générant de nombreux dégâts. En période de crue, les gestionnaires des différents ouvrages hydrauliques du territoire pompent plus de 100 millions de m³ afin de les rejeter à la mer et ainsi limiter les conséquences d'une inondation sur des terres déjà saturées en eau.

Le territoire n'a toutefois pas connu de situation catastrophique généralisée depuis plusieurs dizaines d'années. Cependant, l'aggravation des phénomènes couplée à la hausse attendue du niveau marin liée au changement climatique réduisent les marges de manœuvre et pourraient être préjudiciable pour ce système, de plus en plus souvent aux limites de ses capacités.

Les différents acteurs du territoire mènent déjà divers programmes d'études et de travaux visant à maintenir un bon niveau de connaissances du système et de sécurité pour les biens et les personnes. Ils ont été réunis ces dernières années au sein du PAPI du Delta de l'Aa labellisé en Commission Mixte Inondation (CMI) le 14 décembre 2016 pour un total de 25,6 millions d'euros.

I – Contexte

A. Rappels territoire PAPI

Le territoire du PAPI Delta de l'Aa correspond au périmètre du bassin versant du SAGE du Delta de l'Aa situé dans le triangle Calais-Dunkerque-Saint-Omer. D'une superficie de 1200 km², il est délimité :

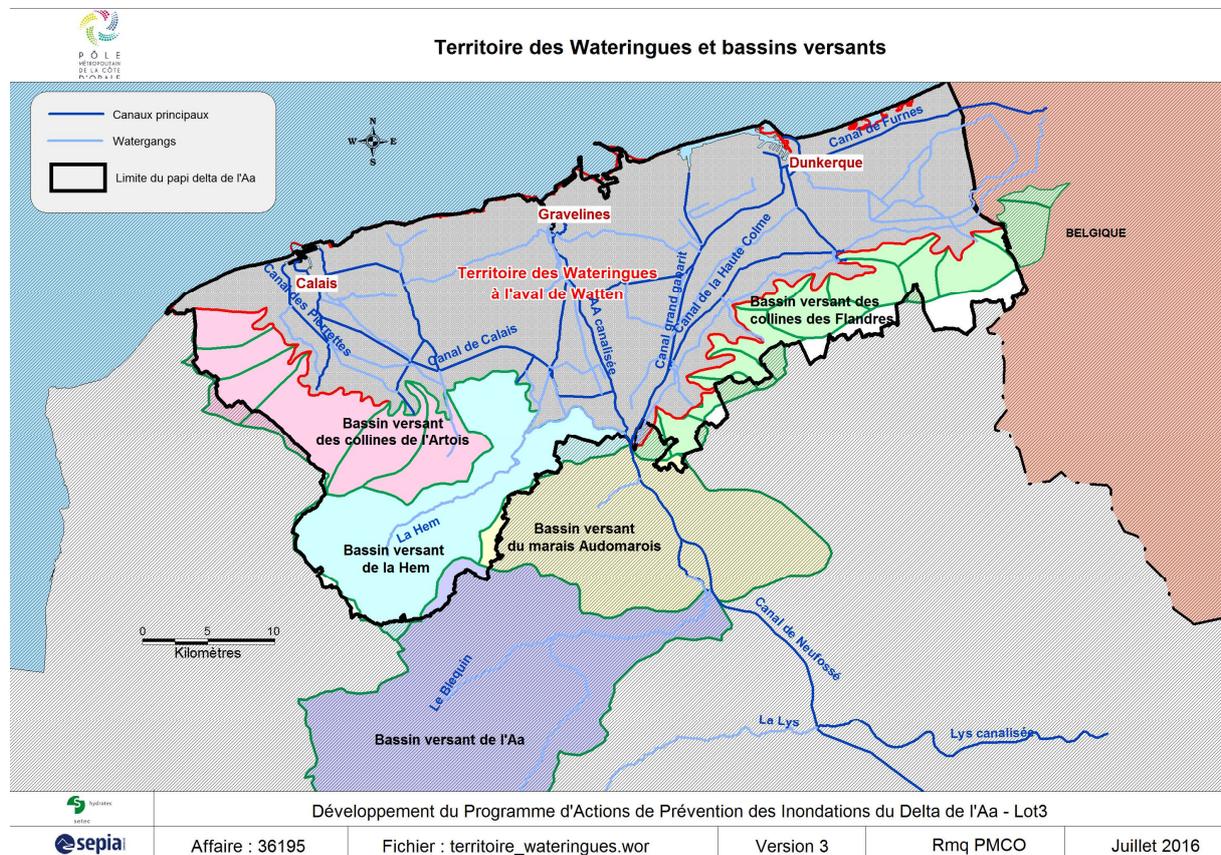
- au nord, par la Mer du Nord,
- à l'ouest et au sud-ouest par les collines de l'Artois,
- au sud par le bassin versant de la Hem,

- au sud-est par les collines de la Flandre intérieure,
- à l'est par la frontière franco-belge.

Le PAPI concerne :

- La région Hauts de France,
- 100 communes dont 41 dans le département du Nord et 59 dans le département du Pas-de-Calais,
- 8 Etablissements Publics de Coopération Intercommunale.

Produit de l'action conjuguée de l'homme et de la nature, le territoire des Wateringues est un polder, son altitude étant inférieure au niveau des plus hautes mers. Entouré d'une frange littorale, des secteurs de coteaux ainsi que d'un bassin versant classique, il est ainsi soumis à divers aléas : la submersion marine, le débordement de cours d'eau, le ruissellement et l'accumulation en pieds de coteaux.



B. Gouvernance

Le PMCO est la structure qui a porté le PAPI du delta de l'Aa depuis l'origine ; des modifications sont en cours dans le cadre de la réforme GEMAPI, et la compétence va être transférée avant la fin de l'année 2022 à l'Institution Intercommunale des Wateringues.

A noter toutefois que des actions, en matière de submersion marine, continueront d'être mises en oeuvre par le PMCO et notamment son « Service de défense contre la mer ».

Dans le cadre du dépôt d'une demande d'autorisation du système d'endiguement « rive gauche du chenal de l'Aa », une convention a été signée entre la CUD, entité gémapienne, la CCRA, dont une partie de son territoire est comprise dans la zone de protection, et l'Institution des Wateringues, gestionnaire de la station de la rivière d'Oye, un des ouvrages de ce système; elle vise à titre transitoire à organiser les modalités de gestion des ouvrages, et à préciser les responsabilités respectives de chaque signataire. Il est également prévu d'engager un travail de concertation visant à confier la gestion de ces ouvrages à un organisme « supra », d'ici 2026 au plus tard.

C. Rappels stratégie PAPI

Lors de la construction du PAPI, une stratégie globale et le programme d'actions, ont été élaborés, vous les trouverez résumés ci-dessous, tels que définis en 2016.

Le PAPI du Delta de l'Aa a la particularité de traiter différents aléas : le débordement de cours d'eau sur la vallée de la Hem, les débordements sur le polder des Wateringues, la submersion marine sur le littoral. Ainsi chaque action à mener sur ce PAPI ne sera pas applicable sur l'ensemble du territoire. La démarche à adopter et le type d'action qui en résulte est différente en fonction de la partie du territoire concernée. A l'heure de la création du PAPI, les réflexions étaient en cours sur le littoral, notamment sur la définition des systèmes d'endiguements, celles-ci ont tout de même été prise en compte dans le cadre de la stratégie du PAPI.

En amont de la création du PAPI, de nombreux efforts ont déjà été menés et des investissements ont été réalisés pour garantir au territoire un niveau de protection suffisant. Toutefois, au vu du changement climatique qui peut réduire les possibilités d'évacuation gravitaire et les modifications de l'occupation des sols, le système actuel se trouve parfois en limite de capacité.

Le PAPI propose des actions structurantes répondant aux axes 6 et 7 et des mesures non structurantes et d'accompagnement répondant aux axes 1 à 5.

Les ACB/AMC réalisées dans le cadre du PAPI ont été adaptées au territoire du bassin versant du Delta de l'Aa, afin de montrer la pertinence des actions menées.

Les axes structurants : 6 et 7

Sur ces deux axes plusieurs orientations stratégiques ont été décidées afin de répondre aux spécificités du territoire.

- *Adapter et moderniser les grands ouvrages hydrauliques*

Ces ouvrages ont pour double fonction d'empêcher les intrusions marines et évacuer les crues à la mer, gravitairement ou par pompage. Leur bon fonctionnement est vital pour pérenniser la vie économique de la totalité du territoire des Wateringues.

Depuis une quarantaine d'années, le système fonctionne d'une manière globalement satisfaisante mais il faut aujourd'hui le pérenniser, le conforter et en améliorer la gestion pour éviter les dégâts consécutifs à une éventuelle défaillance.

- *Ralentir et atténuer l'écoulement des eaux pluviales en provenance des bassins versants amont et valoriser les zones inondables*

On observe depuis une vingtaine d'années une accélération des apports de crue aboutissant aux différents exutoires et une augmentation des débits de pointe, se traduisant par une réduction des marges de manœuvre des ouvrages de relèvement et également des inondations accrues dans les secteurs urbains très vulnérables au risque d'inondation, tels que le secteur de la Hem ou les zones urbanisées en pieds de coteaux.

Il est impératif d'enrayer cette tendance en favorisant partout où cela est possible des zones de rétention des ruissellements. La pérennité du système actuel d'évacuation en dépend.

Le système des waterings atteint de plus en plus souvent ses limites, ce qui implique que les stations de pompage sont en fonctionnement maximal la plupart du temps. En répondant à cette orientation stratégique, cela va permettre d'amener moins d'eau sur la plaine et ainsi de réduire les recours au pompage, importants consommateurs d'électricité.

- *Pérenniser la fiabilité du système de digues contre les submersions marines.*

Le système de protection par les digues a rompu dans le passé à plusieurs reprises, notamment lors des tempêtes de 1949 et 1953 et a occasionné des dommages considérables dans les secteurs urbanisés du littoral. Il est apparu prioritaire, compte-tenu des enjeux, de fiabiliser les points de fragilité de ce système et de poursuivre les efforts de consolidation entrepris par l'Etat sur certaines digues stratégiques.

Ces actions doivent être accompagnées de mesures de surveillance préventive des ouvrages pour vérifier leur solidité après chaque évènement climatique.

Le repli stratégique est un moyen évoqué à terme pour faire face au risque de submersion marine.

Les axes non structurants : 1 à 5

Sur les axes non structurants, des orientations stratégiques ont également été définies. Il s'agit des suivantes :

- *Acquérir une culture du risque d'inondation intégrant des ambitions de changement à long terme*

L'absence d'évènement majeur de submersion marine au cours des dernières années conduit à une vision hétérogène du risque littoral sur le territoire. Dans la plaine des Waterings, le fonctionnement des watergangs et pompes associées est peu connu du grand public et la conscience du risque inondation se perd au fil du temps, notamment en l'absence d'évènement dommageable récent.

D'autre part, le phénomène d'inondation ne porte pas la même signification selon les acteurs : pour les exploitants agricoles, la moindre submersion de leurs parcelles, voir leur engorgement, représente une diminution potentielle de leur récolte tandis que les élus visent à protéger les enjeux économiques et humains de leur commune pour les crues d'occurrence au moins décennale.

Les initiatives d'acquisition de connaissance et de diffusion de la conscience du risque sont autant de moyens de rappeler les dangers présents sur le territoire à l'ensemble des catégories d'acteurs concernés : citoyens, élus, populations sensibles ou encore acteurs économiques.

La stratégie de ce PAPI est donc de travailler sur l'acculturation au risque inondation afin de tendre vers un territoire plus résilient. Les enjeux, qu'ils soient directs (populations, industries ...) ou indirects (réseaux, emplois, exportation ...) sont nombreux et il convient de les protéger.

Cette orientation stratégique doit également améliorer la compréhension du fonctionnement du système afin de réviser certaines « idées reçues » qui persistent sur le territoire, notamment :

- L'activation de certaines stations de pompage dans le seul but de rassurer la population, alors que celle-ci est inutile et coûteuse au territoire
- Les bénéfices du curage des canaux dans l'écoulement des eaux alors qu'ils ne sont pas jugés comme systématiquement efficaces sur l'ensemble des canaux,
- Ou encore, la solidarité amont/aval qui doit être abordée afin de rappeler au territoire que celle-ci doit aller dans les deux sens et qu'elle peut être bénéfique pour chacun.
- Réduire la vulnérabilité du territoire et le préparer à la gestion de crise

Le changement climatique va conduire à la survenue d'évènements plus fréquents et de plus forte ampleur. Le fonctionnement actuel du polder est voué à évoluer. Le territoire du delta de l'Aa est particulièrement exposé car il présente une urbanisation littorale dense et la poursuite d'un processus d'imperméabilisation des terres.

La vulnérabilité globale du territoire du PAPI est un des enjeux mais elle est composite et son traitement devra varier selon :

- La prise en compte de la vulnérabilité dans le cadre des plans de prévention des risques
- Le traitement de la vulnérabilité avérée mais non couverte par un PPR approuvé
- La réduction de la vulnérabilité comme alternative à des mesures de protection (structurelles) peu efficaces.

D. 3 premiers avenants

Le premier avenant

Le premier a fait suite à l'approbation du PPRL Oye-Plage / Gravelines, il permet l'ajout de 3 actions de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes sur la commune d'Oye-Plage pour un montant total de 1 934 190 €.

En ajoutant ces actions, la Communauté de Communes de la Région d'Audruicq (CCRA) et la commune d'Oye-Plage ont pris la décision d'accompagner les habitants dans ces démarches en finançant un bureau d'études pour réaliser les diagnostics et un accompagnement dans la rédaction des dossiers de demande de subvention jusqu'à réception de celles-ci. Les trois nouvelles actions sont les suivantes :

- V.5 - Diagnostics de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes (MO : CCRA)
- V.6 – Accompagnement à la rédaction des dossiers de demande de subventions (MO : Commune d'Oye-Plage)

- V.7 – Travaux de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens (MO : habitants).

L'avenant à la convention a été signé en juin 2020.

Sur les 160 maisons concernées, plus de 70 diagnostics ont été réalisés et une dizaine de personnes s'étaient lancés dans la démarche de réalisation des travaux (mars 2021).

Un avenant à mi-parcours

Le deuxième avenant est un avenant à mi-parcours du PAPI, il a été demandé par plusieurs maîtres d'ouvrages afin de pouvoir adapter les actions prévues par rapport aux études qui ont été menées dans la première partie du PAPI. A la suite des discussions, cet avenant a permis de :

- D'ajouter 13 nouvelles actions
- Modifier le budget de 27 actions existantes
- Supprimer 2 actions

Ce fut l'occasion de faire financer l'étude stratégique à moyen et long terme des Wateringues face au changement climatique, en ajoutant le budget de 260 000 €. C'est après le passage en CMI que cette fiche action a été rajoutée, le montant prévisionnel des dépenses n'avait pas encore été déterminé.

Mais aussi d'adapter les financements prévus pour les actions de l'Institution Intercommunale des Wateringues, principal maître d'ouvrage du PAPI. La mise en concurrence des différentes entreprises et la réalisation d'études d'ingénierie ont permis d'affiner le prix des actions, à la hausse ou à la baisse. Les orientations techniques ont été adaptées à l'issue des études d'ingénierie sans remise en cause des différents objectifs.

Ce second avenant a reçu un avis favorable lors de son passage en Commission Inondation de bassin, le 1^{er} juillet 2020.

La première réunion de l'étude stratégique s'est tenue en janvier 2021. La phase 3 est en cours de réalisation. Grâce à l'adaptation des budgets, l'IIW a pu engager les consultations pour la réalisation de ses actions.

Un troisième avenant nécessaire

Un troisième avenant est venu à nouveau modifier le PAPI.

Celui-ci a été engagé pour donner suite à la demande de la Communauté Urbaine de Dunkerque d'adapter le budget de l'action « VII.21 - Travaux sur les rives de l'Aa ».

Ces travaux sont inscrits dans la convention du PAPI qui a été labellisée en décembre 2016. Ils étaient alors estimés à 5 080 000 €. Depuis l'instruction du PAPI, les études ont précisé la nature des travaux à entreprendre. Ceux-ci se sont révélés plus importants que prévus.

L'offre de SPIE Batignolles Nord (groupement) a été retenue, avec de meilleures notes sur le critère prix (7 438 185 €HT) et sur le critère technique, respectant le cahier des charges. A ces frais s'ajoutent les coûts de maîtrise d'œuvre, le montant total de l'opération est ainsi de 7,8 millions d'euros.

Au total, cet avenant a également permis :

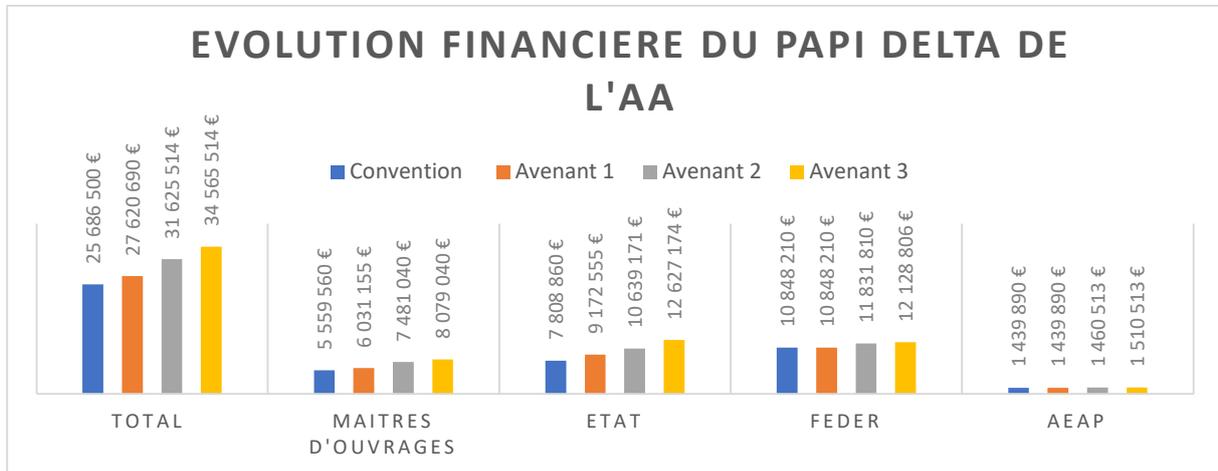
- D'adapter à la hausse le budget de l'action VII.21, portée par la CUD
- D'adapter les taux de financement de 4 actions de l'IIW.

- D'ajouter 3 actions

Evolution financière dans le cadre des avenants :

Ces trois avenants ont amené à une évolution financière de la convention originale du PAPI.

Celle-ci est illustrée dans le graphique ci-dessous.



Seuls les trois financeurs principaux sont représentés dans ce graphique.

Le montant global du PAPI est passé de 27 620 690 € à 31 625 514 € entre les avenants 1 et l'avenant 2. C'est la plus grosse augmentation dans le cadre d'un avenant.

C'est l'Etat via le Fond Barnier, pour qui l'augmentation générale a été la plus importante, avec une augmentation de presque 5,9 millions d'euros.

A noter que l'actualisation des ACB réalisée dans le cadre des avenants 2 & 3, sont revenues positives.

E. Un quatrième avenant et un Programme d'Etudes Préalables

A l'automne 2021, ont eu lieu les premières réflexions pour anticiper l'après-PAPI. Une solution a donc été construite en Comité technique PAPI pour assurer la continuité des financements sur le territoire, et se décline sur les axes suivants :

- a) Préparation d'un avenant 4 de durée et financier permettant la réalisation des actions programmées dans le PAPI mais non réalisées par manque de moyens. Cet avenant prolongerait d'un an la durée du PAPI actuel, soit jusqu'au 23 septembre 2024, afin de permettre à l'ensemble des maitres d'ouvrages à minima, d'engager toutes les actions avant cette date-là afin de bénéficier des subventions Fond Barnier.
- b) En parallèle aura lieu la construction d'un PEP qui permettra :
 - De réaliser un bilan précis et analytique du PAPI en cours d'exécution
 - De mettre à jour le diagnostic du territoire

- De définir la stratégie globale de gestion du risque d'inondation sur le Delta, à court, moyen et long terme, en s'appuyant, notamment, sur les conclusions de l'étude stratégique sur le système des Wateringues
- De préparer un nouveau programme d'actions (PAPI 2).

La durée prévisionnelle du PEP serait de deux ans, durée qui reste à confirmer en fonction des besoins du territoire.

F. Etat d'avancement technique et financier du PAPI

L'état d'avancement technique et financier est présenté régulièrement, lors des réunions du Comité de pilotage du PAPI.

Axe 1 : Amélioration de la connaissance et de la conscience du risque

Plus de 50% des études sont terminées, les autres sont en cours ou en voie d'achèvement, en particulier celle relative à la robustesse du système des Wateringues dans la perspective du changement climatique.

Autres axes 2 à 5

Les difficultés rencontrées pour la mise en œuvre des actions au titre de ces axes, conduisent à constater un état d'avancement très modeste ; à l'occasion du bilan du PAPI qui sera établi lors de l'élaboration du PEP, une analyse approfondie des problèmes devra être menée pour apporter des solutions et être en mesure d'agir concrètement sur ces axes dans le prochain PAPI.

Axe 6 : Ralentissement des écoulements

Actions SYMVAHEM

Dans le cadre de la prévention du risque d'inondation sur le bassin versant de la HEM, le Syndicat Mixte de la Vallée de la HEM a engagé depuis 2008 des actions à la fois sur le cours d'eau de la Hem et de ses affluents, et dans les zones les plus impactées.

Pour compléter les dispositifs mis en place et viser une meilleure protection des habitations, trois sites, sur les communes de Licques, Sanghen et Clerques, ont été identifiés pour envisager la création de Champs d'Inondation Contrôlée.

Afin de présenter le projet, favoriser sa compréhension et bénéficier de remarques et propositions, une démarche de concertation a été engagée en associant les habitants, les élus, la profession agricole et les partenaires techniques.

Pilotée par Voix Active, une agence de concertation, 3 premiers ateliers se sont tenus courant juin et ont permis, au travers d'échanges nourris, d'entretenir un dialogue et de recueillir des suggestions et contributions en vue d'aboutir à un projet partagé répondant aux enjeux d'inondation.

Le bureau du SYMVAHEM a pris connaissance du bilan dressé par Voix Active et a décidé, comme souhaité par les participants lors des rencontres, de conforter les études techniques engagées avant d'aller plus loin dans le projet.

Dans un second temps, et au regard des apports techniques, un autre atelier de concertation sera proposé durant le dernier trimestre 2022 afin de restituer le processus de concertation, apporter des réponses aux attentes exprimées lors des ateliers et envisager collectivement une réponse au risque d'inondation sur le bassin versant de la HEM.

Axe 7 : Gestion des ouvrages de protection hydraulique

Sur cet axe, de nombreuses opérations sont d'ores et déjà terminées (plus de 40 % des dépenses acquittées), les autres sont en cours, et une bonne partie d'entre elles seront achevées en 2022.

Actions CUD

Travaux de rehausse des digues de Malo et Leffrinckouke

L'opération a été réalisée, et le dispositif de protection est opérationnel, y compris pour la mise en place des batardeaux amovibles, en cas de tempêtes.

Travaux le long des rives de l'Aa-Avancement des travaux :

Les perrés du chenal de l'Aa ont été repris en gestion par la Communauté Urbaine de Dunkerque fin 2016, dans le cadre de sa compétence GEMAPI.

Ils ont fait l'objet d'un diagnostic en 2018 faisant état de nombreuses dégradations de types affaissements, fissures et disparition ponctuelle du perré, et concluant à une nécessité d'engager des travaux de remise en état.

Ces ouvrages sont des composantes des deux systèmes d'endiguement en rives droite et gauche du Chenal de l'Aa et assurent un rôle de protection des personnes et des biens contre la submersion marine.

Les travaux ont débuté en novembre 2021 et doivent s'achever fin 2023 (date prévisionnelle). Ils consistent en une réparation des perrés et en une reprise des points bas afin d'assurer un niveau de protection homogène sur l'ensemble des tronçons.

Sur la rive gauche, le tronçon TRG01 a été rejointoyé ; le tronçon TRG02 est en cours de travaux (enlèvement des gabions, mise en place d'un géotextile, mise en place de pieux).

Les tronçons TRG06 et TRG08 sont également en cours de travaux et pratiquement achevés.

Sur la rive droite, les travaux sur les tronçons TRD01 et TRD02 (hors système d'endiguement) doivent débuter courant septembre 2022.

Les travaux sur les tronçons TRD04 et TRD05 débuteront respectivement en février et juillet 2023.

Durant toute la phase de travaux, une veille est assurée par l'entreprise et le maître d'œuvre sur les tronçons les plus dégradés.

Une surveillance renforcée est mise en place en cas de déclenchement d'un seuil de vigilance dans le cadre de la prévision météomarine instaurée par la CUD.

Actions Institution des Wateringues

Concernant les travaux portés par l'Institution, une bonne partie est terminée ou en passe de l'être, en fin d'année 2022. Cela représente beaucoup d'actions (20), sur de nombreux sites, avec un objectif commun, de sécurisation des installations de protection contre les inondations continentales et pour partie, contre la submersion marine. Le calendrier a toutefois été fortement impacté par la crise sanitaire et ses conséquences, si bien que c'est pratiquement la moitié du programme qui sera réalisée en 2022. Des actions doivent être reportées en 2023-2024, compte tenu des ajustements financiers nécessaires pour les mener à bien, en raison du renchérissement du coût des matériaux et équipements.

Le contenu de cet avenant est précisé dans la partie II de ce dossier.

II – Contenu du projet d'avenant

A. Prolongation d'une année

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles réalisées en 2016 lors de la labellisation du PAPI. C'est dans le contexte de pandémie mondiale qu'un retard a été pris par rapport au calendrier prévisionnel établi en 2016.

Le budget de l'action VII.2 « travaux sur les clapets et porte Noire du Schelfvliet » initialement prévu à 900 000 €, est passé à 2 000 000 € puis à 2 950 000€ HT. A cause de cela, en 2021, les crédits destinés à d'autres actions ont dû être redistribués afin de pouvoir réaliser celle-ci. Situé sur la commune de Gravelines, le Schelfvliet et la Porte Noire jouent un rôle majeur pour éviter l'intrusion marine et pour l'évacuation des eaux continentales, et ainsi sécuriser le système en amont.

À l'occasion des études d'ingénierie, des dysfonctionnements bien plus importants que ceux identifiés lors des études préalables à l'élaboration du PAPI, ont été mis en évidence ; il faut également rappeler que l'Institution ne gère les installations que depuis juillet 2017, et découvre donc progressivement l'état réel des ouvrages qui ont été mis à sa disposition par le Département du Nord.

L'année supplémentaire ajoutée aux évolutions budgétaires demandées doit permettre aux maîtres d'ouvrages du PAPI et notamment à l'IIW de terminer la réalisation programme d'actions d'ici 2025.

En parallèle, il est prévu de mettre en place pour début 2023 un PEP qui permettra au territoire de compléter si nécessaire son diagnostic, questionner sa stratégie et établir un nouveau programme d'actions.

B. Synthèse technique et financière

1. Evolution financière des actions existantes

L'ensemble des modifications et notamment les modifications liées aux plans de financement ont été intégrées aux fiches actions, disponibles en annexe.

Action n° IA.4 : Etude stratégique à moyen et long terme du système des Wateringues

Dans la mesure où le maître d'ouvrage ne récupère pas la TVA, le taux de subvention est appliqué sur le montant TTC de l'opération.

Action n°II.2 et n° II.4 : Mise en place d'un outil de prévision des événements de submersion marine

Ces actions initialement prévues à l'échelle du PAPI, ont finalement permis d'impulser une démarche à l'échelle régionale, financée hors PAPI.

Action n° II.5 : Consolidation des outils d'exploitation

La première partie de l'action a été menée dans le cadre de l'action IA.3 - Amélioration des communications radio Marck/ Pierrettes/ PC Carnot/PC Gravelines - Automatisation, Supervision, collecte des données, et est terminée. Une deuxième s'avère aujourd'hui nécessaire afin de moderniser et améliorer les outils d'exploitation des stations de wateringues. ; il s'agit aussi de s'adapter à l'évolution rapide des technologies, de profiter de nouvelles fonctionnalités, et de faire face à un vieillissement rapide des équipements dans des environnements difficiles (bâtiments techniques en bord de mer, soumis à l'air marin, ...).

La deuxième partie de cette action se déroulera entre 2023 – 2024. Un complément financier de 350 000 € est ajouté à cette action.

Action n° IV.3 Définition des orientations à long terme pour le lotissement des Escardines

La maîtrise d'ouvrage initialement portée par la CCRA, sera finalement réalisée par le PMCO.

Action n° VI.1A.FT Travaux de ralentissement des écoulements sur les collines de l'Artois – secteur de la CCPO – volet foncier et travaux

Cette action fait l'objet d'une actualisation des coûts des travaux, et d'une revalorisation du taux de subvention par le FPRM en raison de l'approbation en mars 2022 du PPRi Pieds de Coteaux.

La base subventionnable est portée à 894 607.21€ et le taux de subvention par le FPRM à 50%.

Action n° VI.7 Mise en place opérationnelle d'ouvrages complémentaires pour la lutte contre le ruissellement

L'étude permettra d'appréhender le ruissellement sous l'angle « prévision des risques pour les biens et les personnes », en examinant un aléa pouvant aller jusqu'au centennal, et en permettant de proposer une stratégie d'action complète, visant non seulement à réduire l'aléa (pratiques culturelles,

hydraulique douce et structurante), mais aussi à limiter la vulnérabilité des enjeux (urbanisme, réduction de la vulnérabilité) ; à ce titre l'opération est éligible au FPRNM.

Action n° VII.2 : Travaux sur les clapets et porte Noire du Schelfvliet

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles. Le coût de l'opération estimé à 2 000 000€ dans le cadre de l'avenant 2, est passé à 2 900 000 €.

A l'issue des études de conception, le projet a fait l'objet d'une demande d'autorisation réglementaire (Système d'endiguement du chenal de l'Aa avec travaux – rive droite, portée par l'entité gémapienne compétente - CUD), obtenue le 14 juin 2022.

Action n° VII.5 : Travaux sur la station de Mardyck

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles.

L'acquisition et l'installation de 4 pompes est en cours en 2022. Il est prévu d'acquérir 2 pompes supplémentaires et d'une pompe de secours en 2023, ce qui permettra d'achever le renouvellement complet de l'installation, vieille de plus de 40 ans.

Le budget de l'action passe à 1 430 000€.

Action n° VII.7 : Travaux sur la station des Pierrettes

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles.

Les travaux prévus dans un premier temps sont terminés (masque de 10 m ou en cours pour le reste en 2022). Il reste à réaliser la mise en sécurité du site et les améliorations fonctionnelles.

Le montant de cette nouvelle action s'élève à 935 000 € HT.

Action n° VII.8 : Travaux sur les écluses 63bis et Vauban

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles.

Les travaux hors procédure d'urgence ont démarré dès l'obtention de l'autorisation environnementale (01/03/2021).

Sur le pertuis St Folquin de l'écluse 63 bis – ajout d'un masque de sécurité

Sur le pertuis de 8 m de l'écluse Vauban – remplacement et modernisation de la porte

Le budget nécessaire pour la réalisation de cette action est de 3 315 000 €.

Action n° VII.9 : Travaux sur la station de Calais

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles.

Les travaux sont en cours de réalisation en 2022.

Le coût des travaux avait été réduit, suite aux études d'ingénierie dans le cadre du deuxième avenant au PAPI, doit malheureusement revenir à hauteur de l'estimation initiale soit 135 000 €.

Action n° VII.11 : Travaux sur la station de Marck

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles. De plus, à l'issue des expertises des organes de manœuvre, et du dégrilleur, des travaux plus conséquents que ceux initialement prévus ont dû être réalisés

Les travaux sont en cours de réalisation en 2022, il restera à réaliser la sécurisation du site et la réfection du rideau de palplanche

Le coût des travaux révisé est de 410 000 €.

Action n° VII.12 : Travaux sur le Clapet de Marck

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles.

Les travaux sont en cours de réalisation pour 2022.

Le coût des travaux est passé de 180 000 à 190 000 €. Ce surcoût fait suite à la consultation des entreprises et aux difficultés pour le batardage de l'ouvrage nécessaire au bon déroulement des travaux.

Action n° VII.16 : Travaux sur le barrage vanné de Jonction

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles

Les travaux sont en cours, un pertuis à la fois, depuis avril 2021, avec une fin prévue en décembre 2022 pour un coût total de 882 000€.

Action n° VII.17 : Travaux sur la station des 4 écluses

Les travaux sont en cours depuis avril 2021, pertuis par pertuis avec une fin prévue en octobre 2022.

Sur cette action, il y a une augmentation de l'enveloppe allouée suite aux études d'ingénierie pour les travaux sur les vannes et le dégrilleur automatique. Les surcoûts sont également liés aux offres reçues lors de la mise en concurrence des entreprises. Le budget demandé dans l'avenant 4 est de 963 000 €.

Action n° VII.18 : Travaux sur la station du Langhegracht

Les travaux sont en cours de réalisation en 2022, il reste à réaliser le confortement du génie civil de la station.

Le contexte sanitaire, lié à la pandémie mondiale, et ses conséquences sur les matières premières, et sur la fourniture de certains équipements, a entraîné la réception d'offres significativement supérieures aux estimations prévisionnelles. Le confortement du génie civil de la station a dû être reporté faute de crédits suffisants, pour mener toutes les actions prévues au PAPI.

Sur cette action, l'Institution a connu des surcoûts à la réception des offres, mais également des travaux supplémentaires qui se sont révélés nécessaires suite aux expertises réalisées après démontage. Le coût total des travaux est ainsi de 195 000 €.

Action n° VII.20 : Travaux sur la Station Tixier

Pour cette action, il reste une pompe à réhabiliter.

La décision a été prise de reporter la partie de travaux sur le génie civil de la station, du barrage, du bâtiment et de l'aqueduc de rejet, au vu des offres remises par les entreprises (surcoût important par rapport aux estimations prévisionnelles).

Le nouveau budget sur cette action est de 2 190 000 €.

Action n° VII.33 : Adaptation de la station Batellerie

Cette action vient en complément de l'action VII.6, de réhabilitation de la station de pompage de la Batellerie, qui est terminée. Au vu des dysfonctionnements constatés lors des crues de 2021, une sécurisation des installations électriques est à réaliser avec le remplacement des cellules HT.

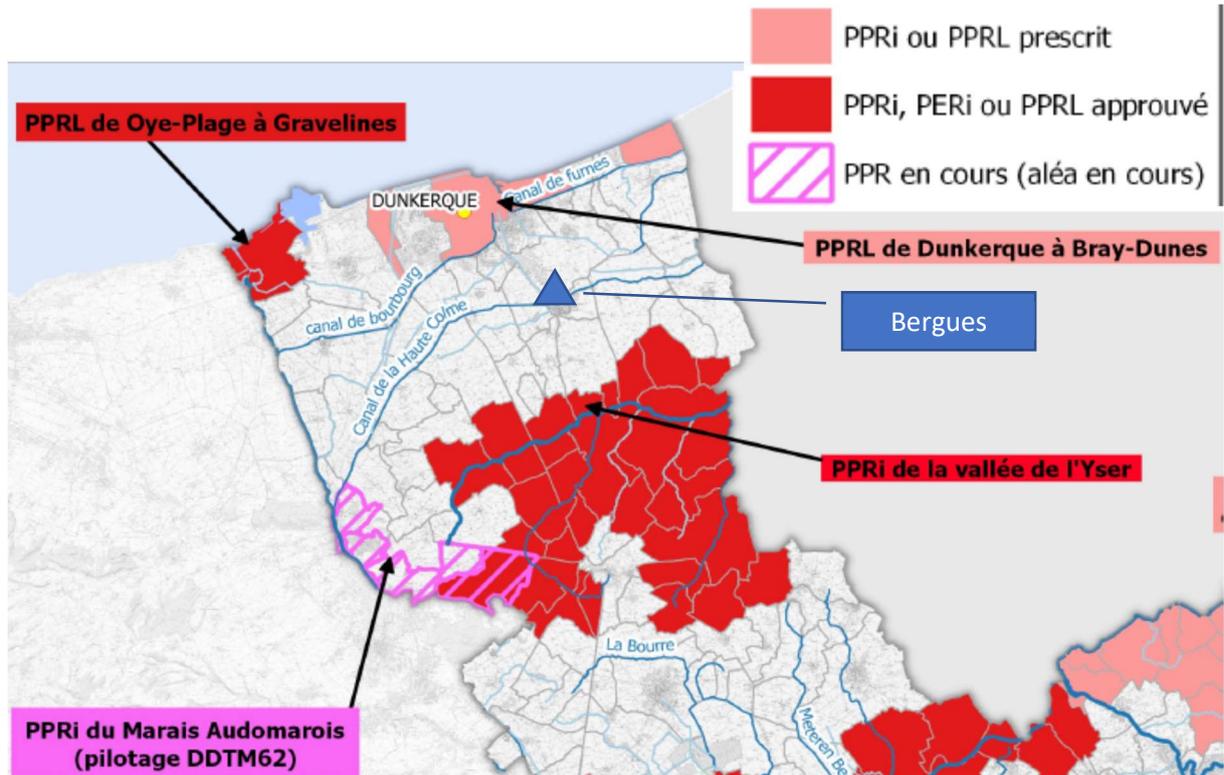
Le coût de ces travaux supplémentaires s'élève à 35 000 €.

2. Ajout d'une action autour de la vanne 12 à Bergues – IIW

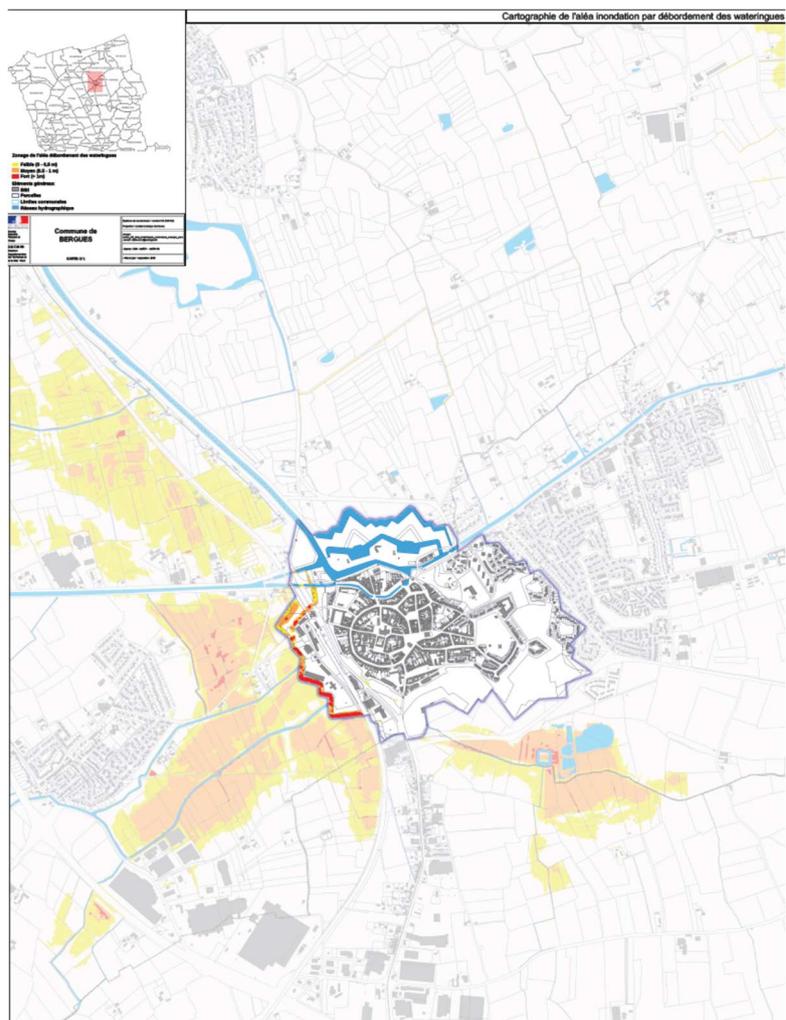
Rappel du contexte

La vanne 12 est un ouvrage hydraulique situé sur la commune de Bergues.

Intégrée dans les fortifications de la ville, elle fait partie intégrante du système des Wateringues, puisqu'elle contribue de manière significative à l'évacuation des crues de la Haute Colme, et des secteurs à l'amont par transfert des eaux du bassin de l'Aa – Canal à grand gabarit, couverts par des PPRI (Audomarois). Elle permet aussi la maîtrise des écoulements pour les secteurs situés à l'aval, eux aussi dotés d'un PPRLi (Dunkerque).



Par ailleurs, la Communauté de Communes des Hauts de Flandres sur laquelle se situe la commune de Bergues, est concernée par un « Porté à connaissance », notifié aux communes concernées, par arrêté du 26 janvier 2021, élaboré par la DDTM 59. L'objectif de ce document est l'intégration du risque d'inondation par débordement des canaux des Wateringues dans les documents d'urbanisme. Un zonage a été établi qui permet de qualifier l'aléa suivant 3 niveaux (faible, moyen et fort), en fonction de la hauteur de submersion, pour 2 scénarios (3, et 4 b issus de l'étude des zones inondables, portée par la DREAL en 2013).



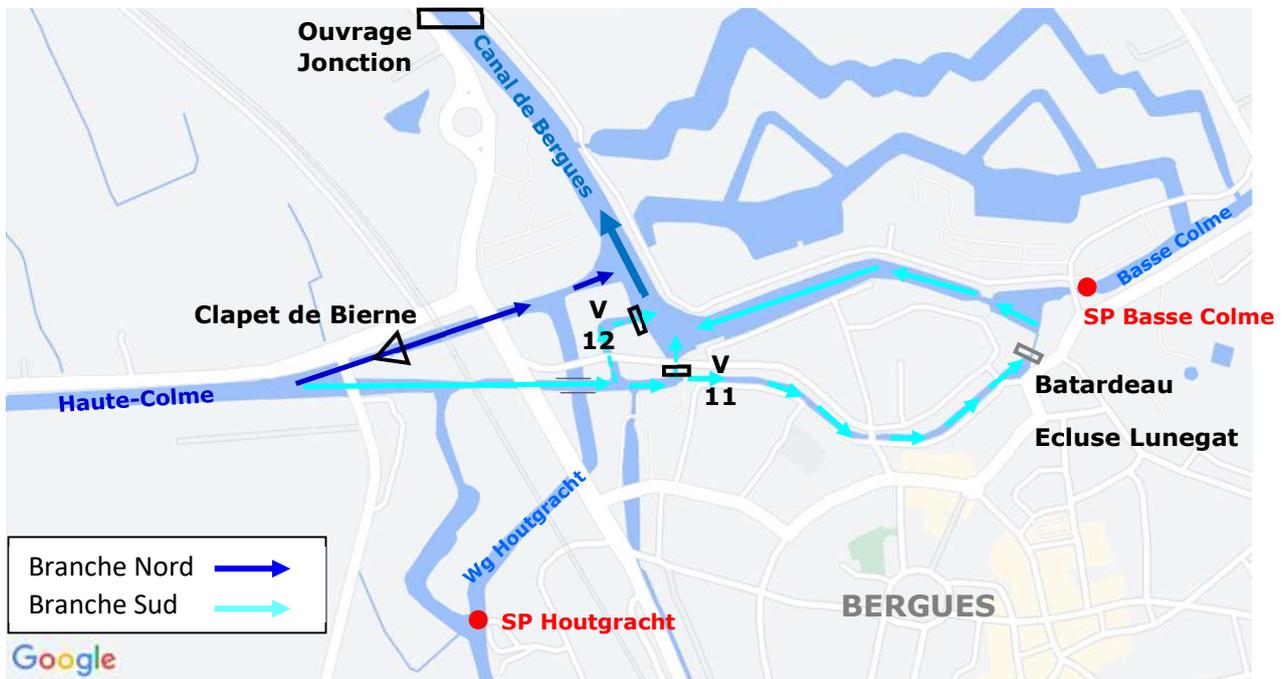


Figure 1 : Schéma des systèmes d'évacuation des eaux du canal de la Haute-Colme à Bergues

Fonctionnement hydraulique

La régulation et l'évacuation des eaux du canal de la Haute-Colme à Bergues se font via deux branches selon les protocoles de gestion. (cf. Schéma ci-dessus).

La branche Nord, via le clapet de Bierne géré par les services des Voies Navigables de France. En situation normale ou d'étiage, la cote de régulation est fixée à la cote de 0.70 m NGF/IGN 69 ou 3.40 m CM DK. En hiver, la cote de régulation est abaissée à la cote de 0.35 m NGF-IGN69 soit 3.05 m CM DK. En situation de crue, le clapet peut être effacé (couché) pour évacuer les crues du Canal de la Haute-Colme (Débit 6.0 m³/s).

La branche Sud, (Canal intérieur de Bergues), via le batardeau de l'écluse Lunegat. La cote de régulation est de 0.35 m NGF-IGN69 soit 3.05 m CM DK. En situation de crues, le débit d'évacuation peut être complétée sur cette branche par l'ouverture des vannes 11 (2.1 m³/s) & 12 (6.4 m³/s) manœuvrées par les services des Voies Navigables de France.

Etat des lieux – Dysfonctionnements constaté

La vanne n°12 n'est actuellement plus manœuvrable, en raison des déformations de la maçonnerie qui supporte les équipements ; la Haute Colme est ainsi amputée de 44% de sa capacité d'évacuation.

Lors des crues de novembre et de décembre 2021 l'évacuation des eaux n'a donc pas pu se faire de la manière attendue, elles ont mis en évidence les conséquences sur les inondations des secteurs riverains à l'amont de la Haute Colme, en raison de l'indisponibilité de la vanne n°12 à Bergues.



Figure 2 : La vanne 12 est consignée par VNF le 5 novembre 21

Cet épisode a mis en évidence les conséquences sur les inondations des secteurs riverains à l'amont de la Haute Colme en raison de l'indisponibilité de la vanne 12 à Bergues.

L'Institution devenant gestionnaire de cette vanne, suite à l'approbation de ses nouveaux statuts, le 29 mars 2021, a décidé d'ajouter une fiche action, et de réaliser les travaux nécessaires pour que le problème ne se reproduise pas.

Description de l'action

L'ouvrage devra être mis à sec par batardeau amovible, pour procéder aux reprises nécessaires sur la maçonnerie, notamment au niveau des rainures qui permettent à la vanne de coulisser ; il sera également procédé à un confortement du tablier de la vanne et de son équipement de manœuvre. Des aménagement pour faciliter l'exploitation et la maintenance de l'ouvrage seront également entrepris.

Le montant total des travaux est estimé à 150 000 € HT, hors préconisations spécifiques liées à la classification de l'ouvrage comme « monument historique ».

Une réunion s'est tenue le 07 septembre 2022, en présence de M. Le Maire de Bergues, et du Vice-Président de l'Institution et de la CCHF, pour organiser la mise en œuvre de l'opération. Une mission

d'architecture est engagée pour préciser les travaux à réaliser, les évaluer, et identifier dans les prestations ce qui relève de la remise en fonctionnement de l'ouvrage hydraulique, d'une part et de la restauration du patrimoine d'autre part ; les résultats sont attendus pour début décembre, il sera dès lors possible, de finaliser le montage administratif, technique et financier de l'opération.

3. Ajout d'une action de « travaux de réensablement du système d'endiguement de la digue des alliés » – CUD

Au titre de sa compétence GEMAPI, la Communauté Urbaine de Dunkerque est responsable de la gestion du système d'endiguement constitué de la Digue des Alliés et de l'Ouvrage Tixier, en cours d'autorisation en tant que système d'endiguement de classe B.

La présence de ce système d'endiguement assure la protection contre la submersion marine d'enjeux significatifs sur un secteur qui s'étend de Dunkerque à Bray-Dunes.

La CUD doit garantir l'efficacité du système d'endiguement jusqu'au niveau de protection sur lequel elle s'est engagée.

Pour limiter le risque de déstabilisation de la digue des Alliés sous l'effet de l'érosion, des travaux de rechargement en sable à hauteur de 1,5 millions de m³ ont été réalisés entre 2011 et 2014. Ce rechargement a été dimensionné en fonction de la houle extrême en phase de tempête, et permet d'atténuer de manière directe et permanente son impact au droit de la digue.

Le rechargement en sable de la plage en pied de la digue constitue une barrière de sécurité identifiée par l'étude de dangers du système d'endiguement.

En effet, le chapitre 9 de l'étude de dangers pour la régularisation du système d'endiguement précise :

« Les barrières de sécurité mises en avant dans le cadre de cette étude de danger et dont la mise en œuvre dépend de l'organisation du gestionnaire sont les suivantes :

1. *L'entretien régulier de l'ensemble des ouvrages constituant le système d'endiguement*
2. *La surveillance de l'ouvrage et la mise en œuvre d'opérations de maintenance en cas de besoin [...]*
3. *Le maintien dans le temps du niveau de rechargement en sable afin de conserver à minima une largeur d'au moins 70m de la partie haute de l'estran depuis le pied de la digue et entre les cotes 7.00 et 7.50m CMDK de l'ouvrage, sur toute la longueur de la plage rechargée.*
 - a. *Par la réalisation d'un suivi annuel de la plage via des levés topographiques / bathymétriques ; un levé complémentaire post événement est prévu en cas d'événements exceptionnels.*
 - b. ***Par la mise en œuvre d'un rechargement annuel de la plage évalué grâce au suivi annuel.*** »

Le rapport des modélisations effectuées dans le cadre de l'étude de dangers vient compléter cette information :

« La modélisation de la propagation de ces conditions jusqu'à la côte a permis de définir les surcotes de déferlement associé à chaque période de retour. Cela a été réalisé selon trois configurations du profil de plage : l'état actuel, et l'état à cinq ans sans rechargement selon des conditions moyennes et des conditions sévères. Les résultats obtenus sont rassemblés dans le Tableau 1-10.

Il apparaît que, dans l'état actuel du profil, le rechargement massif réalisé en 2014 au droit de la digue des Alliés ne permet pas aux niveaux d'eau associés à des événements de périodes de retour inférieure à cent ans d'atteindre le pied de digue. Pour un événement centennal, la surcote de déferlement attendue est de 24 cm. En prenant en compte une surcote climatique liée à la hausse du niveau marin de 20 cm et 60 cm, cette surcote est respectivement de 22 et 18 cm.

Dans le cas d'un recul du profil de plage soumis à des conditions moyennes pendant cinq ans sans rechargement, les résultats obtenus sont identiques.

Si l'on se place dans des conditions sévères, la modification de la forme du profil de plage a un très léger impact sur la surcote de déferlement, qui diminue de l'ordre de 2 à 3 cm. A noter qu'il s'agit de l'ordre de grandeur de l'incertitude sur le calcul. Par ailleurs, l'érosion de la plateforme sableuse rend possible sa submersion dès l'évènement cinquantennal, où la surcote de déferlement obtenue, est de l'ordre de 23 cm »

Description de l'action

Le dossier de régularisation des ouvrages en système d'endiguement a confirmé le besoin d'effectuer un rechargement en sable de manière régulière pour maintenir le niveau de protection souhaité. Un suivi annuel de la plage est réalisé par la CUD par levé topographiques/bathymétriques afin de déterminer les besoins en rechargement.

Le coût prévisionnel de l'opération pour le printemps 2023 est de 150 000 €.

Utiliser le rechargement en sable pour conforter le niveau de protection face à la submersion marine correspond à la demande de l'Etat de favoriser les solutions fondées sur la nature dans le cadre de la protection contre les inondations

Le chapitre 9 et le rapport de modélisations de l'étude de dangers sont annexés en pièce jointe de ce dossier.

4. Ajout d'une action de « travaux de consolidation du système d'endiguement de la digue des alliés » - CUD

En 2020, le Pôle Métropolitain de la Côte d'Opale a réalisé une étude de gestion durable des sites dunaires et d'identification des actions de la compétence « défense contre la mer » sur les quatre adhérents au service de défense contre la mer (CUD, CCRA, CA2B, CCT2C).

Un des objectifs de cette étude était d'établir des stratégies et pratiques de gestion durable, douces et intégrées des cordons dunaires afin de maintenir une protection optimale du territoire et de valoriser son patrimoine naturel.

Chaque massif dunaire présent dans la zone de projet fait l'objet d'une fiche synthétique dans le cadre de cette étude ; pour chacune d'entre elles, plusieurs solutions sont préconisées à la suite d'observations de terrain et des modèles numériques qui ont pu être mis en place. Le secteur de la digue des alliés à bénéficier d'une modélisation.

Les résultats de la modélisation sur le secteur de la digue des Alliés montrent des courants de houle orientés d'Ouest en Est en lien avec la provenance des houles et son obliquité par rapport au littoral. Un fort risque d'érosion est présent au droit de la digue due au vortex et aux divergences prévisibles du flux sédimentaire.

« Il est observé que les houles de Nord-Ouest provenant de la Manche engendrent un transit littoral qui est majoritairement orienté dans le sens d'Ouest en Est, ce qui est cohérent avec les observations sur la zone.

De plus, le transit littoral s'effectue sur une bande plus au large en Basse Mer (entre 500 et 950 m du littoral) qu'en Pleine Mer où le transit littoral est concentré plus proche de la cote (entre 100 et 350 m du littoral). Cependant cette différence de bande d'action des houles en Basse Mer Moyenne ou en Pleine Mer Moyenne ne signifie pas qu'au cumulé un niveau de marée entraîne plus de transport qu'un autre. Cet écart est en lien avec la zone déferlement qui varie selon le niveau d'eau. [...]

Ce transit étant généré par un fort impact des houles de Nord sur le site avec un effet de concentration, il est proposé dans la fiche action associée d'expérimenter la mise en œuvre de brise-lames en pieux bois afin de ralentir cette dynamique. L'objectif de l'aménagement serait de réduire les taux d'érosion afin de diminuer les volumes d'entretien à apporter. En fonction du suivi, le dispositif serait à compléter par d'autres brise-lames ou épis. »

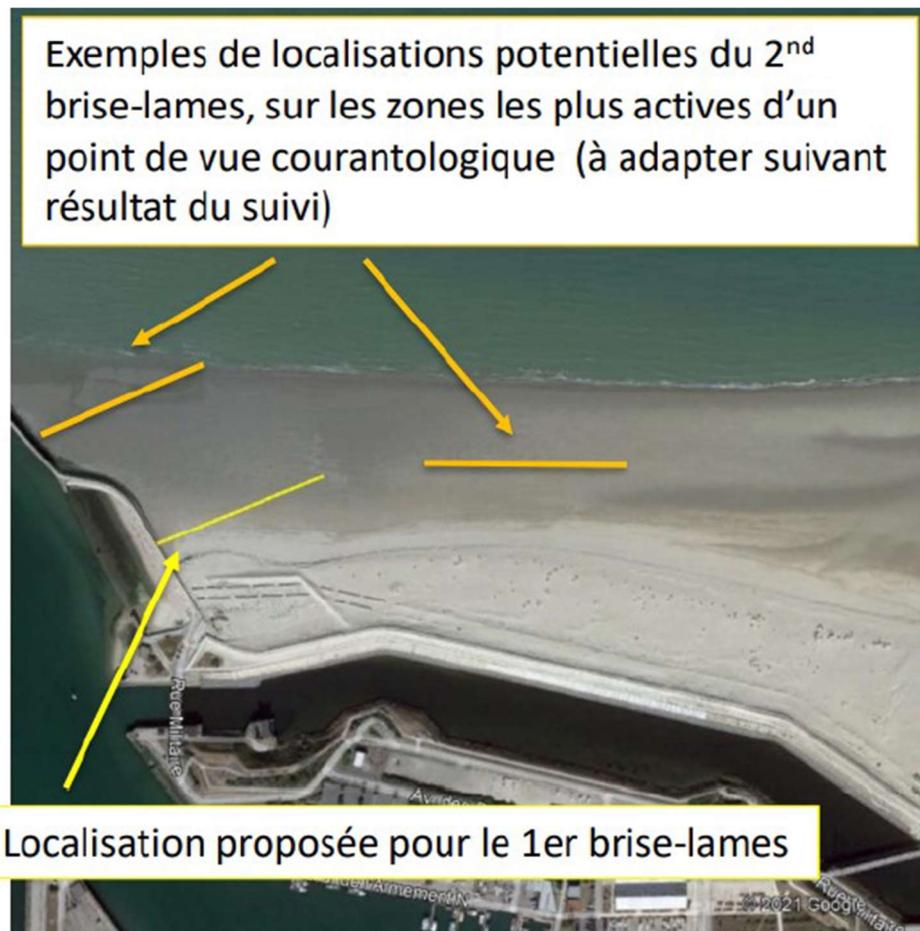


Figure 1 Solution envisagée sur le secteur de la digue des alliés

Description de l'action

Au titre de sa compétence GEMAPI, la Communauté Urbaine de Dunkerque est responsable de la gestion du système d'endiguement constitué de la Digue des Alliés et de l'Ouvrage Tixier, en cours d'autorisation en tant que système d'endiguement de classe B.

La présence de ce système d'endiguement assure la protection contre la submersion marine d'enjeux significatifs sur un secteur qui s'étend de Dunkerque à Bray-Dunes.

La CUD doit garantir l'efficacité du système d'endiguement jusqu'au niveau de protection sur lequel elle s'est engagée.

Pour limiter le risque de déstabilisation de la digue des Alliés sous l'effet de l'érosion, des travaux de rechargement en sable ont été réalisés.

Le maintien dans le temps de ce niveau de rechargement afin de conserver une largeur de plage sur toute la longueur de l'ouvrage est indispensable pour garantir le niveau de protection du système d'endiguement.

Il y a donc un enjeu à limiter au maximum l'érosion sur ce secteur. Un secteur en érosion rapide a été identifié à l'Ouest, au croisement de la Digue des Alliés et de la jetée Est du Port.

L'étude stratégique de gestion durable des sites dunaires sous maîtrise d'ouvrage du PMCO a préconisé la mise en œuvre sur ce secteur d'un brise-lames en pieux bois de 200m de long afin de limiter les départs de sable.

Le coût total prévisionnel de l'opération est de 250 000 € HT pour les études nécessaires en lien avec cette opération et les travaux.

5. Suppression de l'action I.B. 20 réflexion sur la mise en place d'un système d'alerte locale (SAL) – SYMVAHEM

Pas de suite donnée à cette action par le comité syndical du SYMVAHEM.

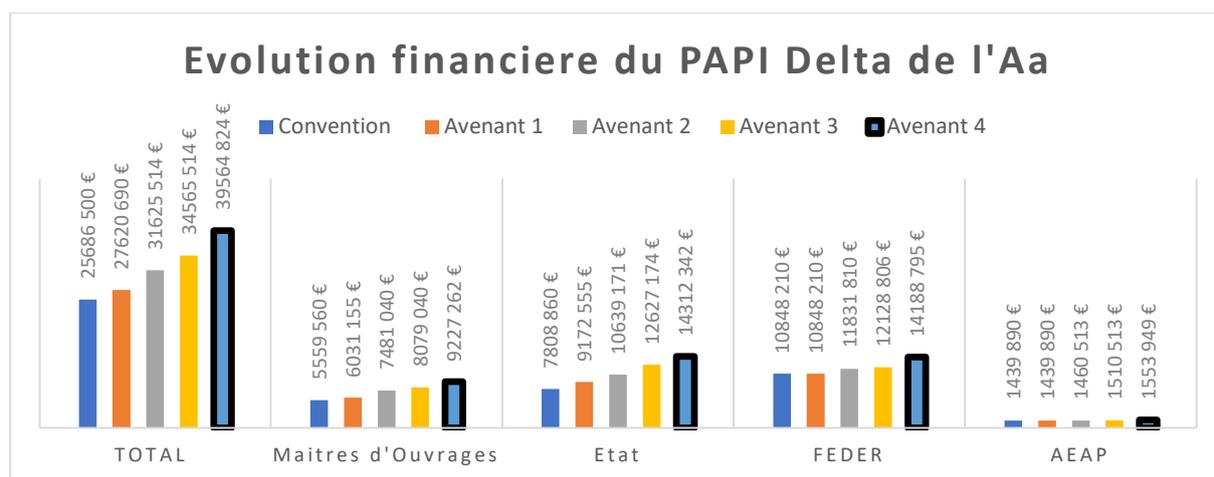
6. Modification du plan de financement de l'action VI.7 – Mise en place opérationnelle d'ouvrages complémentaires pour la lutte contre le ruissellement – GCTM

Dans la mesure où l'étude vise à appréhender le ruissellement sous l'angle de la « prévention des risques pour les biens et les personnes », en prenant en compte un aléa pouvant aller jusqu'au centennal, et en permettant de proposer une stratégie d'action complète, ayant pour objectif non seulement de réduire l'aléa, mais aussi la réduction de la vulnérabilité des enjeux, elle est éligible au FPRNM ; la participation complémentaire de l'Agence reste à préciser.

III – Evolution financière du PAPI via l'avenant 4

L'avenant n° 4 conduit à porter le montant total des actions à **39 564 824 € HT**, et la participation de l'Etat à 14 312 342 €, du FEDER à 14 188 795 €, et de l'Agence de l'Eau, à 1 553 949 €, celle des maîtres d'ouvrage à 9 227 262 €.

Les résultats de l'ACB, prenant en compte ces modifications, montrent que les actions du PAPI sont considérées comme rentables économiquement (cf. Annexe 2).



Annexes

Annexe 1 : Fiches actions mises à jour

Annexe 2 : ACB continentale mise à jour

Annexe 3 : Bilan des crues de novembre / décembre 2021

Annexe 4 : Chapitre 9 Etude de Dangers SE Digue des Alliés

Annexe 5 : Rapport modélisation Etude de Dangers SE Digue des Alliés

Annexe 6 : Etude stratégique de gestion durable des sites dunaires – phase 2 & 3