



MINISTÈRE DE LA TRANSITION ÉCOLOGIQUE ET SOLIDAIRE

# Appui technique aux préfets de Charente-Maritime et Vendée et à leurs services sur la protection contre les submersions marines de la baie de l'Aiguillon et l'estuaire de la Sèvre-niortaise

Rapport n° 010859-01  
établi par

Hugues AYPHASSORHO

Septembre 2017





L'auteur atteste qu'aucun des éléments de ses activités passées ou présentes n'a affecté son impartialité dans la rédaction de ce rapport.



## Sommaire

<b>Résumé.....</b>	<b><a href="#">3</a></b>
<b>Introduction.....</b>	<b><a href="#">5</a></b>
<b>1. Rappel des principes posés antérieurement à la présente mission CGEDD.....</b>	<b><a href="#">7</a></b>
<b>2. Principes complémentaires posés par la mission CGEDD.....</b>	<b><a href="#">9</a></b>
<b>3. Les cinq scénarios de protection étudiés.....</b>	<b><a href="#">12</a></b>
<b>4. Caractérisation des principaux secteurs de digues.....</b>	<b><a href="#">15</a></b>
4.1. Digue des Polders à St Michel-en-L'Herm (SMMPBL).....	<a href="#">15</a>
4.2. Digue des Wagons à Triaize (SMMPBL).....	<a href="#">16</a>
4.3. Digue d'En-Bas à l'Épine, secteur des Prises de Champagne (SMVSA).....	<a href="#">17</a>
4.4. Dignes allant de la Prée Mizottière aux portes de Vix, secteurs des Portes de Sainte Radegonde et des marais nord Marans (SMVSA).....	<a href="#">19</a>
4.5. Dignes de la Renaissance aux Portes du Contrebooth de Vix, secteur des exutoires de la Sèvre (SMVSA).....	<a href="#">20</a>
4.6. Digue sud du canal évacuateur, secteur bassin de la Sèvre (SYHNA).....	<a href="#">22</a>
4.7. Digue nord du canal maritime, secteur bassin de la Sèvre (SYHNA).....	<a href="#">23</a>
4.8. Digue de 1 <sup>er</sup> rang nord Charron jusqu'aux écluses de Brault (SYHNA).....	<a href="#">23</a>
4.9. Digue de 1 <sup>er</sup> rang Charron ouest (SYHNA).....	<a href="#">25</a>
<b>5. Prise en compte des avis du délégué de bassin dans l'étude complémentaire inter-papi 2017 et les quatre scénarios de protection générés.....</b>	<b><a href="#">26</a></b>
5.1. Pas d'extension d'une submersion significative dans les zones habitées de Marans.....	<a href="#">26</a>
5.2. Possibilité d'optimiser les zones d'expansion de manière contrôlée sur des zones agricoles (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-1).....	<a href="#">26</a>
5.3. Examen de solutions alternatives de protections rapprochées ou de réduction de vulnérabilité, avec un minimum de rehaussement de digues (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-2).....	<a href="#">27</a>
5.4. Fermeture au niveau des Enfreneaux pas assez détaillée, ni conséquences éventuelles d'une défaillance (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-5).....	<a href="#">27</a>
5.5. Zones d'emprunt de matériaux (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V 6).....	<a href="#">28</a>
5.6. Pertinence économique (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-7).....	<a href="#">29</a>
5.7. Articulation avec le PGRI (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-8).....	<a href="#">30</a>
5.8. Gouvernance (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § VI).....	<a href="#">30</a>
<b>Conclusion.....</b>	<b><a href="#">32</a></b>
<b>ANNEXES.....</b>	<b><a href="#">35</a></b>
<b>1. Lettre de mission.....</b>	<b><a href="#">36</a></b>

<b>2. Liste des personnes rencontrées.....</b>	<b><a href="#">38</a></b>
<b>3. Synthèse des scénarios.....</b>	<b><a href="#">40</a></b>
<b>4. Profils en long des digues et lignes d'eau pour les 4 scénarios modélisés par Artélia.....</b>	<b><a href="#">41</a></b>
<b>5. Note de la mission CGEDD du 1er mars 2017.....</b>	<b><a href="#">65</a></b>
<b>6. Localisation des travaux prévus au scénario E.....</b>	<b><a href="#">74</a></b>
<b>7. Glossaire des sigles et acronymes.....</b>	<b><a href="#">75</a></b>

## Résumé

La mission s'est attachée à relancer la concertation avec les syndicats mixtes porteurs de l'inter-PAPI de la baie de l'Aiguillon et de l'estuaire de la Sèvre niortaise en repartant des principes antérieurement posés par la délégation de bassin Loire-Bretagne et la mission « Pitié » du CGEDD de 2013-2014. Elle est intervenue en rapport étroit avec les services de l'État en s'assurant d'une vision partagée avant les diverses étapes de dialogue avec les acteurs de terrain.

Le mode de concertation a conjugué la participation à des réunions multi-acteurs, soit sous présidence préfectorale les 1<sup>er</sup> mars et 15 juin 2017, soit dans le cadre des quatre réunions de comité technique (COTECH), soit lors de réunions de comité de pilotage de l'étude complémentaire inter-PAPI, ainsi que par de nombreux contacts directs entre le chargé de mission et les différents acteurs : bureaux d'étude, équipes techniques des syndicats mixtes, présidents et maires, services de l'État ...

Ces concertations ont été menées dans un esprit dont il convient de souligner le caractère positif : au-delà de la confrontation claire des visions parfois divergentes entre la mission et les porteurs de PAPI, ces derniers ont pris en compte un certain nombre des arguments qui leur étaient présentés et ont modifié leurs points de vue et leurs projets sur de nombreux aspects.

Elles ont conduit à l'élaboration successive de cinq scénarios d'aménagement de protection, intitulés de A à E, modélisés par Artélia puis analysés et critiqués par les parties prenantes.

La phase très active de concertation et de négociation menée dans le cadre de cette mission entre février et juillet 2017 a conduit les porteurs de PAPI à retenir un scénario nettement plus raisonnable que celui présenté en décembre 2015 (scénario 2ter).

Si le dossier soumis en juillet 2017 présente quelques lacunes (cf. *infra*) et ne correspond pas en totalité, sur tous ses points à la conception des services de l'État, il satisfait à ses principaux objectifs :

- aménagements permettant de réduire fortement la vulnérabilité, en particulier de ne plus avoir d'habitation à vulnérabilité forte ;
- aménagements combinant des confortements de digues, des rehausses modérées et des actions de réduction locale de vulnérabilité valorisant la mobilisation des champs d'expansion agricoles de la submersion : expansion de 60 Mm<sup>3</sup> lors de l'événement rare ;
- parti d'aménagement du scénario retenu beaucoup plus équilibré que ne l'était celui du scénario 2ter de décembre 2015 entre protection par endiguement et écrêtement de la submersion par expansion sur les terres agricoles : les altimétries des digues rehaussées sont systématiquement 20 cm à 1 m plus basses que celles du scénario 2ter ;
- impacts du projet d'aménagements sur les territoires situés en marge du secteur concerné négligeables : lors de l'événement rare, pas de submersion de la ville de Marans à l'amont et rehausse de la cote maximale réduite à + 2 à 3 cm dans la baie et + 1 cm en façade de l'île de Ré ;
- coût nettement plus faible que celui du scénario 2ter : le coût du scénario retenu par les porteurs de PAPI s'élève à 11,6 M€ HT (axe 7) à comparer aux 19,3 M€ HT du scénario 2ter (17,3 M€ + coût des études, acquisitions foncières et mesures d'accompagnement et environnementales) ;
- en matière de gouvernance, une bonne dynamique de convergence « gémapienne » est observée même si la conclusion n'en est pas acquise à ce jour.

Le scénario retenu a toutefois pour effet de relever la cote maximale de la submersion lors de l'événement rare au droit d'ouvrages hydrauliques structurants :

- pour les barrages des Enfreneaux et les écluses du Brault, les relèvements sont respectivement de + 9 cm et d'une vingtaine de centimètre. Les expertises en génie civil et hydraulique menées par Artélia et WATERPOWER groupe ISL concluent à un dimensionnement suffisant de ces ouvrages pour supporter ces contraintes ;
- pour les portes du Canal évacuateur, le relèvement par rapport à la situation de référence est de l'ordre d'une vingtaine de centimètres et une étude spécialisée est également nécessaire (expertise en cours à l'heure où ces lignes sont écrites). En attente de ses conclusions, un montant de 1 M€ HT a été provisionné pour études et travaux dans le dossier présenté et intégré aux analyses coût-bénéfice (ACB).

Les simulations de lignes d'eau dans le scénario retenu ne sont présentées qu'en configuration avec rupture ; leur présentation en configuration sans rupture aurait permis une comparaison intéressante.

Les éléments financiers (chiffrage des coûts de travaux et ACB) n'ont été fournis que lors de la remise du dossier en juillet 2017, c'est-à-dire après la phase de concertation entre les porteurs de PAPI et la mission : ils n'ont donc pas pu donner lieu à discussions et n'ont pu faire l'objet que d'un examen « *ex-post* » par la mission. Par ailleurs, les évaluations de coût établies par tronçon de digues à conforter ou rehausser ne sont pas détaillées ; en particulier les coûts au mètre linéaire de digue employée ne sont pas fournis. La mission a obtenu des informations complémentaires à celles du dossier sur ce point, qui semblent montrer que le choix fait pour le secteur du SMMPBL d'une provenance des matériaux externe à la zone (éloignée, donc coûteuse) a un impact significatif d'accroissement des coûts unitaires de renforcement-rehausse des digues.

L'État pourrait s'interroger sur la possibilité de ne financer qu'une part de ce surcoût et de fixer sa participation de manière plafonnée en montant.

Les ACB réalisées sont positives, avec un terme de 30 ans comme de 50 ans, à l'échelle globale et à l'échelle de chacun des trois secteurs syndicaux, en prenant en compte un coût d'entretien des ouvrages de protection correspondant à 2 % du montant des travaux (nécessitant un entretien) ; il n'en est pas de même en intégrant un coût d'entretien à 3 %, parfois préconisé : l'ACB reste positive à 50 ans ; à 30 ans, l'ACB reste positive à l'échelle de l'ensemble de la zone concernée et pour le secteur SMVSA, mais devient nulle pour le secteur SYHNA et négative pour le secteur SMMPBL. On peut noter que la majorité des dommages évités conduisant à une ACB positive porte sur l'activité et le bâti agricole.

## Introduction

La gestion du risque de submersion marine du pourtour de la Baie de l'Aiguillon a donné lieu à l'élaboration de trois programmes d'actions de prévention des inondations (PAPI) labellisés en décembre 2013 (PAPI Nord Aunis) et en juillet 2014 (PAPI Lay aval et PAPI Rivière Vendée) par la Commission Mixte Inondation (CMI).

Si elle avait validé un certain nombre d'actions, la CMI avait toutefois émis des réserves et demandé des compléments d'étude sur d'autres, notamment :

- « *une étude complémentaire permettant de poursuivre et d'approfondir la réflexion sur un dispositif de **protection global de l'estuaire**, en recherchant un scénario optimisant les aménagements avec **déversoirs et zones d'expansions organisées, moins impactant pour Marans et moins coûteux*** »<sup>1</sup> ;
- et qu'« *il convient de retenir les opérations de travaux :*
  - *n'ayant pas d'impact significatif vis-à-vis de l'équilibre dans la baie et l'estuaire de la Sèvre (non aggravation du risque sur la zone urbanisée de Marans en fond d'estuaire) ;*
  - *dont la pertinence vis-à-vis de la sauvegarde des vies humaines et la limitation des dommages aux habitations apparaît la plus significative ;*
  - *ainsi que celles qui s'inscrivent dans une logique de protection « en profondeur » du territoire acceptant les déversements sur des zones non habitées dans l'objectif de limiter les dommages des zones habitées à l'arrière de digues de second rang* »<sup>2</sup>.

Une approche coordonnée était notamment demandée aux trois syndicats mixtes porteurs des PAPI, afin d'assurer une meilleure cohérence du programme d'aménagement à l'échelle globale du territoire concerné.

Un premier volet d'étude complémentaire a ainsi été mené sous l'égide des trois syndicats mixtes, qui a donné lieu au dépôt d'un dossier d'avenant inter-PAPI le 18 décembre 2015, mettant en avant un scénario d'aménagement dit « 2ter ». Il a fait l'objet d'un avis réservé de la commission inondation plan Loire (CIPL) le 18 mars 2016, et ses porteurs ont demandé son ajournement le 13 avril 2016.

La présente mission a été commandée par la ministre de l'environnement, de l'énergie et de la mer afin d'appuyer les services locaux de l'État dans l'expertise des études du fonctionnement hydraulique complexe du territoire et dans la recherche avec les porteurs de PAPI et les acteurs du territoire d'une solution adaptée de protection contre le risque de submersion.

Cette mission a été menée en liaison étroite avec les préfets de Charente-Maritime et de Vendée et leurs services (DDTM), avec le délégué de bassin Loire-Bretagne, les deux DREAL Nouvelle-Aquitaine et Pays-de-la-Loire et la Direction générale de la prévention des risques.

Elle a consisté à analyser un certain nombre d'études hydrauliques, à dialoguer avec le bureau en charge de l'étude (ARTELIA), avec les trois syndicats mixtes SMMPBL, SMVSA et SYHNA<sup>3</sup> porteurs de l'inter-PAPI, ainsi qu'avec différents élus, professionnels et associatifs du territoire, pour mettre en évidence les avantages et inconvénients des différentes options d'aménagement envisagées par les porteurs.

---

<sup>1</sup> Extrait de l'avis de la CMI sur le PAPI Nord Aunis

<sup>2</sup> Extrait de l'avis de la CMI sur le PAPI Rivière Vendée

<sup>3</sup> SMMPBL : Syndicat mixte Marais poitevin bassin du Lay ; SMVSA : Syndicat mixte Vendée-Sèvre-Autise ; SYHNA : Syndicat mixte hydraulique du nord-Aunis.

Le chargé de mission a participé à chacune des quatre réunions de comité technique (COTECH) et de comité de pilotage de l'étude complémentaire inter-PAPI.

Les concertations menées dans le cadre des COTECH ont conduit à l'élaboration successive de cinq scénarios d'aménagement de protection, intitulés de A à E.

Le chargé de mission a présenté son analyse initiale et ses conclusions lors de réunions sous présidence préfectorale les 1<sup>er</sup> mars et 15 juin 2017. À cette dernière date, certaines précisions manquaient encore au dossier, notamment sur la stabilité des ouvrages hydrauliques exposés à la surverse, sur le chiffrage du coût des opérations et les ACB<sup>4</sup>. Sous ces réserves, le chargé de mission a fait valoir que le scénario E, s'il ne correspondait pas en tous ses points aux souhaits qu'il avait exprimé, répondait globalement aux attentes principales et représentait une amélioration sensible par rapport au scénario d'aménagement « 2ter » proposé par les porteurs de PAPI en décembre 2015, témoignant ainsi d'une louable recherche de compromis.

Le scénario E retenu par les porteurs de PAPI consiste principalement dans les actions suivantes, localisées sur la carte de l'annexe 6 :

- Confortement sans rehausse des digues du Polder I et des Wagons, de Saint-André et du sud du canal évacuateur ;
- Confortement et rehausse des digues du Polder II, de Virecourt, du Petit Rocher, de la rive droite du canal de Vienne, des secteurs de Ste Radegonde et marais nord de Marans, des exutoires de la Sèvre, nord-Charron ;
- Rehausse des digues de l'Arrière de la Bosse, de l'Épine, du Pont du Brault, de La Renaissance ;
- Arasement de la digue tierce du Petit Poitou ;
- Mesures de réduction locale de vulnérabilité de diverses habitations ;
- Mesures d'accompagnement environnemental ;
- Protections de divers ouvrages hydrauliques ;
  
- Pas de travaux sur la digue existante de Charron-ouest.

Le présent rapport a pour objectif de rappeler les points essentiels des négociations menées antérieurement à la présente mission, de retracer les différentes étapes de discussions et de tests de scénarios d'aménagement menées en 2017 avec les acteurs du territoire et d'analyser le scénario finalement retenu par les trois syndicats mixtes maîtres d'ouvrage dans le dossier d'étude complémentaire inter-PAPI.

De ce fait, il n'intègre pas de recommandations, celles-ci ayant été émises tout au long du travail auprès des syndicats mixtes.

---

<sup>4</sup> Analyse coût-bénéfice

## 1. Rappel des principes posés antérieurement à la présente mission CGEDD

Les principes auxquels devaient répondre les études complémentaires menées par les trois syndicats mixtes porteurs des PAPI émanent de plusieurs documents dont les principaux sont :

- Attendus de l'État du 23 janvier 2014 (dite « note Pitié » avec ses deux notes complémentaires des 27 octobre 2013 et 15 novembre 2013 diffusées partiellement) ;
- Avis préalable à labellisation nationale, du délégué de bassin du 26 février 2016 ;
- Compte-rendu de la réunion tenue entre services de l'État et collectivités sur sites le 28 septembre 2016, rédigé par la délégation de bassin.

Ce dernier document est particulièrement important, puisqu'il est le dernier en date, faisant la synthèse des précédents, et qu'il reprend les échanges auxquels ont participé tous les acteurs concernés.

Les points majeurs de la position qui y est exprimée pour l'État, à l'égard des compléments attendus d'études complémentaires inter-PAPI sont :

- *« que, pour les enjeux diffus, la recherche de solutions de réduction de vulnérabilité n'avait pas été assez loin et qu'il convenait donc de l'approfondir avec des rehausses de digues plus faibles voire de simples confortements sur certains secteurs. » ;*
- *« envisager un scénario dans lequel des zones densément bâties sont protégées par des digues calées sur l'événement rare, les secteurs agricoles et bâtis diffus étant protégés par des digues pour l'événement fréquent (de l'ordre de cinquantennal) puis, pour les enjeux bâtis diffus par des protections rapprochées ou des travaux de réduction de vulnérabilité ».*
- *« seules pourront être prises en compte pour le financement PAPI [...] les rehausses de digues rendues nécessaires par l'obligation de protection des populations et qui auront une meilleure efficacité que des solutions de réduction de vulnérabilité des constructions isolées ou les compléteront utilement au meilleur compromis entre coût-efficacité. ».*
- En matière économique *« les coûts des travaux du programme d'action doivent être décomposés pour faire apparaître les estimations des acquisitions foncières et des mesures environnementales »* et *« une analyse de sensibilité des différentes composantes de coût du projet est à réaliser, notamment sur celle des coûts d'entretien ».*

Ce compte-rendu déclinait également l'application de ces règles par grands secteurs de digues :

### - **Digues ouest à l'intérieur de la baie (côté Vendée) :**

Moyennant quelques confirmations, le *« confortement et le rehaussement des points bas de la digue première pourrait s'avérer acceptables »* ;

**- Digue de premier rang de Charron nord :**

Protégeant exclusivement des terres agricoles, « *il n'est sans doute pas nécessaire de la rehausser au-delà de l'événement fréquent* » ;

**- Dignes autour de la Sèvre au-delà du pont du Brault :**

« *Un confortement ou une rehausse plus faible des digues autour de la Sèvre, sans modification de l'ouvrage des Enfreneaux, permettrait d'obtenir un dispositif cohérent [...] cette solution paraîtrait acceptable. [...] Cette solution mérite donc d'être affinée* ».

Ces principes ont été considérés comme postulats de départ de la mission.

## 2. Principes complémentaires posés par la mission CGEDD

À ces règles, la présente mission CGEDD a apporté quelques compléments :

- Les perspectives de réchauffement climatique et de montée corrélative du niveau des océans, ainsi que les fortes incertitudes existant dans la méthode de fixation des cotes d'événement de référence, en particulier de l'événement rare, du fait de la faible profondeur des chroniques de données marégraphiques locales, se conjuguent pour inciter à une certaine prudence dans le dimensionnement des ouvrages de protection.
- Des travaux de sécurisation, au moins en confortement sans rehausse, paraissent légitimes pour des digues de premier rang dont l'état est qualifié de « dégradé », ce qui les rend très fragiles. À défaut, elles ne seraient plus en mesure de jouer le rôle d'amortissement de la submersion qui leur est dévolu dans la logique du système d'endiguement vis-à-vis des digues de second rang. Il peut s'agir de retalutage de la pente interne de digue (rétablissement de 3/1) et de mise à niveau de points bas.
- L'une des difficultés à prendre en compte pour l'intégration de ces règles porte sur la capacité des digues à supporter des surverses importantes. La circulaire DGPR<sup>5</sup> du 27 juillet 2011 sur les PPRL<sup>6</sup> indique dans son annexe 3 que « *dans la grande majorité des cas, les ouvrages surversés par plus de 20 cm subissent des phénomènes de ruine généralisée* ». Les trois syndicats mixtes s'étaient fixés une « doctrine » (rapport Artélia de phase 2 décembre 2015 – page 74) qui les conduisait à considérer comme acceptable une surverse maximale de 50 cm, tout en retenant un maximum de 40 cm, en prenant une marge de sécurité. Sur tout le pourtour de la baie de l'Aiguillon jusqu'à l'entrée de l'estuaire de la Sèvre niortaise, la cote maximale des événements rare et même moyen est supérieure de plus de 40 cm à celle de l'événement fréquent (différence de cote généralement de 70 cm au moins). Dimensionner une digue en fonction de la cote de l'événement fréquent conduit à une probabilité élevée de ruine dès la survenue d'un événement moyen et même intermédiaire entre fréquent et moyen. Ceci doit être pris en compte dans la réflexion d'une stratégie d'intervention comme dans le rôle d'amortissement de la submersion que ces digues de premier rang ne pourraient plus jouer vis-à-vis des digues de second rang en cas d'événement de submersion de fréquence plus rare que cinquantennale.

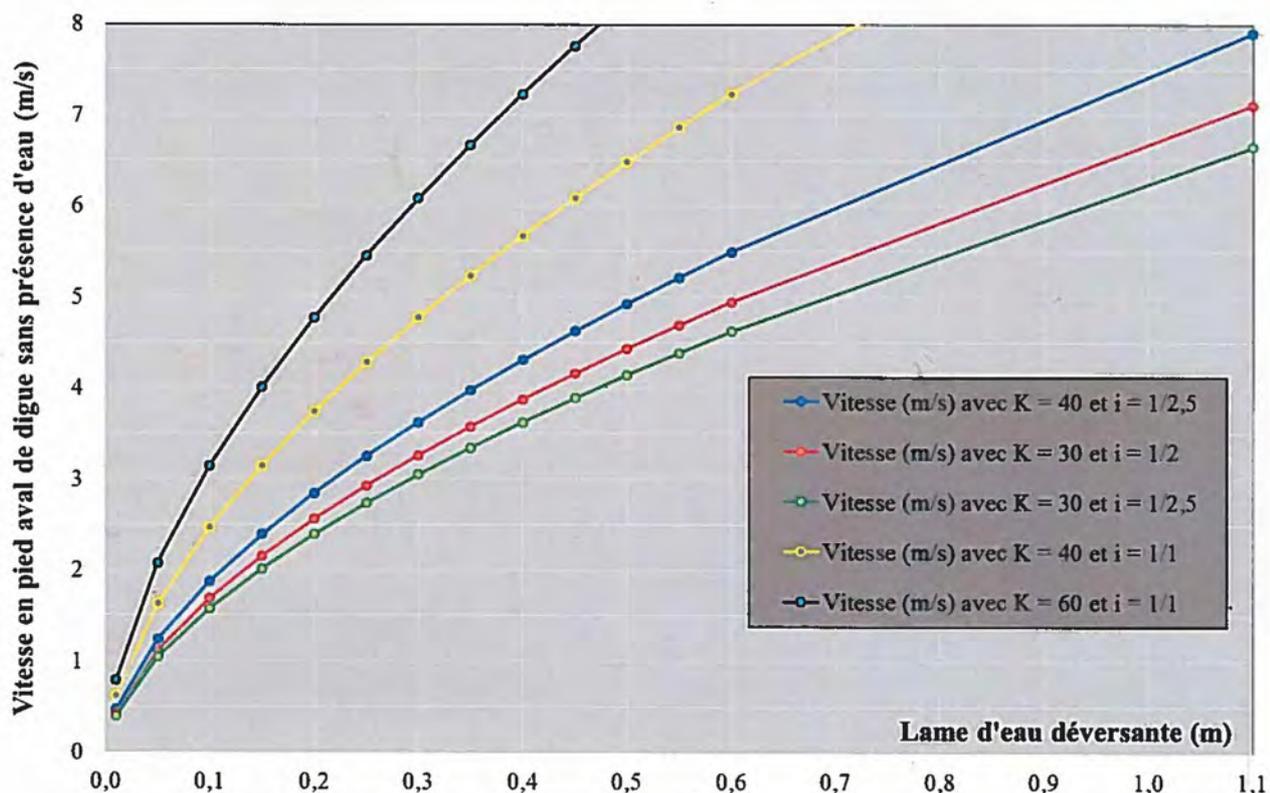
La mission a considéré dans les avis qu'elle avait à émettre sur les différents scénarios modélisés qu'une surverse maximale de 50 cm était acceptable en règle générale, sauf dans le cas où elles concernent des habitations fortement vulnérables. Ce point, qui n'était initialement pas consensuel, a fini par être accepté par les syndicats mixtes.

Outre que ce principe était cohérent avec la « doctrine » 2015 rappelée ci-dessus, il est conforme au calcul hydraulique. Les vitesses en pied de digue lors d'une surverse peuvent être calculées par la formule de Manning-Strickler ou « K » est le coefficient de Strickler et « i » la pente du talus interne (côté terre). Les maîtres d'ouvrages ont choisi une pente de 3 pour 1. Dans le cas d'une digue en terre enherbée, le coefficient de Strickler peut être estimé à la valeur de 30. Le graphique ci-dessous permet de constater que la vitesse en pied de digue pour une lame déversante de 50 cm est, dans ces conditions, légèrement inférieure à 4 m/s.

---

<sup>5</sup> Direction générale de la prévention des risques du ministère en charge de l'environnement.

<sup>6</sup> Plan de prévention des risques naturels littoraux.



Pour cette vitesse de 4 m/s, les abaques de Ciria, Degoutte et al. 2012 (The International Levee Handbook 2012), figurées en page suivante, permettent d'évaluer le temps de résistance d'une digue en terre végétalisée (cas « Plain grass – good cover »).

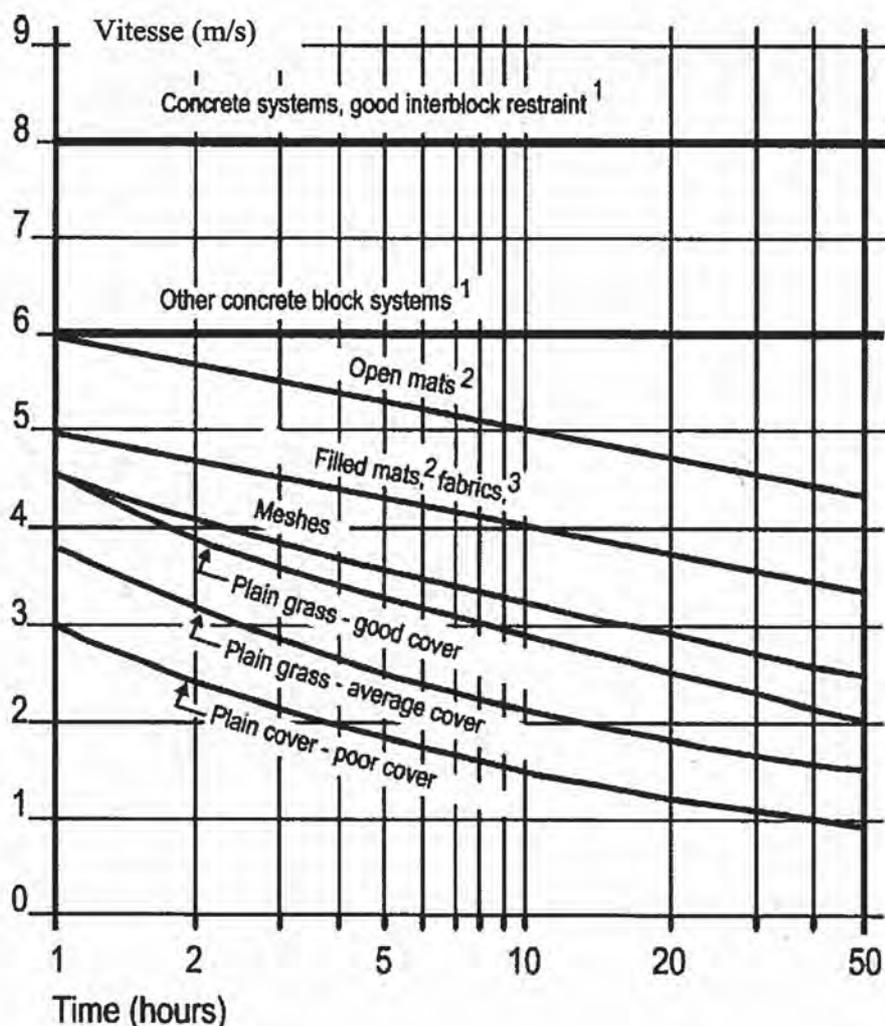
On voit sur le diagramme suivant qu'il est voisin de 2 heures. Cette durée est assez cohérente avec celle du pic de marée correspondant au maximum de la submersion marine.

Une surverse de 50 cm correspond donc bien à la valeur maximale à ne pas dépasser (sauf à ajouter un enrochement du talus interne, d'un coût élevé). D'après les références hydrauliques, avec un bon compactage et un enherbement complet bien entretenu, une surverse de 50 cm se traduira par la création de brèches dans la digue, mais pas par une ruine totale de l'ouvrage. Par ailleurs, la surverse conduit en face interne de la digue à une montée du niveau de l'eau dans ces terrains à morphologie très plate, qui contribue à réduire la vitesse.

Ces brèches sont intégrées dans les calculs de scénarios prévoyant une surverse (brèches couvrant 5 à 7,5 % du linéaire de la digue en situation de surverse de 40 à 50 cm). Les éléments d'analyse hydrauliques ci-dessus conduisent à juger ces scénarios comme plausibles.

Toutefois, ceci ne justifie pas le parti retenu dans le dossier soumis en juillet 2017 : le chapitre 7 du rapport de phase 1 ne présente le résultat des simulations des lignes d'eau pour le scénario retenu que pour la configuration avec rupture. Si elle est la plus probable dans le cas de l'événement rare, les lignes d'eau en configuration sans rupture auraient dû être présentées également.

- L'idée d'organiser des déversoirs en points bas au sein des digues<sup>7</sup> apparaît à examiner dans sa faisabilité technique : il peut être préférable de supporter 20 cm de surverse sur tout le linéaire d'une digue que 50 cm sur un tronçon donné. Par ailleurs, le risque de brèches est pris en compte par la modélisation (doctrine des statistiques de brèches et modélisations réalisées toujours en double : avec et sans rupture).
- L'acceptation de surverses de digues, par exemple pour des événements d'occurrence plus rare que l'événement fréquent, conduit par leur effet propre et les brèches qu'elles risquent de générer, à mobiliser effectivement des champs d'expansion de la submersion. L'intérêt que ces champs d'expansion soient mobilisés



dès l'événement fréquent, évoqué dans certains documents<sup>8</sup>, doit être nuancé, car il peut être préférable de réserver les volumes d'expansion pour des événements supérieurs à fréquent (éviter qu'ils ne soient déjà remplis quand le pic de la submersion arrive).

La présentation des résultats de simulation des lignes d'eau en scénario sans rupture aurait été intéressante pour juger de la mobilisation des champs d'expansion de submersion dans cette configuration.

<sup>7</sup> Note dite « Pitié » du CGEDD 2014

<sup>8</sup> Avis délégué de bassin du 26/02/2016 – V.1

### 3. Les cinq scénarios de protection étudiés

Les syndicats mixtes ont focalisé les études sur des scénarios d'endiguement, dans le cadre d'un marché complémentaire passé avec Artélia, mais ont fourni peu d'éléments concernant les options alternatives ou complémentaires envisageables telles que rachat d'habitations fortement vulnérables, mesures de protection rapprochées ou de réduction de vulnérabilité.

L'impératif de date de dépôt du dossier soumis à validation PAPI fixée à mi juillet a conduit le bureau d'études à travailler dans une certaine urgence, au détriment de sa capacité à délivrer certaines informations utiles, au fur et à mesure de l'avancement du travail et de la concertation. Par exemple les volumes maximums stockés dans les zones d'expansion par surverses ou brèches, les surfaces d'expansion concernées et les ACB n'ont pas pu être exploités lors des discussions avec les syndicats mixtes, mais ont seulement été fournis dans le rapport final, et encore, de manière partielle.

Comme évoqué au chapitre 2, le dossier soumis ne présente le résultat des simulations des lignes d'eau pour le scénario retenu que pour la configuration avec rupture (intégrant le scénario de brèches). Même si la configuration sans rupture n'est la plus probable dans le cas de l'événement rare, il aurait été intéressant de disposer également des résultats de simulation des lignes d'eau dans cette configuration.

Le tableau figurant en annexe 3 fournit par secteur de digues une vision synthétique des caractéristiques altimétriques prises en compte dans les 5 scénarios étudiés suite aux travaux du Groupe de travail sur l'étude complémentaire inter-PAPI n°2<sup>9</sup> et modélisés par Artélia, en comparaison avec la situation de référence et avec le scénario 2ter.

Les éléments de projets que la mission a considéré comme acceptables sont signalés sur fond vert ou bleu. Ceux que la mission ne considère pas acceptables sont signalés sur fond orange foncé. Les éléments de projets signalés sur fond orange clair correspondent à des cotes de digues supérieures aux recommandations de la mission, sans toutefois que ces dépassements soient jugés avoir un caractère dirimant.

Le chapitre 4 fournit une analyse plus détaillée pour chacun des secteurs de digues sur lesquels des travaux ont été proposés dans l'un ou l'autre des scénarios. L'examen comparé de ces différents scénarios permet de mieux comprendre la façon dont s'est déroulée la concertation avec les syndicats mixtes.

Le **scénario A, improprement dénommé « État »** dans le rapport de phase 1 de juillet 2017, était majoritairement inspiré des propositions des services de l'État et de la mission CGEDD, suite au cadrage établi lors de la réunion tenue à la préfecture de la Charente-Maritime le 1<sup>er</sup> mars 2017 (note rédigée par la mission CGEDD précédemment adressée et rappelée en annexe 5). Mais il intégrait également des demandes des syndicats mixtes s'écartant des propositions initiales de l'État. Il est parfois également appelé par raccourci « scénario CIPL » ou « scénario 1<sup>er</sup> mars ».

On peut souligner que le parti d'aménagement de protection proposé diffère grandement de celui du scénario 2ter de décembre 2015, en particulier pour ce qui concerne l'estuaire interne de la Sèvre niortaise : quand le scénario 2ter proposait de le fermer par des digues rehaussées à 4,50 m NGF, le scénario A prévoit de ne pas rehausser la digue sud (nord du canal maritime) et de rehausser la digue nord (sud du canal évacuateur) à 3,50 m NGF seulement, soit 1 mètre de moins.

Ce scénario a été jugé partiellement acceptable par les syndicats mixtes :

---

<sup>9</sup> Réuni les 10 mars, 7 avril, 27 avril et 24 mai 2017.

- pour le secteur du SMMPBL : digues des Polders (rehausse limitée aux points bas et confortement) et digue des Wagons (confortement sans rehausse) ;
- pour certains secteurs du SMVSA : digues de 1<sup>er</sup> et de 2<sup>nd</sup> rang de la Prée-Mizottière (aucun travaux prévus) ;
- Pour certains secteurs du SYHNA : digue sud du canal évacuateur (rehausse à 3,50 m NGF et confortement), digue nord du canal maritime (aucun travaux prévus sauf rehausses très ponctuelles de deux points bas), digue nord Sèvre et digue sud Sèvre.

Sur ces secteurs « consensuels », les scénarios ultérieurs B, C, D et E n'ont pas apporté de modifications par rapport au scénario A.

Il n'a pas été jugé acceptable par les syndicats mixtes, car il laissait plusieurs habitations en situation de vulnérabilité forte et exposait certaines digues à des surverses supérieures à 50 cm :

- pour certains secteurs du SMVSA : digues d'En-Bas à l'Épine, alias « à l'Étoile », digues de la Prée-Mizottière aux Portes de Vix et digues de la Renaissance ;
- pour un secteur du SYHNA : digue de 1<sup>er</sup> rang de Charron-nord.

Les **scénarios B et C** intègrent sur les territoires du SMVSA et du SYHNA des cotes de digues plus élevées sur les 4 secteurs de digues jugés « non acceptables » dans le scénario A, le « C » intégrant en sus du « B » une rehausse supplémentaire de la digue Charron nord et des travaux de confortement de la digue Charron ouest (voir chapitre 4).

De concert avec les services de l'État, la mission CGEDD avait fait part de son net désaccord sur plusieurs volets de ces deux scénarios et demandé que soit étudié un scénario "D" pour lequel elle avait formulé des propositions. S'il avait paru normal que les syndicats mixtes expriment leur vision propre d'aménagement dans un scénario B, nettement différencié du A, la mission estimait que le scénario C devait manifester une volonté de convergence et de recherche de compromis. Or, la proposition formulée par les porteurs de PAPI allait, à l'inverse, dans le sens de demandes de rehausses encore plus fortes et ajoutait le renforcement de la digue Charron ouest, tout récemment achevée dans le cadre du PSR<sup>10</sup>, qui avait été explicitement écarté des premiers scénarios avec l'aval des porteurs de PAPI, sans explication de ce revirement.

Après des discussions tendues, la demande portée par la mission a été partiellement acceptée : un **scénario D** a été étudié, intégrant les résultats des négociations menées avec le SMVSA et le SYHNA pour plusieurs digues. Les propositions de la mission n'y étaient que partiellement suivies, avec des rehausses de digues encore trop importantes pour les digues de Virecourt, de La Renaissance et de Charron nord, ainsi qu'un confortement inopportun de la digue Charron ouest.

Mais ce scénario témoignait d'une réelle recherche de compromis de la part des syndicats mixtes, en particulier du SMVSA, qui acceptait de réduire (de 5 à 10 cm) les rehausses des digues de Virecourt, de l'Arrière-Bosse et du Petit-Rocher (voir le tableau de l'annexe 3, les profils de digues de l'annexe 4 et l'analyse détaillée par secteur de digues du chapitre 4).

Devant les réticences exprimées par la mission, de concert avec les services locaux de l'État, un **scénario E** a finalement été étudié et *in fine* retenu par les porteurs de PAPI.

<sup>10</sup> Plan de submersion rapide

Sa principale différence avec le scénario D est qu'il n'intègre plus le renforcement de la digue Charron ouest. Il comprend quelques autres modifications mineures comme l'arasement de la digue du Petit Poitou (secteur des Portes des Grands Greniers), pour favoriser l'expansion de la submersion vers le nord sur des terres agricoles, ou une rehausse ponctuelle de 5 à 10 cm à l'est de la digue Charron nord pour se caler sur la cote de submersion de l'événement fréquent (conforme au cahier des charges).

Il intègre également le renforcement des ouvrages à la mer, des acquisitions foncières et des mesures compensatoires environnementales et, hors axe 7, des travaux de réduction de vulnérabilité (axe 5).

Le coût HT total du scénario E (axe 7) finalement retenu par les porteurs de PAPI s'élève à 11,6 M€ HT. Il est en réduction d'environ 1,9 M€ par rapport aux scénarios C et D (qui intégraient le coût élevé du renforcement de la digue Charron ouest), du même ordre de grandeur que celui du scénario B et 500 k€ plus élevé que le coût du scénario A « État ».

En comparant les coûts totaux intégrant acquisitions foncières, mesures compensatoires et mesures de protection des ouvrages hydrauliques, le scénario E retenu, avec 11,6 M€ HT, s'avère nettement moins onéreux que le scénario 2ter, dont le coût avait été évalué en 2015 à 19,3 M€ HT (17,3 M€ + coût des études, acquisitions foncières et mesures d'accompagnement et environnementales).

Du fait des rehausses de digues modérées et de l'acceptation des surverses qu'il intègre, le scénario E retenu valorise mieux que les autres (hormis le scénario « État ») l'expansion de la submersion en zones agricoles : il permet de stocker 60 Mm<sup>3</sup> en événement rare, avec une superficie de terres agricoles submergée de 8 124 ha, et 43 Mm<sup>3</sup> en événement moyen, avec une superficie submergée de 6 513 ha.

## 4. Caractérisation des principaux secteurs de digues

N'ont fait l'objet d'une description détaillée que les secteurs de digue pour lesquels des travaux ont été envisagés par l'un au moins des scénarios modélisés (qu'il s'agisse de confortement ou de rehausse).

Les ACB ne sont pas présentées par secteurs de digues puisqu'elles ne sont fournies dans le dossier que par secteur de syndicat mixtes (3 secteurs regroupant plusieurs secteurs de digues).

### 4.1. Digue des Polders à St Michel-en-L'Herm (SMMPBL)

#### État de référence :

Digues de 1er rang avec des points bas : altimétrie comprise entre 4,10 m et 5,05 m  
Digues de 1er rang en état dégradé. Digues de 2nd rang en état très dégradé  
En événement rare, surverses et brèches conduisent à la submersion d'un vaste territoire et à la mise en vulnérabilité d'enjeux : sur l'ensemble du secteur relevant du SMMPBL (digues des Polders et des Wagons présentés ici aux 4.1 et 4.2), 24 habitations sont vulnérables pour l'événement rare : 2 en vulnérabilité forte, 7 en vulnérabilité moyenne et 15 en vulnérabilité faible.

#### Scénarios de protection :

L'option consistant à ne pas intervenir sur la digue de 1er rang mais seulement sur la digue de 2nd rang (digues du Maroc et de La Raque) conduit à un coût élevé, compte tenu de leur état très dégradé (digues discontinues) et de leur altimétrie basse.

La réduction de la vulnérabilité du bâti est imposée par le PPRL et fait l'objet d'une action déjà labellisée par le PAPI. Une étude de diagnostic est en cours de lancement par le SYHNA. La réalisation de protections rapprochées pour les habitations vulnérables n'a pas été testée. Les actions de réduction de vulnérabilité ou de protection rapprochée des habitations sont considérées non pas comme alternatives mais comme complémentaires au confortement-rehausse des points bas de la digue de 1er rang.

L'option consistant à intervenir exclusivement sur les digues de 1er rang est celle qui a été retenue dans le dossier inter-PAPI ; le Syndicat Mixte du Bassin du Lay a accepté de revoir à la baisse son projet par rapport au scénario 2ter (qui visait une crête de digue à 4,80 m NGF) : une altimétrie de 4,60 m a été prise en compte pour les quatre scénarios modélisés dans le cadre du complément d'étude. L'irrégularité actuelle de l'altimétrie de la digue intègre des points hauts et des points bas (jusqu'à 4,10m NGF). Ce sont ces points bas qui feront l'objet d'une rehausse à 4,60 m, ce qui représente moins de la moitié du linéaire de cette digue.

Cette rehausse des points bas à 4,60m serait accompagnée d'un confortement de la digue avec retalutage interne, pour améliorer sa résistance à la surverse. En effet, la cote maximale de l'événement rare étant proche de 5,00 m NGF dans ce secteur, la digue sera surversée de 40 cm dans cette situation. Ceci conduit à mobiliser une zone d'expansion de la submersion d'environ 700 ha, sur un territoire agricole dépourvu d'habitations.

Pour l'événement moyen, la digue serait surversée d'environ 20 cm. Elle ne le serait pas pour l'événement fréquent.

Le coût des travaux de confortement et de rehausse des points bas à 4,60 m de la digue des Polders est estimé à 2,6 M€ HT.

On peut noter par ailleurs que, d'après les résultats de modélisation Artélia, la mise en œuvre de ces travaux est quasiment sans influence sur la cote de l'événement de référence rare dans l'estuaire.

Les différents scénarios testés (A à E) ne diffèrent pas concernant les choix d'aménagement et les constats dressés ci-dessus.

Le coût élevé de ce volet du projet conduit à s'interroger : celui présenté initialement au COTECH (mai 2017) était voisin de 1 M€. Le facteur multiplicatif important conduisant au chiffrage finalement retenu semble provenir de la modification du coût unitaire, initialement fixé à 175 €/ml<sup>11</sup> et finalement revu à 380 €/ml. Le dossier soumis en juillet 2017 ne fournit malheureusement pas les coûts unitaires (que la mission a obtenu de manière complémentaire) et n'explique en rien le mode d'établissement des coûts prévisionnels annoncés pour les différentes actions par tronçons de digues et ne permet donc pas une analyse précise de ce point.

Le chiffrage initial de 175 €/ml, qui était aussi la valeur utilisée en 2015 pour le scénario 2ter, paraît clairement sous-estimé et un relèvement semble légitime à l'égard des tarifs du marché. Mais son ampleur permet de penser qu'il pourrait également intégrer le renchérissement dû à un approvisionnement en matériau externe au secteur, privilégié par le SMMPBL. Un autre choix serait possible comme le montre celui opéré par le SMVSA, qui a acquis au sein de la zone les terrains agricoles nécessaires à l'approvisionnement local en matériau, à des tarifs bien inférieurs : les chiffres fournis à la mission font état d'un coût unitaire de travaux de confortement et rehausse du secteur SMVSA de 250 €/ml. Le SYHNA n'as pas encore procédé à l'acquisition de terrain dans le même but, mais s'inscrit dans la logique du SMVSA.

L'État pourrait donc s'interroger sur la possibilité de ne financer qu'une part du surcoût des travaux portant sur les digues des Polders dû à l'origine externe des matériaux.

## 4.2. Digue des Wagons à Triaize (SMMPBL)

### État de référence :

La digue de 1er rang est à une altimétrie comprise entre 4,8 m et 5,10 m. Elle est dans un état dégradé.

En événement rare, elle fait l'objet d'une surverse modérée sur la majeure partie de son linéaire (20 à 30 cm), mais surtout son mauvais état la rend très sensible aux brèches. Ceci conduit à la submersion de superficies importantes de terres agricoles et à la mise en vulnérabilité d'habitations : sur l'ensemble du secteur relevant du SMMPBL (digue des Polders et des Wagons), 24 habitations sont vulnérables pour l'événement rare : 2 en vulnérabilité forte, 7 en vulnérabilité moyenne et 15 en vulnérabilité faible (au total, 48 enjeux d'habitation ou économique sont en situation de vulnérabilité).

Cette digue est actuellement gérée par une ASA<sup>12</sup>.

<sup>11</sup> ml = par mètre linéaire

<sup>12</sup> Association syndicale autorisée de propriétaires, ayant le statut d'établissement public.

### Scénarios de protection :

La digue de 1er rang des Wagons ne nécessite pas de rehausse mais un simple confortement. Ce que faisant, elle restera surversée en événement rare (20-30 cm évoqués supra) et à un moindre degré (pour environ la moitié de son linéaire) en événement moyen. Elle ne sera pas surversée en événement fréquent.

Le confortement-retalutage interne de la digue la rendra moins sensible aux brèches. La réduction d'occurrence des brèches ainsi prise en compte dans la modélisation conduit à réduire de manière significative les surfaces submergées qui débordent toutefois des digues de 2nd rang, sans concerner aucune habitation. La surface totale d'expansion de la submersion est voisine de 250 ha en événement rare.

Les différents scénarios testés (A à E) ne diffèrent pas concernant les choix d'aménagement et les constats dressés ci-dessus.

Le coût du confortement de cette digue est évalué à 0,85 M€ HT.

On peut noter par ailleurs que, d'après les résultats de modélisation Artélia, la mise en œuvre de ces travaux est quasiment sans influence sur la cote de l'événement de référence rare dans l'estuaire.

Ce volet du projet ne soulève pas de réserves particulières.

Globalement sur le secteur du syndicat du Lay on aura donc à la fois une mobilisation des zones tampons pour des événements moyen et rare et des digues qui seront surversées mais sans brèches, ce qui correspond aux orientations fixées.

### **4.3. Digue d'En-Bas à l'Épine, secteur des Prises de Champagne (SMVSA)**

#### État de référence :

La digue de 1er rang comprend quatre secteurs d'altimétries différentes :

- à l'ouest, la digue de Virecourt entre le canal de Luçon et la digue seconde du Mariage, à une altimétrie comprise entre 4,45 m et 4,80 m ;
- la digue d'En-Bas, à une altimétrie élevée (entre 5,30 m et 5,90 m) ;

Ces deux digues sont localisées en bordure de la baie de l'Aiguillon.

- la digue de l'Arrière-Bosse, et du Petit-Rocher d'altimétrie irrégulière entre 4,30 m et 4,85 m ;
- la digue de l'Épine, à une altimétrie de 5,00 m.

Ces deux dernières digues sont situées dans l'estuaire externe de la Sèvre niortaise.

L'état des digues est jugé bon pour ce qui concerne les trois premiers secteurs cités et moyen pour le dernier.

Ces digues de 1er rang sont complétées par un système de digues de 2nd rang en bon état.

La cote de l'événement rare varie peu autour de 5,20 m à l'ouest (digues de Virecourt et d'En-Bas) et 5,10 m à l'est (digues de l'Arrière-Bosse et de l'Épine), pour les cinq scénarios étudiés.

La digue d'En-Bas n'est jamais surversée.

La digue de Virecourt (entre canal de Luçon et digue du Mariage) fait l'objet d'une surverse en événements moyen et rare, comprise entre 40 et 75 cm pour ce dernier.

La digue de l'Arrière-Bosse, et du Petit-Rocher est également surversée en événements moyen et rare, d'une cinquantaine de centimètres pour ce dernier.

La digue de l'Épine est surversée seulement pour l'événement rare d'environ 10 cm.

Ceci conduit à la submersion de superficies importantes de terres agricoles et à la mise en vulnérabilité d'habitations : 11 habitations sont vulnérables pour l'événement rare, dont 2 en vulnérabilité forte et 5 en vulnérabilité moyenne (au total, 31 enjeux d'habitation ou économique sont en situation de vulnérabilité).

#### Scénarios de protection :

La digue d'En-Bas ne nécessite aucune rehausse ni confortement.

La digue de l'Épine mérite d'être rehaussée à 5,20 m pour éviter une surverse en événement rare, qui conduirait la submersion à déborder directement à l'arrière des digues de second rang, mettant en péril plusieurs habitations. Cette rehausse est intégrée dans les cinq scénarios étudiés.

Les scénarios de protection diffèrent pour les autres secteurs de digue.

Pour la digue de Virecourt :

L'altimétrie de digue est proposée à 4,70 m pour le scénario A (rehausse des points bas) à 4,80 m pour les scénarios B et C et à 4,75 m pour les scénarios D et E. La mission avait demandé que le scénario retenu prenne en compte une altimétrie de 4,70 m : le SMVSA a accepté de la réduire de 5 cm par rapport aux scénarios B et C sans aller jusqu'à la baisse de 10 cm demandée.

La surverse en événement rare serait de 50 cm pour le scénario A, 40 cm pour le B et le C, 45 cm pour le D et 55 cm pour le scénario E.

Pour la digue de l'Arrière-Bosse, et du Petit-Rocher :

L'altimétrie de digue est proposée uniforme à 4,60 m pour le scénario A (rehausse des points bas) et à 4,75 m pour les scénarios B et C. Pour le scénario final, la mission avait demandé une altimétrie uniforme de 4,65 m : le SMVSA a accepté pour le scénario E (et le D) la cote demandée pour la digue de l'Arrière-Bosse mais n'a accepté que 4,70 m pour la digue du Petit-Rocher (réduction de 5 cm par rapport au scénario B sans accepter la baisse de 10 cm demandée).

La surverse en événement rare serait de 50 à 55 cm pour le scénario A, 35 à 40 cm pour le B et le C, 50 cm pour le D et le E.

Les surverses en événement moyen seraient, dans chaque cas, inférieures à ces chiffres d'une vingtaine de centimètres.

Sur l'ensemble du secteur de digues, ces surverses en événement rare se traduisent par des surfaces submergées sensiblement différentes :

Pour le scénario A : la submersion déborde les digues secondes pour inonder un territoire de plus de 400 ha et met en péril une dizaine d'habitations. Par ailleurs la surverse est supérieure au maximum technique fixé à 50 cm (pour éviter la ruine totale d'une digue).

Pour les scénarios B et C : la submersion reste cantonnée par les digues secondes ; le territoire inondé s'en trouve réduit à moins de 200 ha et ne concerne pas d'habitation vulnérable. Par ailleurs la surverse est limitée en-deça du maximum technique fixé à 50 cm.

Pour les scénarios D et E : la surverse est limitée en-deça du maximum technique fixé à 50 cm, sauf sur le secteur de Virecourt (55 cm). Les polders du petit Rocher et des Prises jouent pleinement leur rôle d'expansion de la submersion (pour 300 ha). Le cas de la maison isolée dans le polder des Prises sera à traiter par des mesures de spécifiques(acquisition évoquée *infra*).

Le scénario A ne paraît pas acceptable du fait d'une efficacité de protection insuffisante et du risque de ruine de secteurs de digues exposant des habitations en situation de vulnérabilité forte.

Les scénarios B et C ne paraissent pas acceptables car portant sur des altimétries de digues excédant les besoins de protection.

Les scénarios D et E ne soulèvent pas de réserves.

Le coût des confortements et des rehausses de ces digues prévus dans le scénario E s'élève à 1,16 M€ HT.

Pour tous les scénarios, il convient d'ajouter :

- des travaux de restauration de la porte à la mer de La Pointe aux Herbes (second pertuis) évalués à 440 k€,
- des mesures d'accompagnement environnemental (évaluées à 100 k€ pour le total des opérations de l'axe 7),

et sur l'axe 5 (hors montant d'axe 7) :

- l'acquisition d'une habitation fortement vulnérable (La Prise, évoquée ci-dessus, pour un montant de 140 k€) et des mesures de réduction de vulnérabilité pour deux autres habitations (montant non individualisé, intégré dans le montant global des réductions de vulnérabilité : voir au chapitre 5.3).

#### **4.4. Digues allant de la Prée Mizottière aux portes de Vix, secteurs des Portes de Sainte Radegonde et des marais nord Marans (SMVSA)**

##### État de référence :

La digue de 1<sup>er</sup> rang présente une altimétrie irrégulière, en moyenne plus élevée à l'ouest (entrée d'estuaire) que vers le nord-est. Elle présente des points hauts (5,50 m, 4,75 m, 4,50 m NGF), d'altimétrie supérieure à la cote maximale de l'événement rare et 4 points bas (4,10 m NGF), d'altimétrie inférieure ou égale à la cote de l'événement fréquent.

En événement rare, elle fait l'objet d'une surverse de 10 à 60 cm au niveau des quatre points bas. Son état est variable selon les tronçons : bon pour les deux tiers, moyen pour le reste. Ceci conduit à la submersion de superficies très importantes, de plusieurs centaines d'hectares, principalement constituées de terres agricoles sans enjeux d'habitations et, pour une faible part, de zones d'habitat diffus conduisant à la mise en vulnérabilité d'habitations : 44 habitations sont vulnérables pour l'événement rare, dont 16 en vulnérabilité moyenne.

Il existe un réseau complexe de digues de 2<sup>nd</sup> rang d'altimétries variables, reliant les digues latérales aux divers canaux qui convergent vers cette section de la Sèvre.

##### Scénarios de protection :

Les cinq scénarios étudiés intègrent un renforcement des tronçons en état médiocre et une rehausse (plus ou moins importante) des deux points bas existant au nord-est de la digue. La mobilisation des zones agricoles sans habitats situées au nord du secteur pour l'expansion de la submersion (surfaces importantes mais profondeurs faibles) fait consensus. Pour favoriser ce rôle, les syndicats (notamment le SMVSA) ont accepté dans le cadre du scénario E l'arasement de la digue de 2<sup>nd</sup> rang située au nord du polder des 5 Abbés (ancienne digue du Petit Poitou).

Le scénario A prévoit la rehausse à 4,10 m NGF des deux points bas situés au nord-est, niveau correspondant à l'événement fréquent, générant une surverse d'une vingtaine de centimètres pour les événements rare et moyen. L'absence de rehausse du point bas ouest situé au niveau du pont du Brault provoque une surverse juste au-

dessus de l'événement fréquent, qui conduit à submerger la route départementale n°10. Il laisse en vulnérabilité forte 5 habitations. Pour ces raisons, il n'a pas été jugé acceptable par les syndicats mixtes.

Les scénarios B, C, D et E prévoient de manière identique une rehausse des quatre points bas :

- pour les deux situés à l'ouest, rehausses à 4,70 m et 4,50 m NGF, correspondant aux cotes d'événement rare ; ils ne sont donc pas surversés ;
- pour les deux situés au nord-est, rehausse à 4,30 m NGF ; ils sont donc surversés d'une vingtaine de centimètres en événements moyen et rare, ce qui permet de mobiliser la zone d'expansion située au nord-est.

Ceci permet de n'avoir aucune habitation en vulnérabilité forte et de ne pas submerger la RD 10.

Le coût des rehausses et renforcements de ces digues est évalué dans le scénario E à 1,12 M€ HT.

Pour tous les scénarios, il convient d'ajouter :

- des travaux de protection rapprochée du groupe d'habitations des Grands Greniers par réalisation d'un muret, évalués à 218 k€.
- des travaux de protection des portes de Mouillepied, du Marais Sauvage et de Vix contre les surverses par construction d'un parapet béton, évalués à 168 k€ HT,
- des mesures d'accompagnement environnemental (évaluées à 100 k€ pour le total des opérations de l'axe 7),

et sur l'axe 5 (hors montant d'axe 7) :

- des travaux de réduction de vulnérabilité pour cinq habitations (montant non individualisé, intégré dans le montant global des réductions de vulnérabilité : voir au chapitre 5.3),

Le scénario A ne paraît pas acceptable du fait d'une efficacité de protection insuffisante exposant des habitations en situation de vulnérabilité forte.

Les aménagements de renforcement et de rehausses modérées prévus par les quatre autres scénarios, dont le E retenu, ne soulèvent pas d'objection, en notant dans ce dernier l'ajout de l'arasement d'une digue seconde afin de favoriser l'expansion de la submersion sur des terres agricoles, en événements moyen et rare.

Le scénario retenu intègre en sus des travaux de renforcement de trois portes à la mer, pour un montant de 168 k€ HT. Ces ouvrages intégrés au corps de digue assurent l'évacuation des eaux après la submersion. La gestion de la décrue dépend largement de leur bonne fonctionnalité.

#### **4.5. Dignes de la Renaissance aux Portes du Contrebooth de Vix, secteur des exutoires de la Sèvre (SMVSA)**

##### État de référence :

Cette digue, qui borde le canal de Vix, est à une altimétrie moyenne de 4,10 m NGF, sauf au droit d'une large échancrure de 600 m de front où elle descend à 3,20 m. Elle est surversée à cet endroit, dès l'événement fréquent dont la cote est à 3,60 m. Pour l'événement rare, dont la cote maximale serait voisine de 4,00 m, la surverse atteint

80 cm, ce qui générerait une probabilité de brèche très élevée, voire de ruine complète, d'autant que son état est jugé dégradé sur tout son linéaire.

Ceci conduit à la submersion de superficies qui n'ont pas été quantifiées par le bureau d'études, mais qui semblent importantes, quoique pour un volume sans doute limité, principalement constituées de terres agricoles avec quelques enjeux d'habitations diffuses : 30 habitations sont vulnérables pour l'événement rare, dont une en vulnérabilité moyenne. Les autres enjeux vulnérables mis fortement en avant par le SMVSA concernent des infrastructures : grand canal de Vix et voirie attenante.

#### Scénarios de protection :

Un confortement de cette digue en mauvais état paraît indubitablement nécessaire.

La mission CGEDD avait indiqué dans un premier temps qu'une rehausse de l'échancrure basse de la digue de La Renaissance paraissait envisageable à une altimétrie de 3,60 m. Suite aux demandes réitérées du SMVSA, elle a accepté que le scénario A « État » teste finalement une rehausse à 4,00 m NGF. Cette rehausse réduit certes l'épanchement des eaux de submersion vers le nord, par-dessus le canal de Vix mais, à l'inverse, elle conduit à faire monter le niveau d'eau, et donc augmenter le volume stocké, dans le polder délimité, côté nord, par la digue de La Renaissance et la digue sud du canal évacuateur et, côté sud, par la digue nord du canal maritime, dans l'espace de méandrement de la Sèvre, qui fonctionne comme une « cuvette ».

La modélisation du scénario A a conduit à des résultats jugés insatisfaisants par le syndicat mixte :

- Au niveau de l'échancrure, malgré la rehausse à 4,00 m la digue reste surversée de 10 cm en événement fréquent. Ceci est lié au fait que l'aménagement provoque la remontée de la cote des événements de référence (rare, moyen et surtout fréquent), ce qui confirme que l'espace délimité entre les digues des deux canaux fonctionne comme une « cuvette » qui se remplit à mesure que son seuil de vidange est relevé. Le SMVSA considère que le principe de protection des terres agricoles pour l'événement fréquent n'est pas satisfait. La digue est par ailleurs surversée de 20 cm lors de l'événement rare ;

- L'habitation de La Renaissance reste en vulnérabilité forte.

La modélisation montre que la différence de niveau d'eau entre le scénario A et l'état de référence dans la « cuvette » formée entre les deux canaux est de +20 à +50 cm pour l'événement fréquent et de +30 à +60 cm pour l'événement rare : un volume important est donc stocké grâce à la rehausse, mais Artélia n'a fourni ni les volumes ni les surfaces submergées, ce qui rend impossible la réalisation d'un bilan entre le volume de stockage gagné dans la « cuvette » et celui qui est perdu du fait de la réduction de l'expansion dans les terres agricoles par-dessus le canal de Vix.

Les scénarios B, C, D et E intègrent, du fait des insuffisances relevées *supra*, des rehausses de digues supplémentaires à celles du scénario A : 4,10 m NGF au niveau de l'échancrure, sauf au droit de l'habitation de La Renaissance 4,20 m, et 4,20 m pour la partie est.

Il reste une surverse minimale (centimétrique) lors de l'événement fréquent et de 15 à 20 cm pour l'événement rare.

La modélisation montre que la différence de niveau d'eau entre le scénario B et l'état de référence dans la « cuvette » formée entre les deux canaux est de +20 à +50 cm pour l'événement fréquent et de +60 à +75 cm pour l'événement rare : un volume supplémentaire à celui correspondant au scénario A est donc stocké dans ce dernier cas, au sein de la « cuvette », volume non quantifié par Artélia.

Les chiffres cartographiés par Artélia dans le rapport de phase 1 - juillet 2017 permettent par contre de recalculer un bilan comparé des volumes stockés dans la situation de référence et dans le scénario E. En événement rare, pour la situation de référence, 1,9 Mm<sup>3</sup> sont stockés dans la « cuvette » et 3,0 Mm<sup>3</sup> dans les terres agricoles situées au nord. Dans le scénario E, les chiffres sont respectivement de 3,3 Mm<sup>3</sup> et 0,2 Mm<sup>3</sup>. On voit donc que, si la « cuvette » joue bien un rôle de sur-accumulation d'eau, le bilan d'expansion est toutefois négatif, l'aménagement faisant perdre près de 1,5 Mm<sup>3</sup> de capacité de stockage dans une zone agricole présentant des enjeux de vulnérabilité faibles.

En scénario E, l'habitation de La Renaissance reste fortement vulnérable en événement rare, bien que le relèvement de la crête de digue à son niveau permette de ralentir la montée des eaux.

Le coût des rehausses de ces digues est évalué pour le scénario E à 390 k€ HT.

Les chiffres de volumes stockés fournis dans le rapport de phase 1 – juillet 2017 apportent un éclairage nouveau sur le rôle joué par la digue de La Renaissance : la rehausse à 4,10 m à l'ouest et 4,20 m à l'est soutenue par le SMVSA et proposée au scénario E conduit à ne quasiment plus mobiliser les terres agricoles situées au nord des canaux évacuateur et de Vix pour l'expansion de la submersion. Or, ce secteur présente des enjeux de vulnérabilité faibles. Le volume de stockage d'eau que stérilise l'aménagement projeté n'est compensé qu'en partie par l'accroissement de stockage dans l'espace situé entre le canal évacuateur et le canal de Vix, au nord, et le canal maritime, au sud.

L'intérêt de la rehausse proposée réside donc principalement dans la protection qu'elle assure à l'égard d'un risque de dégradation du canal de Vix et de sa voirie attenante, en cas de surverse, risque peu étayé dans le dossier déposé.

Par ailleurs, la seule solution vraiment efficace pour résoudre la situation de forte vulnérabilité de la maison de La Renaissance consiste à la racheter pour la détruire.

Dans ces conditions, le bien-fondé d'une rehausse à 4,10 m à l'ouest et 4,20 m NGF à l'est pourrait être réinterrogé et le choix d'une rehausse générale de la digue de La Renaissance à 4,00 m NGF ré-étudié, sauf éventuellement face à l'habitation localisée sur la digue où une altimétrie de 4,20 m pourrait être maintenue si l'habitation ne peut pas être acquise rapidement.

#### **4.6. Digue sud du canal évacuateur, secteur bassin de la Sèvre (SYHNA)**

##### État de référence :

Cette digue est à une altimétrie très irrégulière, variant entre 2,60 m et 4,00 m NGF. Elle est surversée au droit de tous les points bas, dès l'événement fréquent avec des hauteurs de surverse qui peuvent atteindre 50 voire 80 cm. Pour l'événement rare, dont la cote maximale serait voisine de 3,50 m, la surverse atteint 90 cm, ce qui générerait une probabilité de brèche très élevée, voire de ruine complète, d'autant que son état est jugé dégradé sur tout son linéaire.

L'intrusion de l'eau de submersion par ces surverses et brèches peut conduire par contournement nord de l'ouvrage des Enfreneaux à atteindre la ville de Marans.

##### Scénarios de protection :

Un confortement de cette digue en mauvais état paraît indubitablement nécessaire. Sa constitution pour partie avec des matériaux issus du curage du canal ne contribue pas à sa solidité.

De manière à protéger la ville de Marans des arrivées d'eau liées aux carences de cette digue, il a été proposé dans le scénario A une rehausse des points bas à 3,50 m NGF<sup>13</sup>. Ceci permet à la digue de ne pas être surversée en événements fréquent et moyen. Elle est surversée dans des proportions acceptables (20 cm) pour l'événement rare.

Les scénarios B, C, D et E ont repris ce projet d'aménagement sans modifications.

Le coût des rehausses de cette digue est évalué (tous scénarios) à 418 k€ HT.

Il s'y ajoute au titre de l'axe 5 des mesures de réduction de la vulnérabilité (protections individuelles) sur deux habitations, pour un montant de 75 k€ HT.

Ce volet du projet ne soulève pas de réserves.

#### **4.7. Digue nord du canal maritime, secteur bassin de la Sèvre (SYHNA)**

##### État de référence :

Cette digue est à une altimétrie assez irrégulière, variant autour de 4,40 m NGF. Elle comprend trois secteurs de points bas, un à l'ouest, un au centre, un à l'est. Elle est propriété de l'IIBSN<sup>14</sup>.

##### Scénarios de protection :

Les scénarios A ne prévoyait que des travaux très mineurs sur cette digue, consistant à relever très ponctuellement son altimétrie à 4,40 m dans un point bas à l'ouest et à 4,00 m dans un point bas à l'est. Le troisième point bas (au centre du linéaire) n'était pas modifié. Aucun confortement n'était prévu.

Cette proposition a été agréée par les syndicats mixtes : elle n'a pas évoluée dans les scénarios ultérieurs, jusque et y compris dans le scénario E retenu.

Le coût de la rehausse des deux points bas de cette digue est évalué à 77 k€ HT.

Ce volet du projet ne soulève pas de réserves.

#### **4.8. Digue de 1<sup>er</sup> rang nord Charron jusqu'aux écluses de Brault (SYHNA)**

##### État de référence :

Cette digue est dans un état qualifié de globalement moyen. Son altimétrie est très irrégulière, variant entre 3,80 m et 4,90 m NGF. Elle est surversée au droit de tous les points bas, dès l'événement fréquent (cote maximale voisine de 4,45 m NGF) avec des hauteurs de surverse majoritairement comprises entre 20 et 30 cm.

Pour l'événement rare, dont la cote maximale serait voisine de 5,10 m à l'ouest (secteur des Canons) puis descendant à 4,90 m, 4,60 m au pont du Brault et 4,35 m aux Ecluses du Brault, la surverse serait fréquemment supérieure à 50 cm et atteindrait 1 m, ce qui générerait une probabilité de brèche très élevée, voire de ruine complète de l'ouvrage.

Cette digue ne protégera que des terres agricoles sans habitations, dès lors que la digue seconde de Charron nord, validée au PAPI, aura été construite. Elle peut

<sup>13</sup> Pour mémoire, le scénario 2ter proposait une rehausse à 4,50 m NGF.

<sup>14</sup> Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre niortaise

toutefois jouer un rôle d'amortissement de la submersion au bénéfice de cette digue seconde.

La zone agricole située entre la digue de 1<sup>er</sup> rang et la future digue de 2<sup>nd</sup> rang constitue un champ d'expansion important pour la submersion, tant par sa superficie que par sa position en entrée de l'estuaire.

#### Scénarios de protection :

L'État et la CMI ont à plusieurs reprises rappelé que la nature agricole des enjeux protégés ne justifiait pas un niveau de protection supérieur à celui de l'événement fréquent. Une application stricte de ce principe conduirait toutefois à des surverses très importantes lors des événements moyens et rares, atteignant 70 cm. Ces conditions, qui pourraient être aggravées par l'effet de houle dans cette entrée de l'estuaire de la Sèvre, auraient une probabilité élevée d'entraîner la ruine de la digue.

En conséquence, le scénario « État » a proposé de caler la crête de digue sur la cote de l'événement fréquent, conformément à la note « Pitié », sauf à l'ouest où elle descendrait de la cote existante de 4,80 m à 4,60 m puis 4,45 m pour limiter la surverse en événement rare à 50 cm et assurer une protection minimale contre l'effet de la houle.

La forte pression politique existant sur la commune de Charron a conduit le SYHNA à intégrer au scénario B une altimétrie de 4,75 m à l'ouest (contre 4,60 m) et, dans le scénario C, une altimétrie de 4,80 m.

Ces projets ont fait l'objet d'un désaccord formel de la part de la mission et des services de l'État.

Pour sortir de cette situation d'impasse, l'étude d'un scénario D puis E ont été conduites, dans laquelle la rehausse de la digue de Charron nord était réduite à 4,70 m à l'ouest et à 4,50 m, puis 4,45 m puis 4,20 m NGF en allant vers l'est.

Dans le scénario E final, la rehausse de cette digue est globalement calée à une altimétrie correspondant à la cote maximale de l'événement rare moins 50 cm. Même si ceci conduit à des altimétries de digues plus élevées que la cote de l'événement fréquent pour les deux kilomètres de digues situés à l'ouest, cette proposition est cohérente avec le principe conduisant à éviter des surverses de plus de 50 cm, d'autant plus que cette portion ouest peut être exposée à la houle.

Les cotes proposées dans le scénario E sont issues d'un compromis intégrant un effort du SYHNA, qu'il convient de reconnaître, malgré une forte pression politique, notamment agricole, tant à l'égard du scénario 2<sup>ter</sup> de 2015 qu'à l'égard des souhaits affichés dans le scénario C.

Le scénario E reste compatible avec un rôle important de champ d'expansion de la submersion joué par la zone délimitée par digue 1<sup>ère</sup> et digue 2<sup>nde</sup>, pour l'événement rare comme pour l'événement moyen (dès dépassement de l'événement fréquent).

Le coût de confortement et rehausse de cette digue est évalué pour le scénario E à environ 1,4 M€ HT.

Il s'y ajoute pour constituer le montant total de l'action NA.7.19 plusieurs coûts qui n'avaient pas été pris en compte dans le chiffrage du scénario 2<sup>ter</sup> en décembre 2015 :

- le coût de restauration de quatre ouvrages hydrauliques (portes à la mer) intégrés au corps de digue et assurant l'évacuation des eaux après la submersion, évalué à 320 k€. La gestion de la décrue dépend de la bonne fonctionnalité de ce type d'ouvrages ;
- le coût des études et des acquisitions foncières ;

- le coût des mesures compensatoires environnementales.

Le scénario retenu prévoit de plus, à l'est de ce tronçon, la réfection à cotes plus élevées de trois autres portes à la mer existantes, intégrées à la digue, pour un montant de 660 k€ HT.

#### **4.9. Digue de 1<sup>er</sup> rang Charron ouest (SYHNA)**

##### État de référence :

Cette digue, totalement ruinée lors d la tempête Xynthia, a été reconstruite à altimétrie constante (5,00 m NGF) dans le cadre du PSR. Les difficultés d'acquisition du foncier d'assiette de la digue liées à la réticence des agriculteurs à « se priver » de terres fertiles ont semble-t-il conduit à une conception de digue intégrant un talus interne trop raide (ne respectant pas la règle de 3 pour 1). Ceci a pour effet que cette digue est fragile en cas de surverse, ce qui serait effectivement le cas lors de l'événement rare (d'environ 30 cm) et l'événement moyen (10 cm).

La réalisation de la digue de 2<sup>nd</sup> rang Charron ouest ne confère à la digue de 1<sup>er</sup> rang qu'un rôle d'amortissement de la submersion et de protection de terres agricoles.

##### Scénarios de protection :

Le renforcement de cette digue n'avait pas été demandé par le SYHNA lors de l'élaboration des scénarios A et B, compte-tenu des difficultés d'acquisition foncière restant prégnantes dans ce secteur.

Le SYHNA a demandé l'ajout de ces travaux, sans rehausse, dans les scénarios C et D.

Leur réalisation ne modifierait pas significativement les lignes d'eau lors des événements de référence (le renforcement a pour seul effet de réduire le pourcentage de brèches appliqué dans les scénarios avec rupture).

Le coût du confortement de cette digue est évalué dans les scénarios C et D à environ 1,9 M€ HT.

La mission a considéré que ce projet de confortement était d'un coût élevé et d'une réalisation hypothétique, vu les difficultés d'acquérir les terrains et les réticences à exproprier. De plus, l'ACB de ce renforcement de digue ouest ne présentait pas les garanties d'être positive, compte-tenu du caractère agricole des espaces protégées. Elle a donc déconseillé au SYHNA d'intégrer cette opération dans le scénario finalement retenu. Par ailleurs, le maire de Charron, sans doute conscient des difficultés foncières, a indiqué qu'il n'en demandait pas la réalisation.

Le SYHNA et les deux autres syndicats mixtes ont décidé de ne pas intégrer le renforcement de la digue de Charron ouest dans le scénario E retenu, ce qui va dans le sens de la recommandation émise par la mission.

Par contre, le scénario intègre la remise en état avec rehausse de l'ouvrage hydraulique d'évacuation du Curé à la mer, pour un montant de 220 k€ HT.

## 5. Prise en compte des avis du délégué de bassin dans l'étude complémentaire inter-papi 2017 et les quatre scénarios de protection générés

### 5.1. Pas d'extension d'une submersion significative dans les zones habitées de Marans.

La rectification d'une erreur de conception du modèle Artélia, prise en compte dans le cadre de l'étude complémentaire, conduit à la disparition de ce risque. L'erreur portait sur la condition aux limites amont : Artélia avait arrêté son maillage au droit du pont SNCF de Marans, ce qui n'avait aucun sens physique et avait pour effet que le modèle bloquait la remontée d'eau au-delà. Par voie de conséquence, les eaux s'épanchaient latéralement sur le secteur habité de Bazoin. Artélia a complété son modèle en intégrant le maillage amont mis au point par BRL Ingénierie dans le cadre de son étude de modélisation de l'inondation fluviale. La submersion modélisée remonte désormais dans les mailles couvrant le secteur agricole du bief du Carreau-d'Or et ne déverse plus sur les secteurs habités.

De plus, la réduction des altimétries de digues projetées par rapport au scénario 2ter conduit à abaisser la cote maximale de l'événement rare.

Cette difficulté n'est donc plus à prendre en compte.

### 5.2. Possibilité d'optimiser les zones d'expansion de manière contrôlée sur des zones agricoles (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-1).

« Il manque une réflexion systématique visant à la mobilisation de zones tampon. Des précisions sont attendues sur l'identification des champs d'expansion potentiels. » (Avis Délégué de Bassin du 26/02/16 - § V-3).

Le scénario d'aménagement retenu par les porteurs de l'inter-PAPI prévoit des altimétries de digues sensiblement inférieures à celles que prévoyait le scénario 2ter fin 2015 : l'ensemble des digues de 1<sup>er</sup> rang projetées sera donc surversable pour l'événement rare et également, pour la plupart, pour l'événement moyen.

La prise en compte par les différents scénarios étudiés de surverses et de probabilités de brèche conduira à mobiliser pour l'expansion des submersions les territoires situés entre digues de 1<sup>er</sup> et de 2<sup>nd</sup> rang pour ces événements rare et moyen (voir *infra*).

Le scénario retenu par les porteurs de PAPI conduit à mobiliser les terres agricoles pour l'expansion de la submersion marine de manière beaucoup plus significative que ne le faisait le scénario 2ter. Ce sont environ 8 100 ha qui seront ainsi submergés lors de l'événement rare (contre environ 6 600 ha pour le scénario 2ter). La majorité des surfaces submergées est localisée dans le secteur du SYHNA (près de 5 000 ha), un peu moins de 1 900 ha sur le territoire du SMVSA et 1 300 ha sur celui du SMMPBL. Les superficies de terres agricoles submergées lors de l'événement moyen sont d'environ 6 500 ha.

Le volume d'eau de submersion stocké pour le scénario E retenu s'élèvera à 60 Mm<sup>3</sup> lors de l'événement rare et à 43 Mm<sup>3</sup> lors de l'événement moyen.

### **5.3. Examen de solutions alternatives de protections rapprochées ou de réduction de vulnérabilité, avec un minimum de rehaussement de digues (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-2).**

*« Vu le faible nombre d'habitations soustrait à la zone inondée pour l'événement rare, et la prédominance des dommages agricoles, une analyse complémentaire de solutions collectives ou semi-collectives de réduction de vulnérabilité aurait été utile. »*  
(Avis Délégué de Bassin du 26/02/16 - § V-4).

Les scénarios testés intègrent des rehausses de digues sensiblement inférieures à celles du scénario 2<sup>ter</sup> proposé par les syndicats mixtes en 2015 (voir tableau de synthèse en annexe 3). C'est en particulier le cas pour le scénario E finalement retenu. En complément aux renforcements et rehausses de digues, les syndicats mixtes ont mis à l'étude des solutions de protections rapprochées ou de réduction de vulnérabilité pour les habitations concernées.

Le dossier présenté intègre ainsi :

- l'acquisition d'une habitation située à moins de 100 m de digues et dont la situation de vulnérabilité ne peut pas être améliorée (habitation de la Prise dans le secteur des Prises de Champagné), chiffrée dans l'axe 5 (action V.5.6) à 140 k€ HT ;
- la réalisation d'un muret de protection semi-collective (groupement d'habitation des Grands Greniers), intégrée à l'axe 7 (action V.7.5.B) à hauteur de 218 k€ ;
- la réalisation de diagnostics de vulnérabilité de cinq habitations sur le territoire du SYHNA, intégrée à l'axe 5 (action NA.5.7) à hauteur de 40 k€ ;
- la réalisation d'aménagements de réduction localisée de vulnérabilité des cinq habitations sur le territoire du SYHNA. Il peut s'agir de batardages des huisseries, de poses de clapets anti-retour, de rehausse de compteurs et prises électriques, de rehausses très localisées de digues, de réalisation de diguettes, de busages d'évacuation d'eau et ressuyage... Le montant précis sera fonction des diagnostics à réaliser, mais une enveloppe de 60 k€ a été intégrée à l'axe 5 (action NA.5.8.A) ;
- la réalisation d'aménagements de réduction localisée de vulnérabilité d'entreprises sur le territoire du SYHNA, pour un montant de 140 k€, intégrée à l'axe 5 (action NA.5.8.A). Le dossier ne fournit aucune précision sur ces travaux et les entreprises concernées. Il s'agit vraisemblablement d'entreprises agricoles ;
- la réalisation d'aménagements de réduction localisée de vulnérabilité après diagnostics sur le territoire du SMVSA (maison éclusière de l'Épine, Petite Prée, Prée Mizottière, Puyravault, Belle-Ile en mer, Maillezais, Virecourt, Cinq Abbés, Portes de Vix, 2 habitations RD 10, maison éclusière du Brault). Ces travaux sont intégrés à l'axe 5 (action V.5.4) pour 444 k€ HT.

Au total, le dossier prévoit donc un peu plus d'1 M€ HT de dépenses de réduction de vulnérabilité. Hormis la réalisation du muret de protection semi-collective des Grands Greniers, ces actions relèvent de l'axe 5 et ne sont pas intégrées dans les coûts pris en compte dans les calculs d'ACB.

### **5.4. Fermeture au niveau des Enfreneaux pas assez détaillée, ni conséquences éventuelles d'une défaillance (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-5).**

Les cinq scénarios étudiés dans le cadre du complément d'étude, et en particulier le scénario E finalement retenu, n'intègrent plus de fermeture de l'estuaire amont.

Ceci est dû principalement à la rectification d'une erreur de conception du modèle Artélia évoquée *supra*. La question n'est donc plus celle d'une fermeture mais d'une résistance à la surverse sur l'ouvrage fixe, de l'ordre de 9 cm au maximum pour le scénario E retenu. Elle serait plus ou moins réduite selon les scénarios (quelques centimètres pour le scénario A à une vingtaine de centimètres pour le scénario C) mais dans tous les cas non nulle ce qui nécessite un examen spécifique.

L'expertise réalisée à ce titre par Artélia en exploitant les données des études de dimensionnement de l'ouvrage réalisées en 2011<sup>15</sup> conclut que l'ouvrage « *(portes et vannes) est dimensionné pour des sollicitations équivalentes à celles rencontrées pour l'événement rare (voire pour des sollicitations supérieures )* » ce qui apporte la garantie nécessaire.

La question de la résistance des ouvrages hydrauliques à la surverse se pose sur les deux autres ouvrages structurants du système Sèvre, les écluses du Brault et les portes du Canal Évacuateur, de manière moins réduite (environ 20 cm pour le scénario E en événement rare).

Le SYHNA a passé commande au bureau d'ingénieur-conseil WATERPOWER groupe ISL, en juin 2017, d'une étude sur la stabilité à la surverse des écluses du Brault, exploitant dont les résultats les données des études de dimensionnement de l'ouvrage réalisées en 2002 par ce même bureau d'études ISL. Le rapport remis par WATERPOWER-ISL conclut que « *Le nouveau cas de charges est peu différent du cas de dimensionnement d'origine. La structure du vantail est correctement dimensionnée d'un point de vue des contraintes et des déformations pour accueillir le nouveau cas de charge. Les actions aux appuis diffèrent peu d'un cas de charge à l'autre.* ». Ceci semble de nature à apporter la garantie nécessaire.

Le SYHNA semble avoir prévu de passer une seconde commande d'étude de stabilité des portes du Canal Évacuateur. Artélia a indiqué adns sa note complémentaire sur la sollicitation des ouvrages à la mer d'août 2017 que ce « *niveau de sollicitation [correspondant à l'événement rare ] ne semble pas être de nature à mettre en péril la structure de l'ouvrage* », mais ceci reste à confirmer et les conclusions éventuelles seront à intégrer ultérieurement.

Les études et travaux de protection des ouvrages structurants contre les surverses ont été chiffrés à 1 M€ HT dans l'axe 7, pour prendre en compte l'éventualité de travaux de renforcement sur les trois ouvrages concernés. Les deux principaux ouvrages ne nécessitant pas de travaux, ce montant peut dès lors s'avérer large.

## **5.5. Zones d'emprunt de matériaux (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V 6)**

Le choix de privilégier une origine locale des matériaux de rehausse des digues paraît légitime compte-tenu de critères géotechniques, comme pour minimiser le coût écologique d'une mobilisation éloignée. C'est celui qui a été fait par la SMVSA, qui a déjà acquis les terrains nécessaires, et par le SYHNA qui a programmé ces acquisitions.

Le dossier ne précise pas le mode précis de valorisation ultérieure des sites d'emprunt, en indiquant qu'il sera arrêté après études spécifiques et inventaires écologiques. Ceci paraît légitime. Il donne toutefois quelques orientations en la matière, qui paraissent

<sup>15</sup> Bureaux d'études ISM, ARCADIS et AEI pour l'IIBSN.

intéressantes, en évoquant leur aménagement en secteurs de baisses<sup>16</sup> avec la volonté de maximiser leur biodiversité par diversification des profondeurs de creusement, réalisation de pentes douces, création de micro-ilots... La volonté de mettre en place une gestion concertée avec des gestionnaires d'espaces naturels est évoquée.

Les mesures d'accompagnement environnemental ont été évaluées à un coût de 725 k€ HT pour l'ensemble de l'avenant inter-PAPI (secteur SMMPBL : 257 k€ ; secteur SMVSA : 308 k€ ; secteur SYHNA : 160 k€), ce qui devrait permettre de mener des actions environnementales significatives.

Pour le SMMPBL, les matériaux ne seraient *a priori* pas prélevés sur place mais majoritairement acheminés depuis l'extérieur de la zone, du fait des difficultés d'acquisition foncière. Ce choix semble avoir un impact sur leur coût de fourniture et par conséquent sur le coût global des travaux. Il est dicté par les difficultés dont font état les syndicats mixtes pour obtenir des agriculteurs la cession des terrains nécessaires. Ceci peut poser question, car les ACB montrent que les principaux bénéficiaires en termes de dommages évités par le projet d'aménagement sont précisément les agriculteurs. L'État pourrait dès lors s'interroger sur la possibilité de ne financer qu'une part de ce surcoût.

## **5.6. Pertinence économique (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-7)**

Les analyses coût-bénéfice (ACB) ont été réalisées en ne prenant en compte que les montants de dépenses de travaux correspondant aux actions de l'axe 7, sans intégrer ceux des actions de l'axe 5, qui portent sur environ 800 k€ de dépenses de réduction de vulnérabilité, pour lesquelles des subventions du FPRNM<sup>17</sup> sont par ailleurs sollicitées.

Les ACB réalisées sont positives, avec un terme de 30 ans comme de 50 ans, à l'échelle globale et à l'échelle de chacun des trois secteurs syndicaux, en prenant en compte un coût d'entretien des ouvrages de protection correspondant à 2 % du montant des travaux (nécessitant un entretien). Par contre, il n'en est pas de même en intégrant un coût d'entretien à 3 %, parfois préconisé : si l'ACB reste positive à 50 ans dans tous les cas et à 30 ans à l'échelle de l'ensemble de la zone concernée et pour le secteur SMVSA, à 30 ans elle devient nulle pour le secteur SYHNA et négative pour le secteur SMMPBL.

Comme il a été évoqué *supra* au chapitre 4, les coûts de travaux portant sur les digues à renforcer ou rehausser dans le secteur du SMMPBL sont élevés, pour partie sans doute, du fait du choix fait par ce syndicat mixte (contrairement au SMVSA et au SYHNA) d'un approvisionnement en matériaux extérieur à la zone protégée. Le surcoût engendré est la cause de bilans d'ACB négatifs ou nuls dans certaines hypothèses.

On peut d'autre part observer que la majorité des dommages évités rendant l'ACB positive porte sur l'activité et le bâti agricole.

Dans ce contexte, l'État pourrait s'interroger sur la possibilité de ne financer qu'une part du surcoût dû à l'origine externe des matériaux de renforcement ou rehausse de digues et de plafonner sa participation en montant, afin de se prémunir d'ajustements importants.

---

<sup>16</sup> Dépression du terrain à caractère humide et ennoyée en période de pluies.

<sup>17</sup> Fonds de prévention des risques naturels majeurs.

Enfin, l'ACB n'a pas été menée par secteur de digues. Ceci est admissible, dès lors que les dommages évités ne peuvent être rapportés qu'à un système d'endiguement et non à un secteur de digue pris isolément. Toutefois, l'analyse de cohérence entre systèmes d'endiguement fonctionnels et sectorisation par syndicat mixte aurait pu être affinée.

Le cofinancement des travaux en Charente-Maritime par le Conseil régional Nouvelle-Aquitaine (qui ne s'est pas engagé à reconduire les modalités d'intervention financière qui étaient celles du Conseil régional Poitou-Charentes) semble avoir fait l'objet d'un accord de principe : il devrait être confirmé avant la fin de l'année par la commission permanente de Conseil régional Nouvelle-Aquitaine

## **5.7. Articulation avec le PGRI (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § V-8)**

L'étude SLGRI est en cours de lancement, le SYHNA assumant le portage pour les 3 syndicats. Le périmètre serait arrêté sur la base de celui du PPRL.

## **5.8. Gouvernance (Avis Délibéré Bassin du 26/02/16 - § VI)**

Certaines digues sont déjà en propriété et en gestion de structures « gémapiennes » : c'est le cas du SMVSA, propriétaire d'une majorité des digues sur son territoire de compétence ou pour la digue nord Charron, propriété de cette commune.

D'autres sont la propriété d'ASA ayant la compétence « risques naturels » : c'est le cas de la majorité des digues du secteur SMMPBL, de certaines digues du secteur SMVSA (digues du marais de Mouilleped, du marais sauvage, de la Renaissance et des portes du Contreboth de Vix) et d'une digue du secteur SYHNA (digue sud du Canal Évacuateur, propriété de l'UMM<sup>18</sup>). Dans ces cas, les ASA peuvent continuer à exercer la compétence portant sur la protection contre les inondations, si elles le souhaitent, par dérogation au principe de compétence GEMAPI dévolue au bloc communal <sup>19</sup>.

La digue nord du Canal Maritime, sur le secteur du SYHNA, est propriété de l'IIBSN qui n'est pas et ne sera pas une structure gémapienne, pas plus que le SYHNA. Un transfert de propriété devra être réalisé au profit de la structure gémapienne dont la constitution est engagée par évolution du SIEAGH du Curé<sup>20</sup> (syndicat intercommunal d'études, d'aménagements et de gestion hydraulique du bassin du Curé).

Enfin, de plusieurs ouvrages hydrauliques (portes, écluses, barrages) sont propriétés d'ASA ou de l'IIBSN (écluses du Brault et barrages des Enfreneaux).

Les trois syndicats mixtes et la CDC Aunis-Atlantique mènent des concertations actives avec les ASA concernées : la plupart de ces dernières auraient donné accord de principe pour supprimer la compétence prévention des inondations de leurs statuts, afin de permettre la mise à disposition de ses ouvrages à l'autorité gémapienne. Ceci reste à confirmer officiellement.

---

<sup>18</sup> Union des marais mouillés (regroupant des associations syndicales autorisées de statut privé)

<sup>19</sup> Article L.5216-7 du Code général des collectivités territoriales.

<sup>20</sup> Le SIEAGH du Curé a vocation à se constituer en EPAGE. Il sera provisoirement suppléé par la communauté de communes d'Aunis-Atlantique.

La demande d'un gestionnaire unique est donc clairement hors de portée à ce jour : les acteurs locaux ne sont pas encore mûrs pour en accepter l'idée<sup>21</sup> et ceci ne doit pas pas être exigé des collectivités concernées. Il s'agit donc que se mette en place :

- des compétences gémapiennes pour l'ensemble des digues et ouvrages contribuant au « système » de protection, sur des territoires cohérents avec des poches d'enjeux de protection (*a priori*, 3) ; dans certains cas des conventions de transfert de propriété ou de gestion sont à envisager ;
- une convention de superposition de gestion entre l'IIBSN et la structure gémapienne compétente sur les territoires des ouvrages hydrauliques structurants (barrages des Enfreneaux, écluses du Brault, portes du Canal Évacuateur) ;
- un conventionnement entre structures gémapiennes et de gestion intégrant un engagement d'entretien et maintenance cohérent sur l'ensemble du système de protection.

La perspective d'un conventionnement entre structures gémapiennes susceptible de garantir un entretien-maintenance pérenne et cohérent de l'ensemble d'un système d'endiguement progresse mais n'est donc pas encore acquise.

---

<sup>21</sup> On peut rappeler qu'il n'y a pas d'EPTB (Établissement public territorial de bassin) sur le secteur, L'EPMP (Établissement public du Marais poitevin) en faisant office, à l'exception notable de la compétence « protection contre les inondations » qui nous intéresse.

## Conclusion

En prenant en compte la première phase de travaux réalisés ou validés par la CMI, les enjeux de protection pour l'événement rare en situation « de référence » restent modestes pour ce qui concerne les habitations (2 habitations en vulnérabilité forte, 16 en vulnérabilité moyenne et 52 en vulnérabilité faible), mais plus significatifs pour l'agriculture (bâti, sièges d'exploitation et cultures), ainsi que pour les équipements et constructions publiques.

Mais une part importante du linéaire des digues existantes est en état médiocre ou dégradé, conditionnant ainsi un risque fort d'ouverture de brèches voire de ruine de ces ouvrages, ce qui justifie la réalisation d'aménagements de sécurisation du dispositif d'endigements.

Le cheminement de la concertation a conduit à l'élaboration, à l'analyse et à la critique successivement de cinq scénarios intitulés de A à E. La mission s'est efforcée de faire valoir ses arguments tout au long de cette active négociation ; elle a été entendue sur un certain nombre de points importants, ce qui a conduit les porteurs de PAPI à retenir un scénario E nettement plus raisonnable que celui présenté en décembre 2015 (scénario 2ter).

Les principales avancées du scénario E portent sur la réduction de vulnérabilité des habitations qu'il permet, un parti d'aménagement bien plus équilibré que ne l'était celui du scénario 2ter de décembre 2015 entre protection par endiguement et écrêtement de la submersion par expansion sur les terres agricoles, des rehausses de digues modérées (20 cm à 1 m plus basses que celles du scénario 2ter) et des impacts négligeables sur les cotes maximales de submersion en marge du territoire (notamment, pas de submersion de la ville de Marans).

Le coût du scénario E retenu est nettement plus faible (11,6 M€ HT axe 7) que celui du scénario 2ter (19,3 M€ HT).

La question de l'impact du relèvement de la cote maximale de la submersion lors de l'événement rare sur la stabilité des ouvrages hydrauliques structurants a été particulièrement discutée. Les expertises réalisées sur les calculs de dimensionnement des barrages des Enfreneaux et des écluses du Brault concluent de manière favorable à un dimensionnement suffisant pour supporter ces contraintes. Pour les Portes du Canal évacuateur, l'expertise reste à mener. En attente de ses conclusions, un montant de 1 M€ HT a été provisionné pour études et travaux dans le dossier.

Une hypothèque persiste donc pour l'un des trois ouvrages, mais le montant provisionné par les porteurs de l'inter-PAPI semble de nature à permettre les éventuels travaux de renforcement nécessaires.

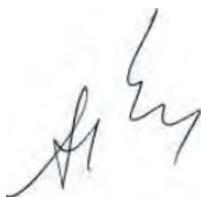
Le dossier pourrait encore être amélioré sur quelques points :

- le choix fait par le SMMPBL d'un approvisionnement en matériaux hors de la zone protégée (contrairement à celui fait par le SMVSA et le SYHNA) a un impact financier que les imprécisions du dossier soumis ne permettent pas de préciser, mais qui semble significatif. Les informations obtenues par la mission en complément à celles figurant dans le dossier indiquent que ce choix est responsable d'une part prépondérante du renchérissement observé des travaux de confortement ou rehausse de digues dans ce secteur. Il pèse en conséquence sur la rentabilité de ce volet du projet calculée par ACB. L'État pourrait s'interroger sur la possibilité de ne financer qu'une part de ce surcoût ;

- les rehausses prévues dans le projet pour la digue de La Renaissance obèrent un vaste champ d'expansion de crues en terres agricoles, au nord-est, sans que l'enjeu de protection des infrastructures (canal et chemin) ne soit évident : une rehausse limitée à la cote 4,00 m NGF (hormis au droit de l'habitation située au droit de la digue) paraîtrait une alternative

Dans une vision globale, le dossier présenté répond aux principaux objectifs fixés par l'État et pourrait donc être soutenu. Les disparités observées dans les évaluations de coûts, notamment coûts unitaires au mètre linéaire de digue, au sein du dossier soumis et dans le cours de la concertation qui l'a précédée pourrait conduire l'État à plafonner sa participation en montant, afin de se prémunir d'ajustements importants.

**Hugues AYPHASSORHO**



Ingénieur général des ponts,  
des eaux et des forêts



# ANNEXES

# 1. Lettre de mission

CGEDD n° 010859-01



35/1016

*La ministre de l'Environnement, de l'Energie et de la Mer,  
en charge des Relations internationales sur le Climat*

*Ségolène Royal*

Paris, le 20 septembre 2016

à

Madame Anne-Marie LEVRAUT  
Vice-Présidente du Conseil général de  
l'Environnement et du Développement  
durable

Objet : Lettre de mission du CGEDD a/s gestion risques inondations  
dans l'ensemble du Marais Poitevin

- 7 OCT. 2016 Bureau du  
CGEDD

*AM*  
Anne-Marie LEVRAUT

La gestion des risques d'inondation et de submersion dans l'ensemble du Marais Poitevin et plus spécialement dans la baie de l'Aiguillon et les parties proches du littoral est délicate en raison des particularités de ce territoire poldérisé.

La mise au point des projets conduits dans le cadre de 3 PAPI coordonnés concernant la Vendée et la Charente-Maritime illustre la complexité technique et l'importance d'une association de tous les acteurs du territoire.

Dans le cadre du projet labellisé en 2013 par la CMI et, conformément à ma demande, les services du Conseil Départemental et du Syndicat Mixte Hydraulique du Nord Aunis ont présenté début août un premier projet de digues de second rang permettant de mieux assurer la sécurité des habitants de Charron. Ce projet fait l'objet d'une instruction par les services locaux de l'État.

Pour les autres ouvrages destinés à participer au système d'endiguement de ce territoire, la CMI avait souhaité qu'une étude d'ensemble des protections de premier rang soit conduite de façon à ne pas aggraver les risques d'inondation portant sur Marans et à optimiser l'utilisation des ressources financières sur ce territoire. Des compléments de modélisation, tant de la partie terrestre que maritime, ont été mis en œuvre pour essayer de dégager des solutions techniques pertinentes. La nature des travaux à réaliser sur l'ouvrage des Enfrenaux reste encore à préciser.

Enfin, mon attention a été attirée sur le fait que toutes les analyses coût-bénéfice concernant la rive sud de la baie et de la Sèvre Niortaise sont nettement négatives, même en intégrant les dommages agricoles. Dès lors, il convient de bien analyser les raisons d'un éventuel financement par le fonds Barnier (FPRNM).

*Hôtel de Roquelaure - 246, Boulevard Saint-Germain - 75007 Paris*

La complexité des interactions hydrauliques entre les divers endiguements de ce territoire rend la mise au point d'une solution très délicate et la coordination des acteurs est essentielle. Néanmoins, le désir de protection renforce la méfiance dans tout ce qui peut entraver ou retarder les travaux, d'autant que la méconnaissance ou l'insuffisante maîtrise de ces éléments par les uns ou les autres rend la concertation délicate.

Je souhaite que le Conseil général de l'environnement et du développement durable puisse, en liaison avec le délégué de bassin Loire-Bretagne, assister le préfet de Charente-Maritime, et ses services, en lui apportant son expertise sur les études du fonctionnement hydraulique du territoire, sur les possibilités de gestion des risques d'inondation et de submersion et sur les risques d'augmentation des risques que certaines solutions de protection des territoires les plus proches du littoral seraient susceptibles de créer pour les parties urbanisées à l'intérieur des terres.

Le fait que des actions de protection aient pu être réalisées très rapidement après la tempête Xynthia sans une considération suffisante pour leurs conséquences sur les parties intérieures du territoire ne doit pas être ignoré et les actions réversibles qui pourraient apparaître nécessaires ne doivent pas être écartées au prétexte des situations acquises, même si la concertation doit, là encore plus qu'ailleurs, prévaloir comme démarche de progrès.



Ségolène ROYAL

## 2. Liste des personnes rencontrées

<i>Nom</i>	<i>Prénom</i>	<i>Organisme</i>	<i>Fonction</i>	<i>Date de rencontre</i>
JALON	Eric	Préfecture de Charente-Maritime	Préfet	20/12/2016
TOURNAIRE	Michel	Préfecture de Charente-Maritime	Secrétaire général	15/06/2017
ALBERTINI	Jean-Benoît	Préfecture de la Vendée	Préfet	7/02/2017
GUERINEL	Bénédicte	Préfecture de région NA	Chargée de mission SGAR	15/06/2017
HUBERT	Thierry	MTES – DGPR - SRNH	Adjoint au chef du SRNH	6/06/2017
RAT	Gilles	MTES – DGPR - STEEGBH	Adjoint au chef du STEEGBH	6/06/2017
GOISLOT	Damien	MTES – DGPR - SRNH	Adjoint au chef du BAT	6/06/2017
CHASSANDE	Christophe	DREAL de bassin Loire-Bretagne	Directeur – Délégué de bassin	20/12/2016
CARTIER	Johnny	DREAL de bassin Loire-Bretagne	Adjoint au service délégation de bassin	20/12/2016
METAYER	Frédéric	DREAL de bassin Loire-Bretagne	Délégation de bassin	20/12/2016
RICHARD	Jean-Claude	SMVSA	Président	20/02/2017
ENON	Fabrice	SMVSA	Directeur	20/02/2017
LUDWIG	Julien	SMVSA	Animateur PAPI	10/03/2017
BLANCHARD	Patrick	SYHNA	Président	20/02/2017
BRADTKE	Mélissa	SYHNA	Animatrice PAPI	20/02/2017
BORY	Joël	SMMPBL	Président	20/02/2017
MEGE	Pascal	SMMPBL	Vice-président	10/03/2017
LOWENBRUCK	Julie	SMMPBL	Animatrice PAPI	20/02/2017
DUPONT	Mathieu	Communauté d'Agglomération La Rochelle	Animateur PAPI	10/03/2017
BERTHÉ	Jean-Louis	CDC Aunis-Atlantique	Directeur Environnement	10/03/2017
BODIN	Jean-Marie	CDC Aunis-Atlantique	Vice-président urbanisme	10/03/2017
GANDRIEAU	James	SAGE Lay	Président de la CLE	10/03/2017
MESSAGER	Marc	UNIMA		10/03/2017
MEDVED	Bernard	UNIMA		10/03/2017
GABORIAU	Florence	IIBSN	Directrice	24/02/2017
SANDNER	Caroline	IIBSN	Chargée d'études	24/02/2017
GAMBART	Séverine	CD 85	Chargé de mission	10/03/2017
QUILLET,	Lionel	CD 17	Vice-président	15/06/2017
METAYER	Guillaume	CD 17	Chef de la mission Mer	15/12/2016
PUEYO	Sébastien	CD 17		10/03/2017
ESTIENNE	Claire	CD 17	Chargé de mission	10/03/2017
BAUDE	Vital	CR NA	Conseiller régional	10/03/2017
SIROT-DEVINEAU	Anne-Françoise	CR NA		10/03/2017

<b>Nom</b>	<b>Prénom</b>	<b>Organisme</b>	<b>Fonction</b>	<b>Date de rencontre</b>
BELLOUARD	Cyril	CR PdL		10/03/2017
BOISSEAU	Jérémy	Mairie de Charron	Maire	10/03/2017
MOUNIER	Philippe	Union des marais mouillés	Président	9/06/2017
BAZERQUES	Marie-Françoise	DREAL NA	Directrice adjointe	16/02/2017
MASTAIN	Olivier	DREAL NA	Directeur adjoint	15/06/2017
DUPOUY	Hervé	DREAL NA		16/02/2017
BARBEAU	Marie-Christine	DREAL NA		16/02/2017
SIMON	Étienne	DREAL PdI		10/03/2017
VALLEE	Reynald	DDTM 17	Directeur	30/11/2016
SIGALAS	Eric	DDTM 17	Directeur adjoint	30/11/2016
HALIOUA	Serge	DDTM 17	Chef du service	13/12/2016
GATEAU	Denis	DDTM 17		10/03/2017
BURON	Stéphane	DDTM 85	Directeur	7/02/2017
RICHARD	Florence	DDTM 85	Chef du service GDML	7/02/2017
GAUTIER	Yves	DDTM 85		10/03/2017
AUVRAY	Isabelle	DDTM 85		10/03/2017
LÉDÉE	Vincent	DDTM 85		10/03/2017
LEIBREICH	Johann	EPMP	Directeur	15/06/2017
LOIZEAU	Benoît	Artélia	Directeur agence de Bordeaux	24/02/2017
MENSENCAL	Yvon	Artélia	Chargé d'études	24/02/2017
LARTIGUE	Denis	Artélia		24/02/2017
MICHOT	Anne	Artélia	Chargé d'études	24/02/2017

### 3. SYNTHÈSE des scénarios

	Côte moyenne existante	Côte Scénario 2ter	Travaux envisagés	Cotes de digues Scénario A	Cotes de digues Scénario B	Cotes de digues Scénario C	Cotes de digues Scénario D	Cotes de digues Scénario E
Digue des Polders	4,10 à 5,05 m	4,80 m	Rehausse des points bas et confortement	4,60 m	Idem Scén. A 4,60 m	Idem 4,60 m	Idem 4,60 m	Idem 4,60 m
Digue des Wagons	4,60 à 5,15 m	5,00 m	Confortement sans rehausse	Existant	Idem Existant	Idem Existant	Idem Existant	Idem Existant
Digue d'En-Bas Ouest (Virecourt)	4,6 m	4,80 m	Rehausse de points bas	4,70 m	4,80 m	4,80 m	4,75 m	4,75 m
Digue d'En-Bas Est	5,3 m	Existant	Aucun	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant
Digue Arrière-Bosse	4,40 à 4,70 m	4,80 m	Rehausse de points bas	4,60 m	4,75 m	4,75 m	4,65 m	4,65 m
Digue Petit Rocher	4,40 à 4,70 m	4,80 m	Rehausse de points bas	4,60 m	4,75 m	4,75 m	4,70 m	4,70 m
Digue 1ère Prée Mizottière	4,45 à 5,70 m	Existant	Aucun	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant
Digue 2de Prée Mizottière	5 m	5,00 m	Aucun	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant
Digue Prée Mizottière à Portes de Vix	5,70 à 3,70 m	4,75 m et 4,50 m	Rehausse de quelques points bas	Rehausses à 4,10 m	Rehausses à 4,70 m, 4,50 m et 4,30 m	Idem Scén.B	Idem Scén.B	Idem Scén.B
Digue de la Renaissance	3,25 à 4,20 m	4,50 m	Confortement et rehausse points bas	Rehausse à 4,00 m	Rehausses à 4,10 m et 4,20 m	Idem Scén.B	Idem Scén.B	Idem Scén.B
Digue sud Canal Évacuateur	4,00 à 2,80 m	4,50 m	Confortement et rehausse des points bas à l'ouest	Rehausse à 3,50m	Idem Scén.A	idem	idem	Rehausse limitée à 3,30 m
Digue nord Canal Maritime	3,70 m à 4,60 m	4,50 m	Rehausses localisées de 2 points bas	Rehausse à 4,40 à l'ouest et 4,00 m à l'est	Idem Scén.A	idem	idem	idem
Digue Charron Nord	3,90 à 4,90 m	4,80 m	Rehausse et confortement	4,60 m à l'Ouest puis 4,55 m et 4,40 m	4,75 m à l'Ouest puis 4,55 m et 4,40 m	4,80 m à l'Ouest puis 4,55 m et 4,45m	4,70 m à l'ouest, puis 4,50 m	Idem D, sauf rehausse localisée à l'est
Digue Nord Canal Marans	3,70 à 4,60 m	4,50 m	Aucun	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant
Digue Charron Ouest	5 m	Existant	Retalutage à intégrer ultérieurement	Existant	Idem Scén.A	Confortement par retalutage interne	Confortement par retalutage interne	Confortement abandonné
Digue Nord Sèvre	3,70 à 4,20 m	Existant	Aucun	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant
Digue Sud Sèvre	3,80 à 4,70 m	Existant	Confortement	Existant	Idem Scén.A	Idem : Existant	Idem : Existant	Idem : Existant

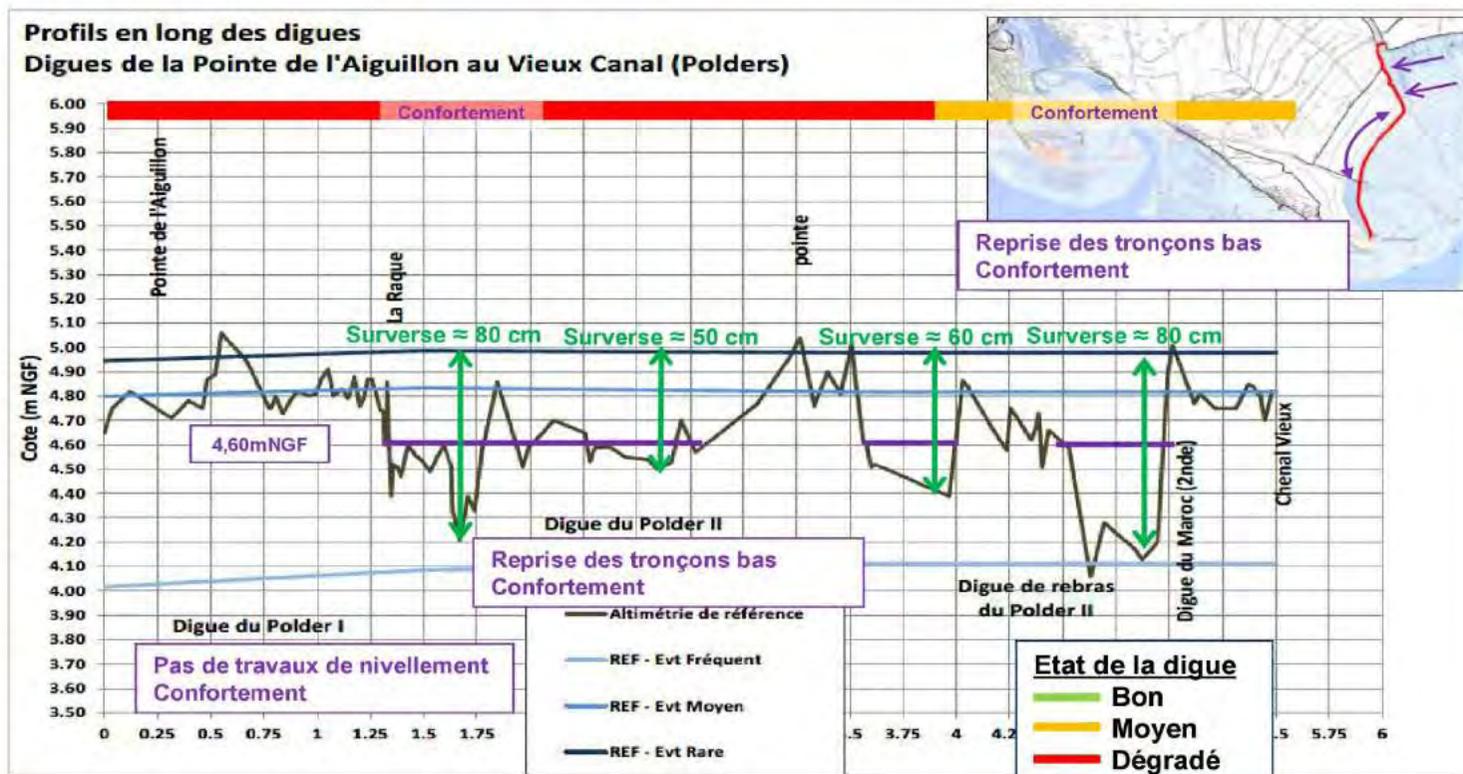
#### 4. Profils en long des digues et lignes d'eau pour les 4 scénarios modélisés par Artélia

SCENARIO A, alias « base 1<sup>er</sup> mars » :

### 3 – Scénario de base « 1 mars »



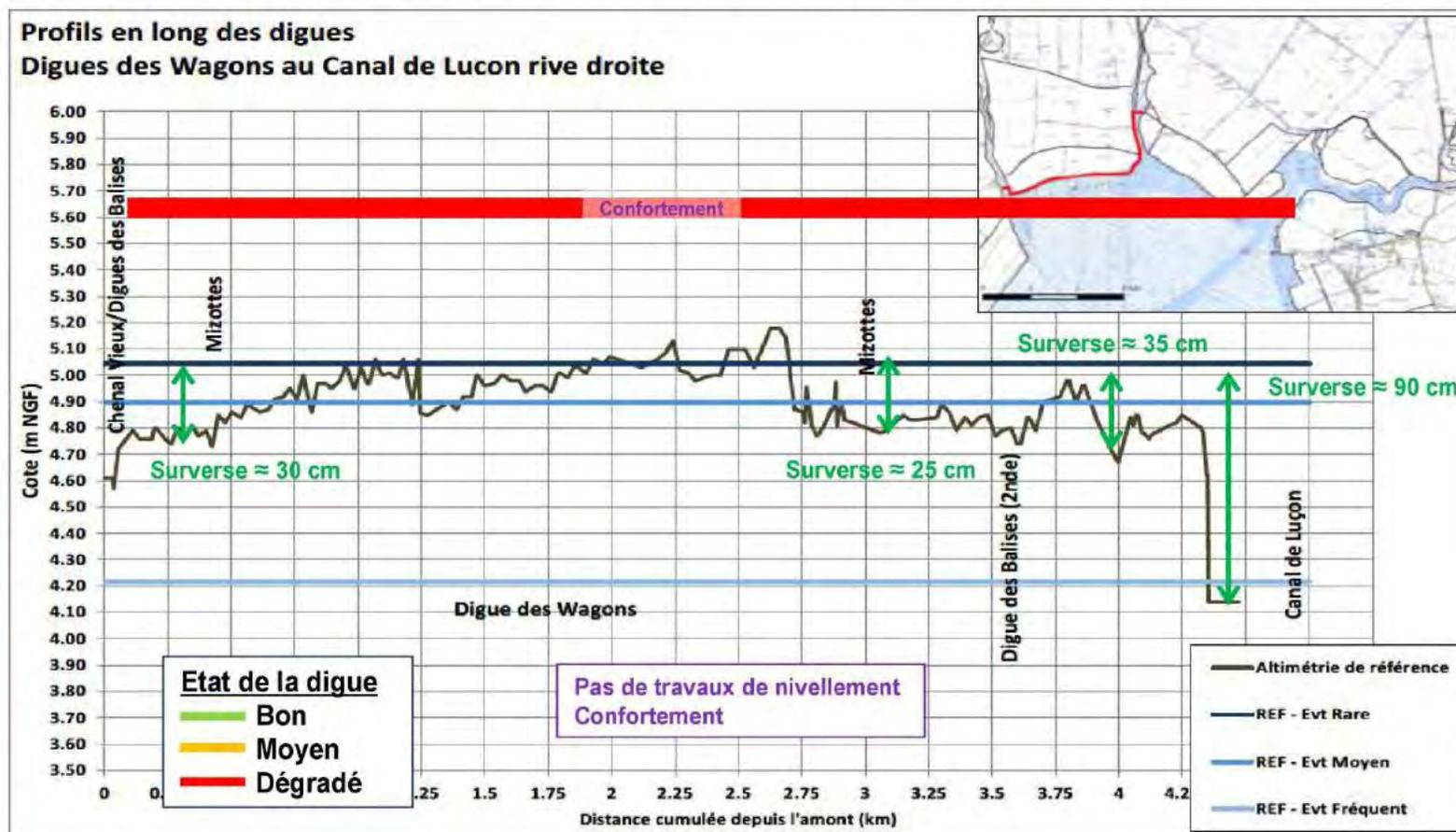
### 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 2

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

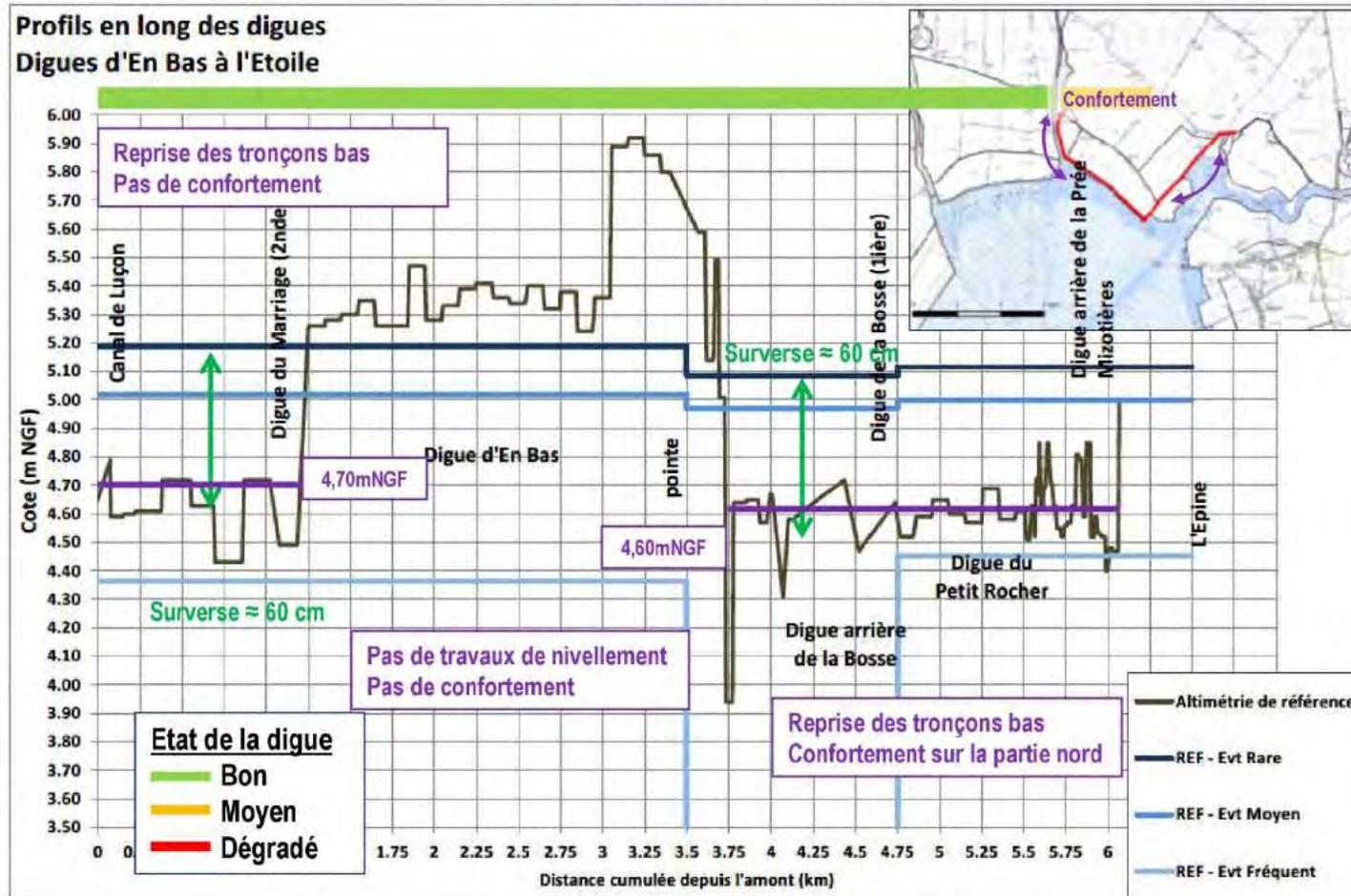
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 3

### 3 – Scénario de base « 1 mars »

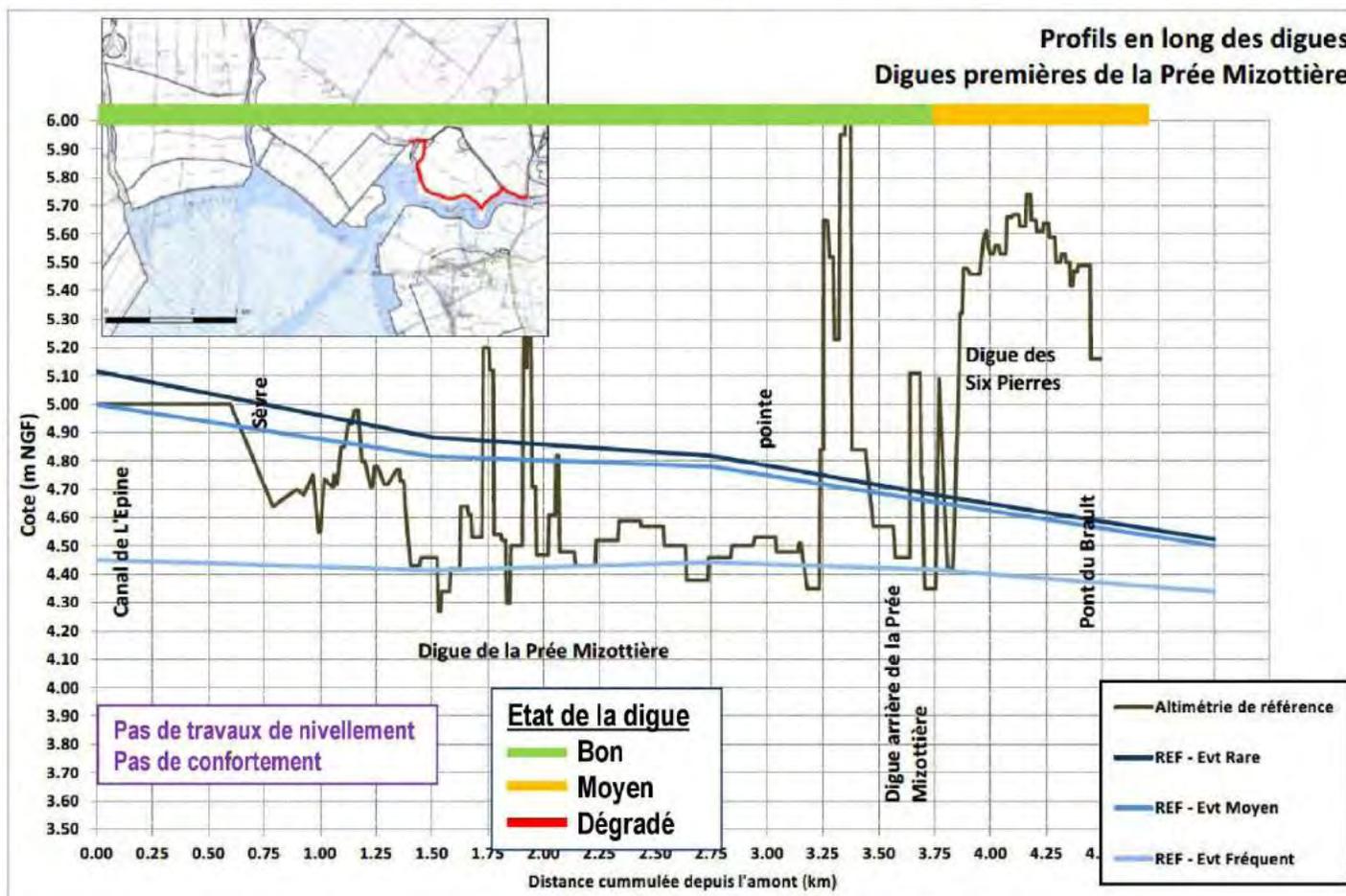
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 4

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

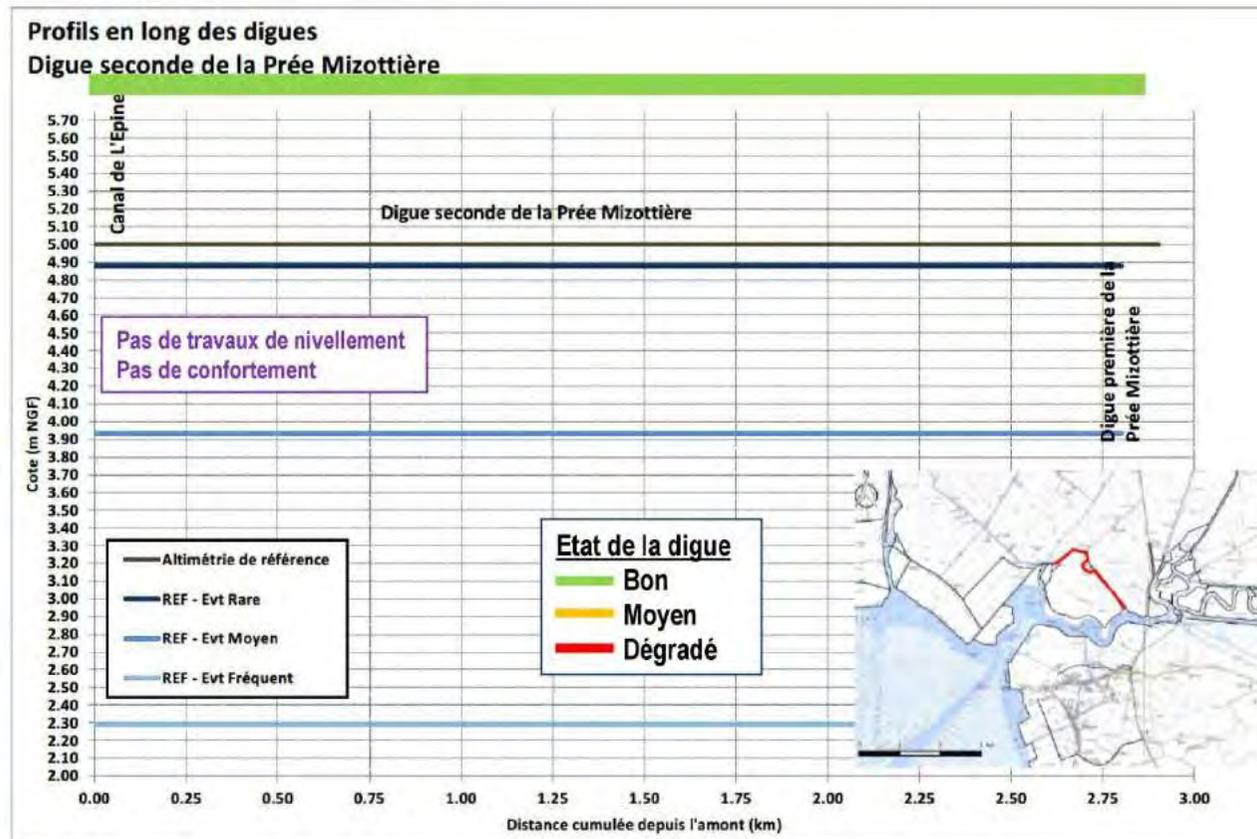
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 5

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

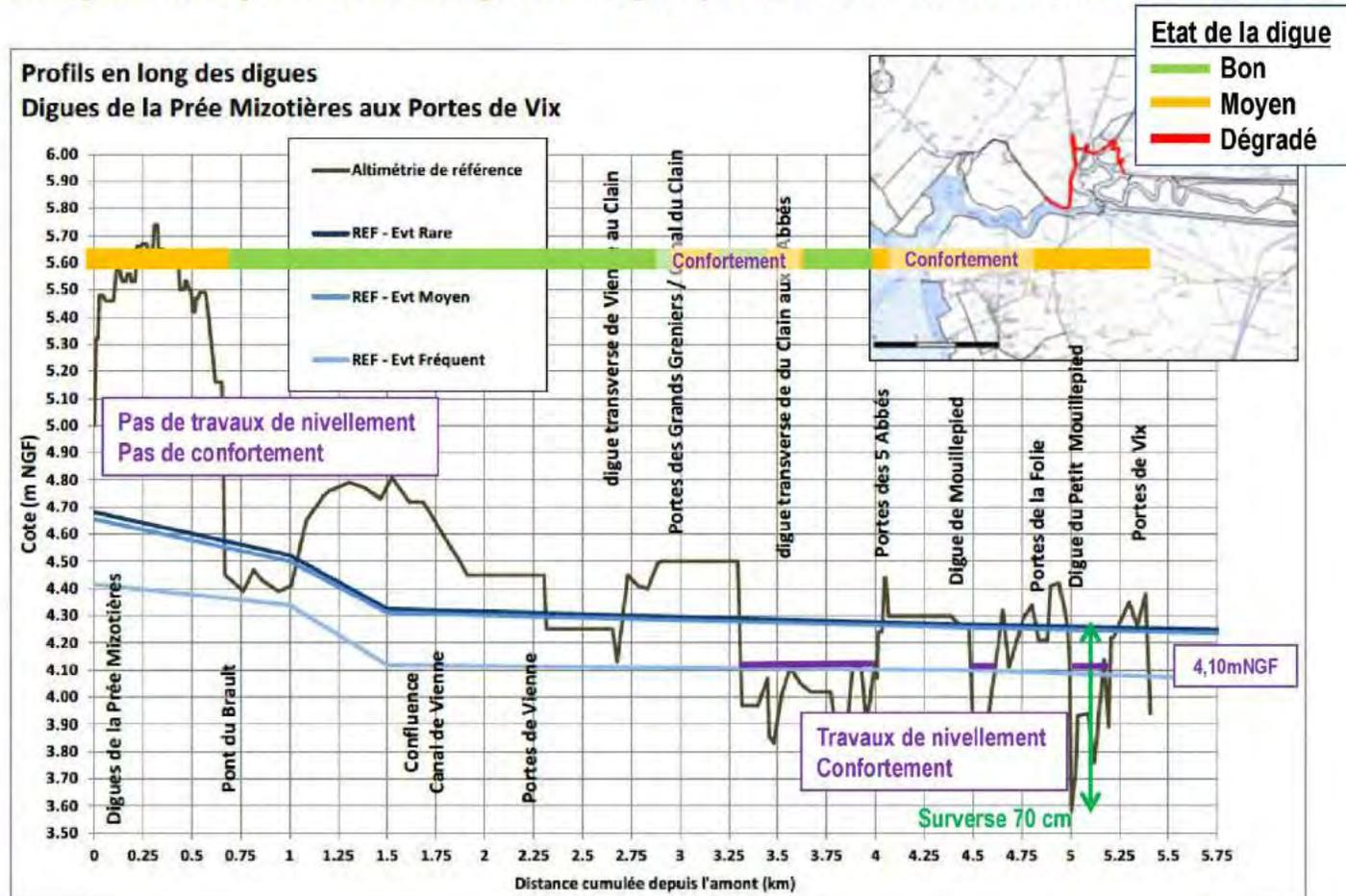
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 6

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base

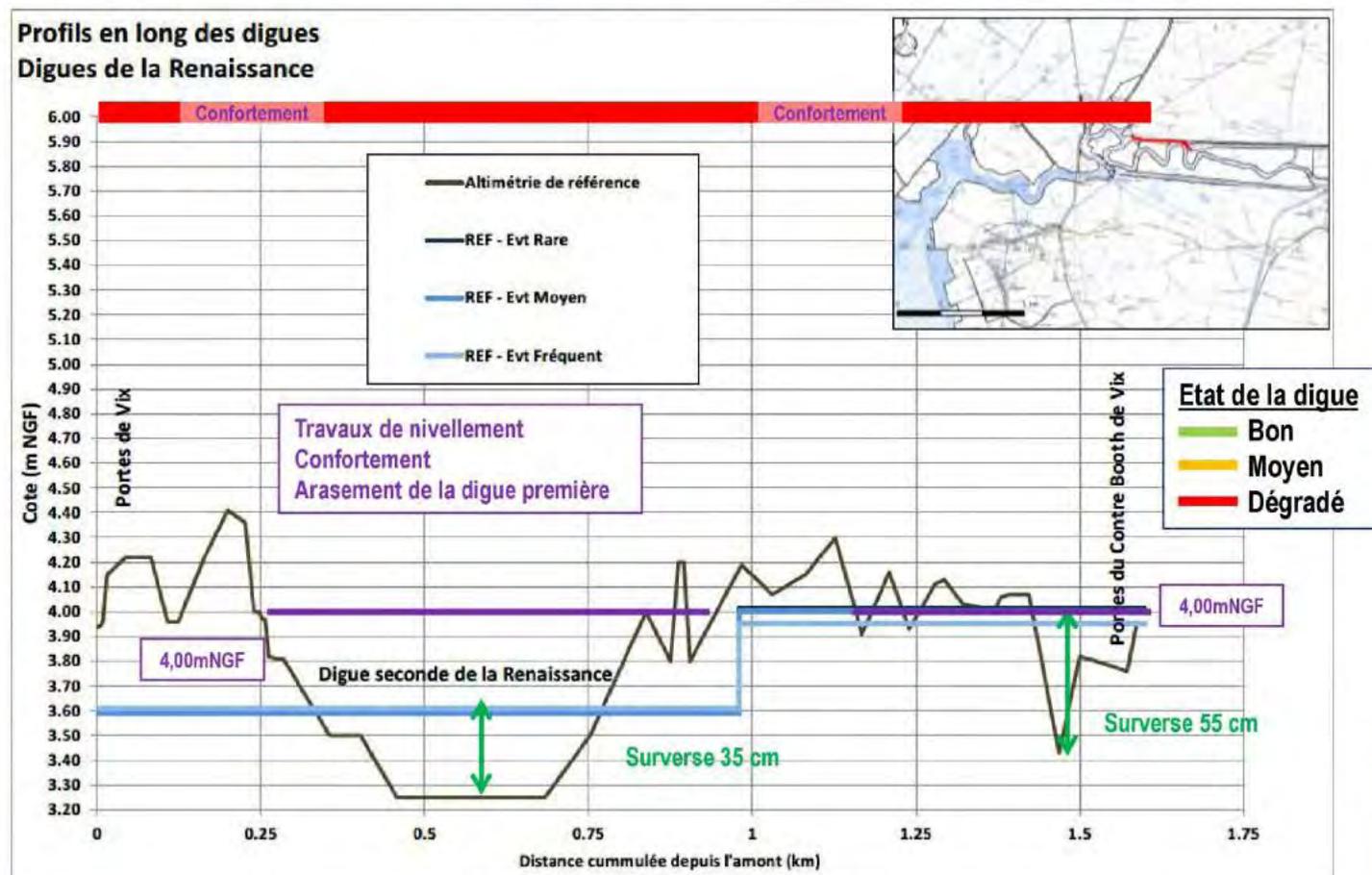


13/03/2017 ARTELIA 7

### 3 - Scénario de base « 1 mars »



## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base

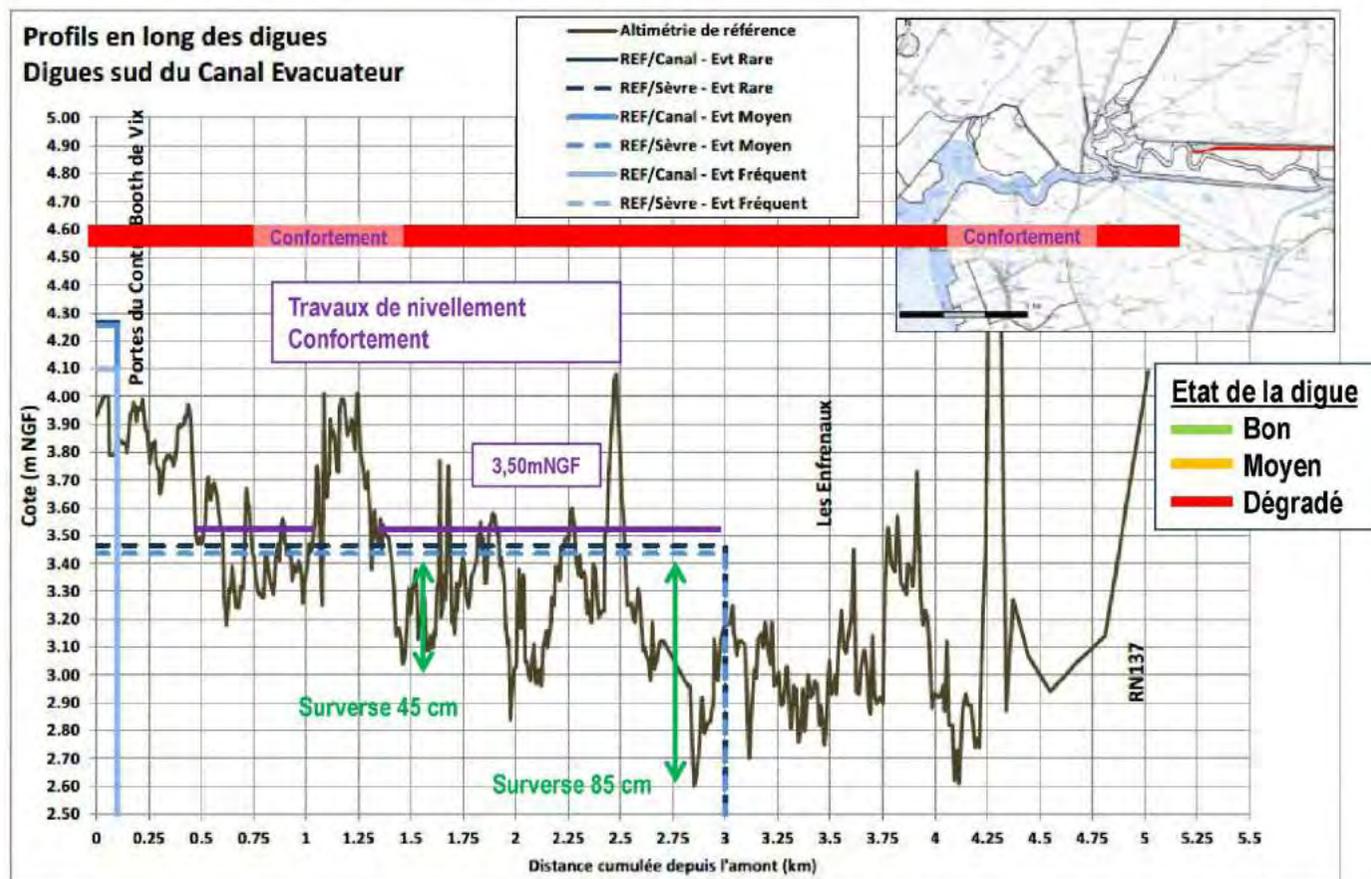


13/03/2017 ARTELIA 8

### 3 - Scénario de base « 1 mars »



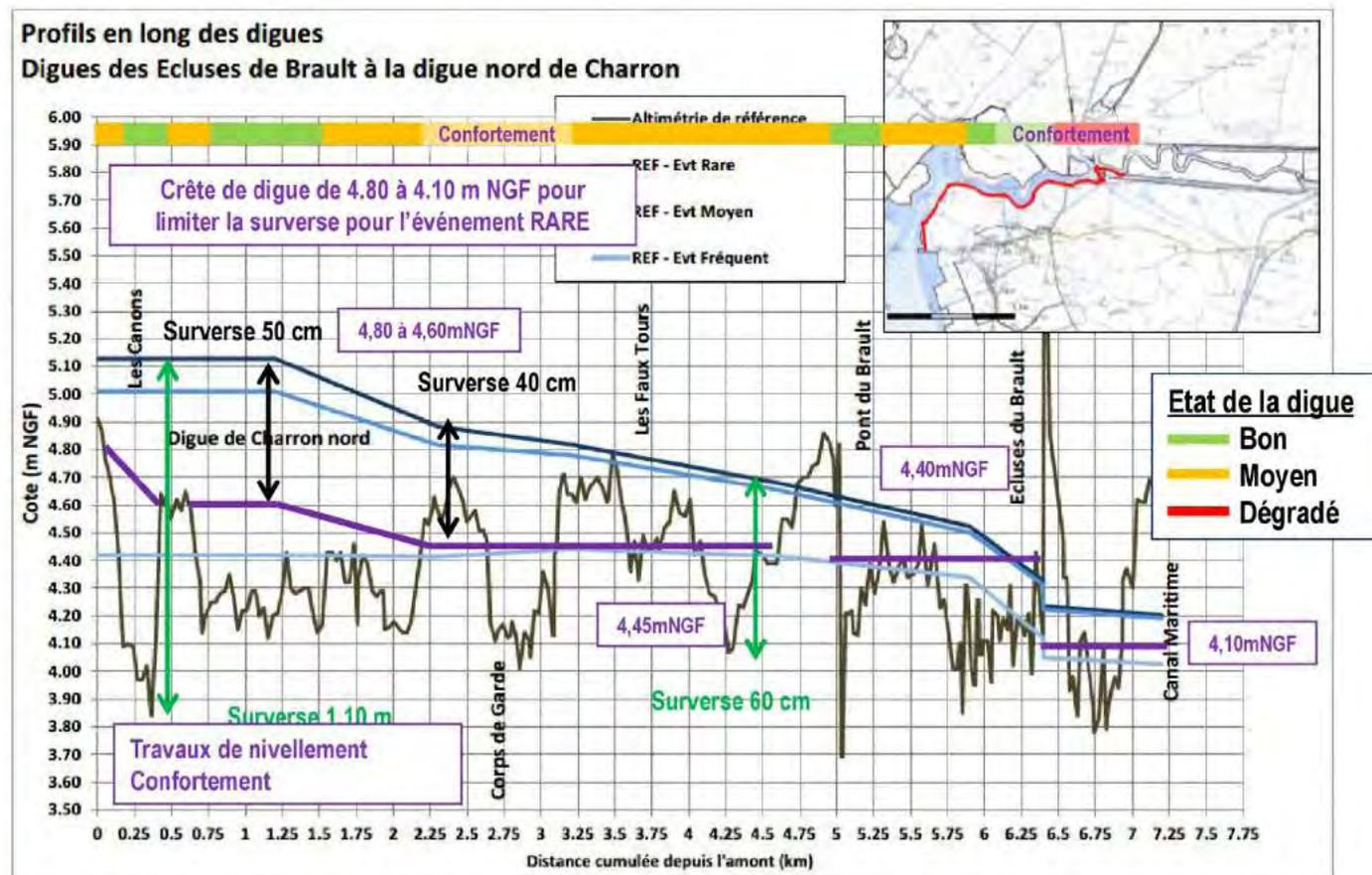
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 9

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

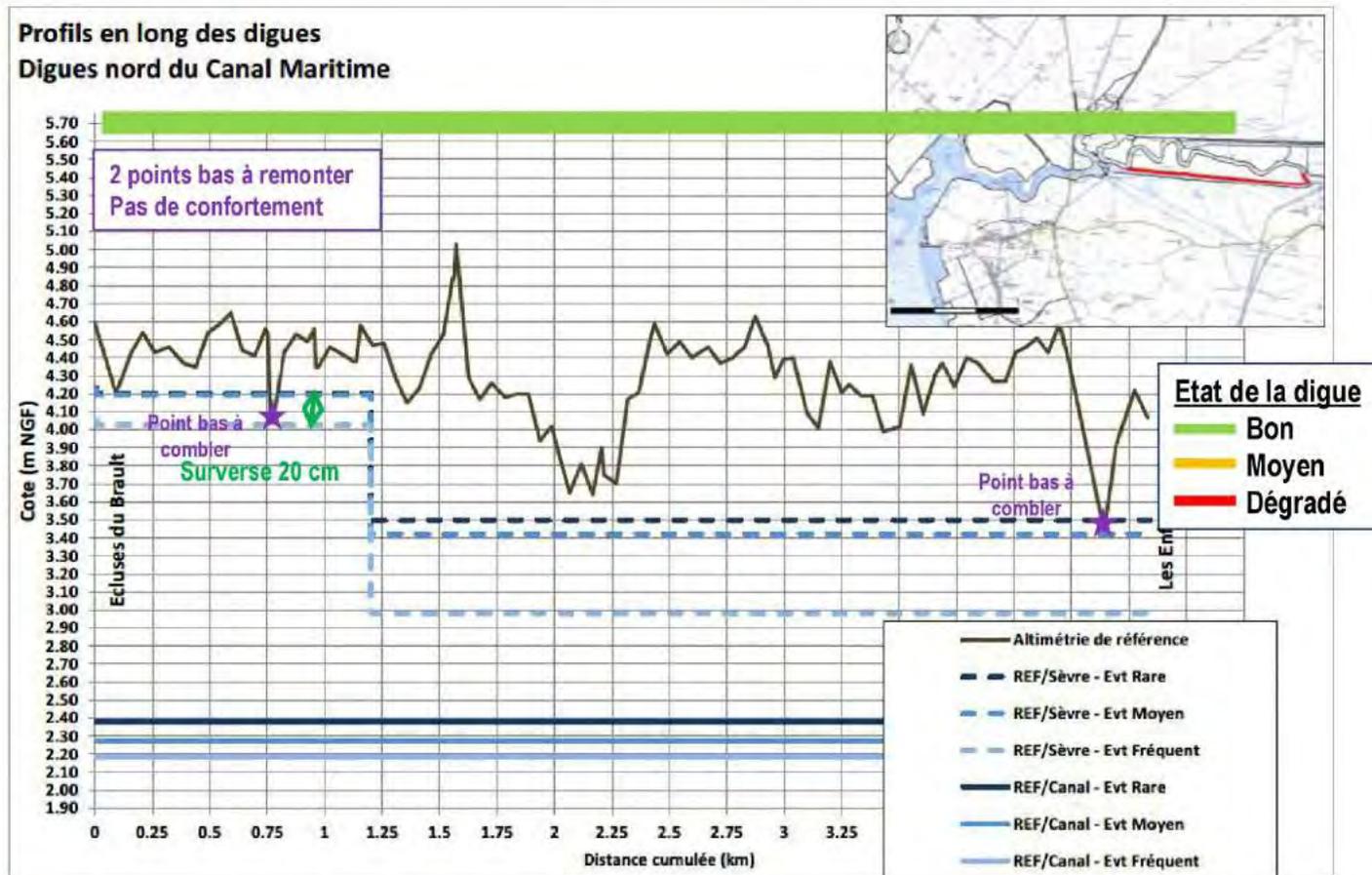
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 10

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

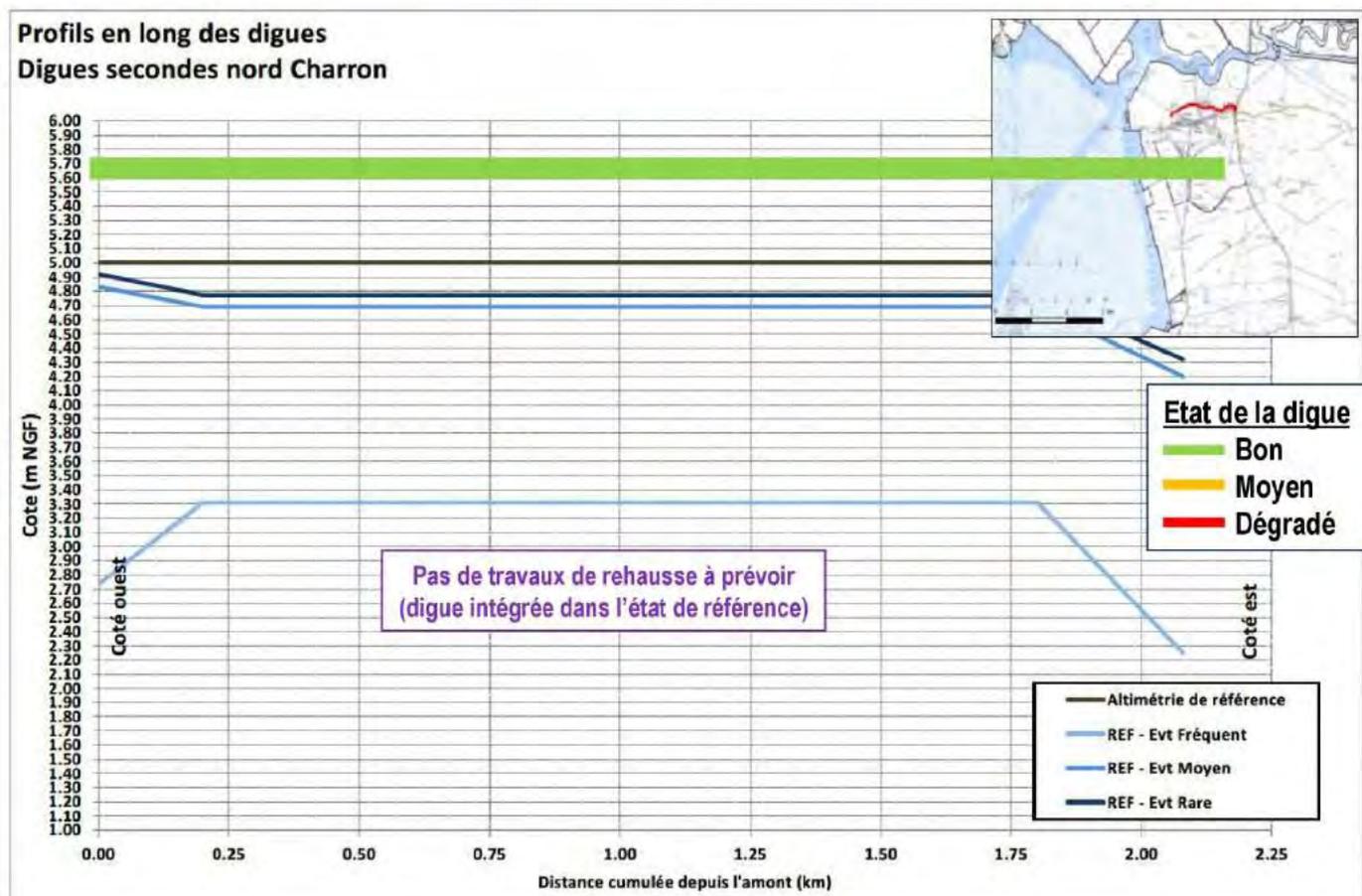
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



### 3 - Scénario de base « 1 mars »



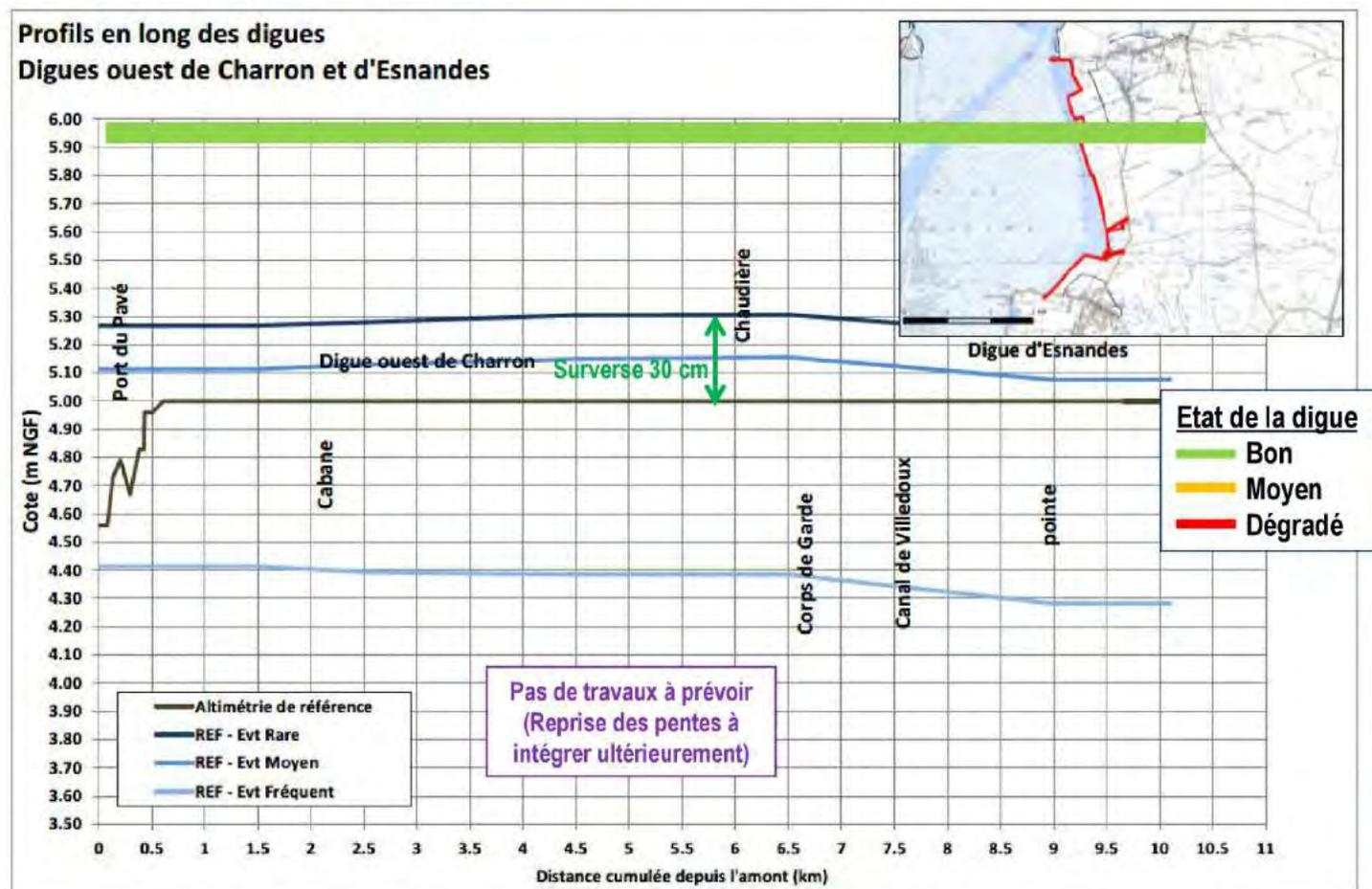
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 12

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

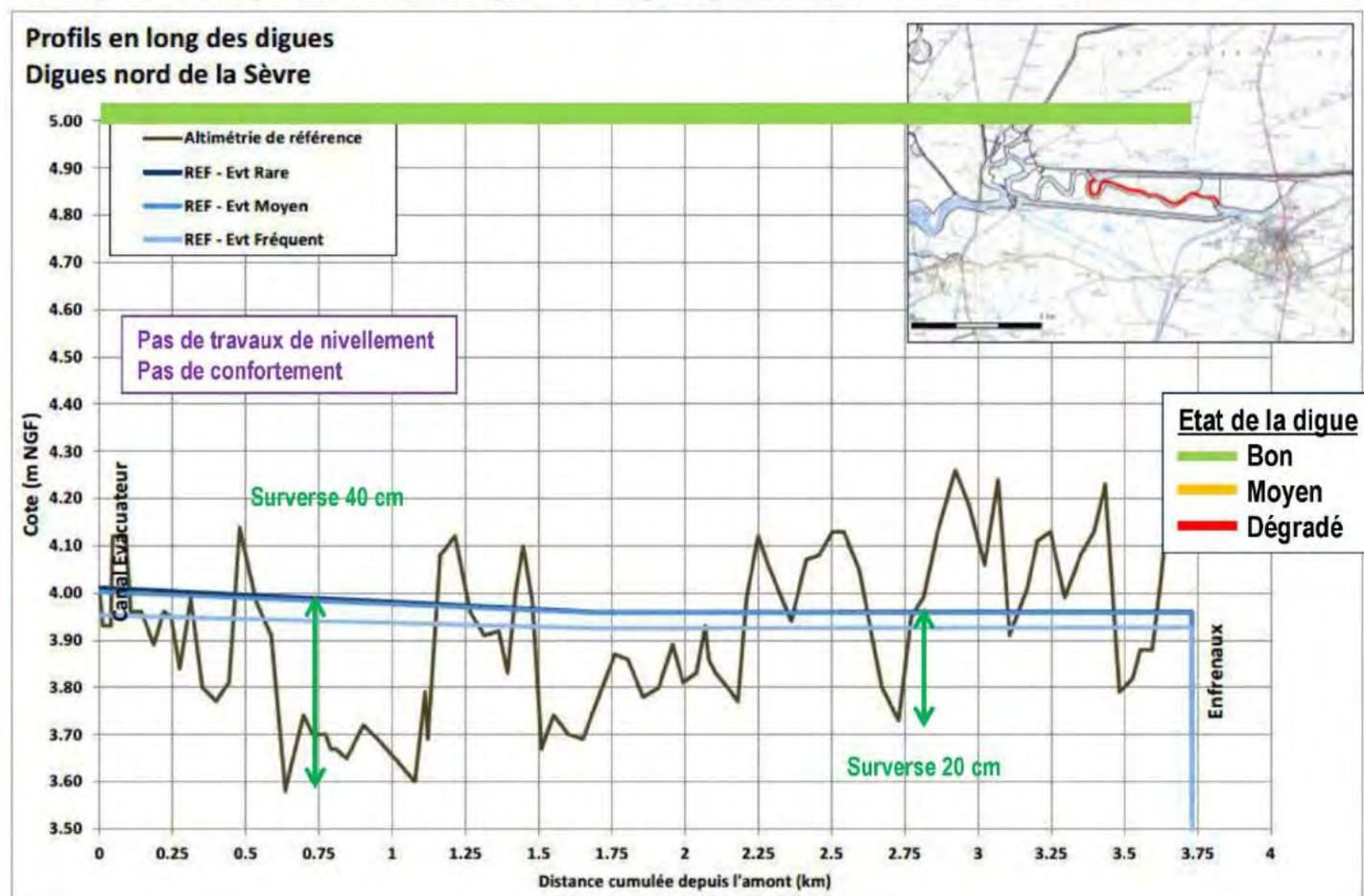
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 13

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

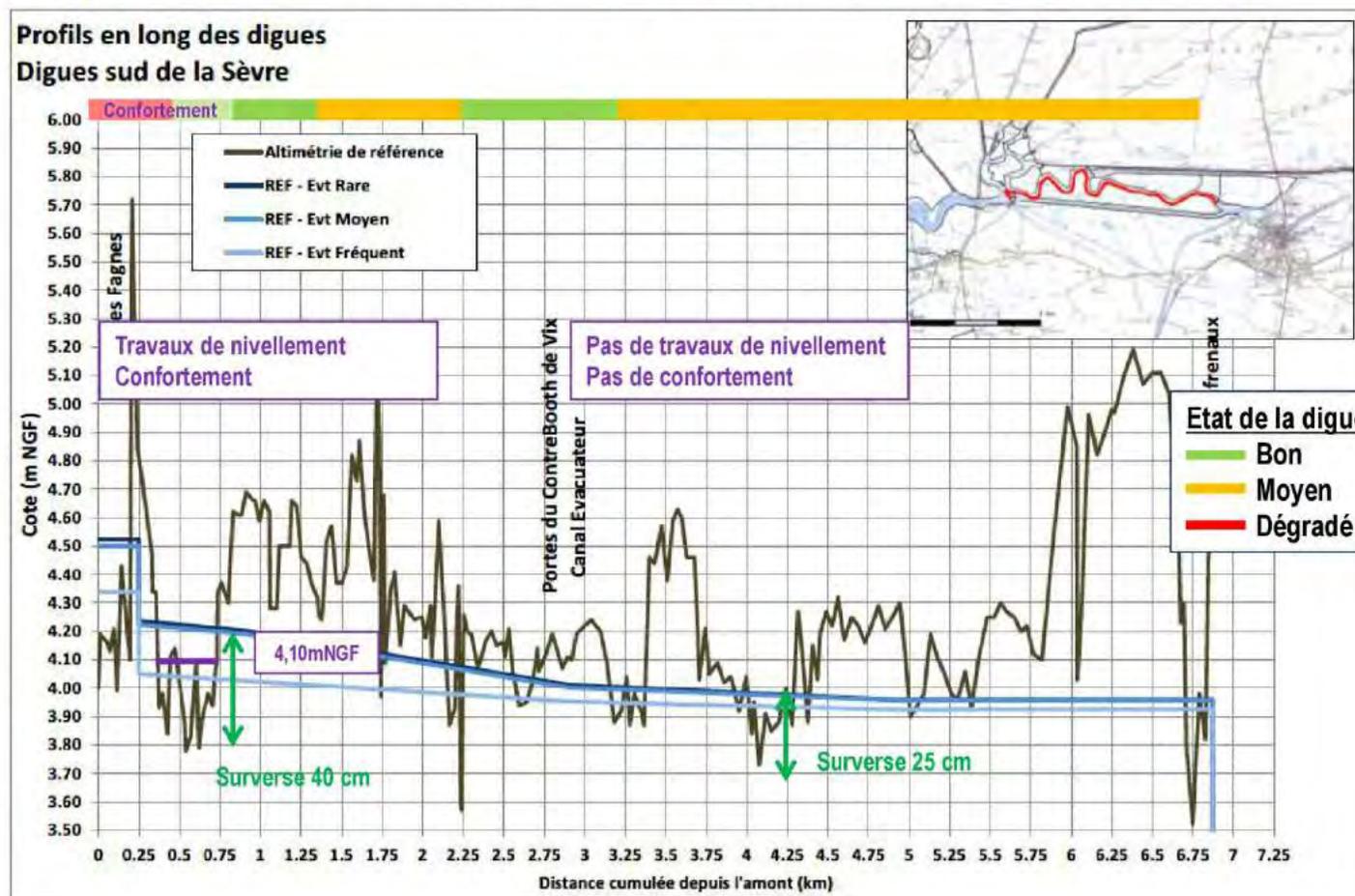
## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



13/03/2017 ARTELIA 14

### 3 - Scénario de base « 1 mars »

## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario de base



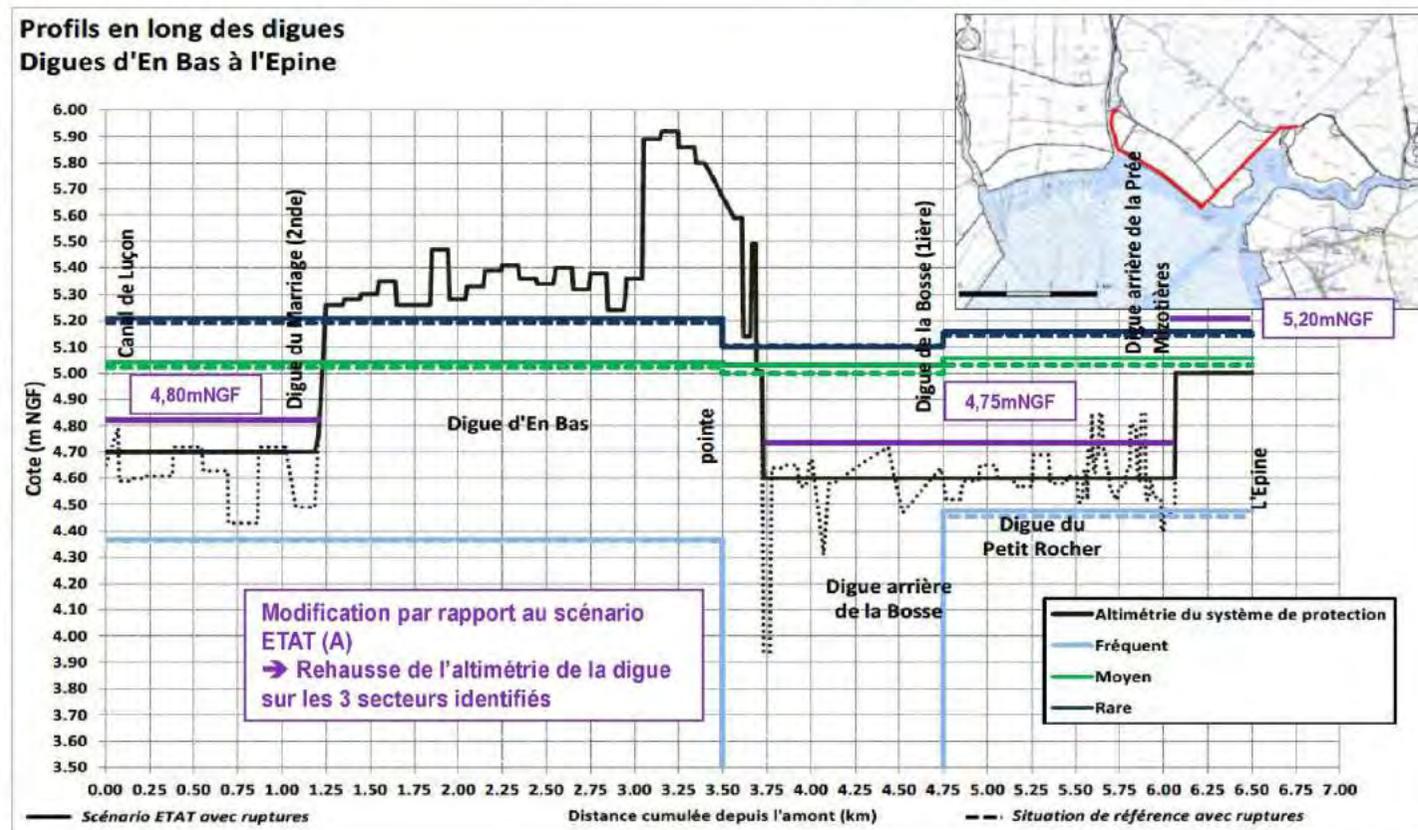
13/03/2017 ARTELIA 15

**SCENARIO B** : ne sont présentés que les secteurs de digues objets d'une proposition différente de celle du scénario A

## Scénario B

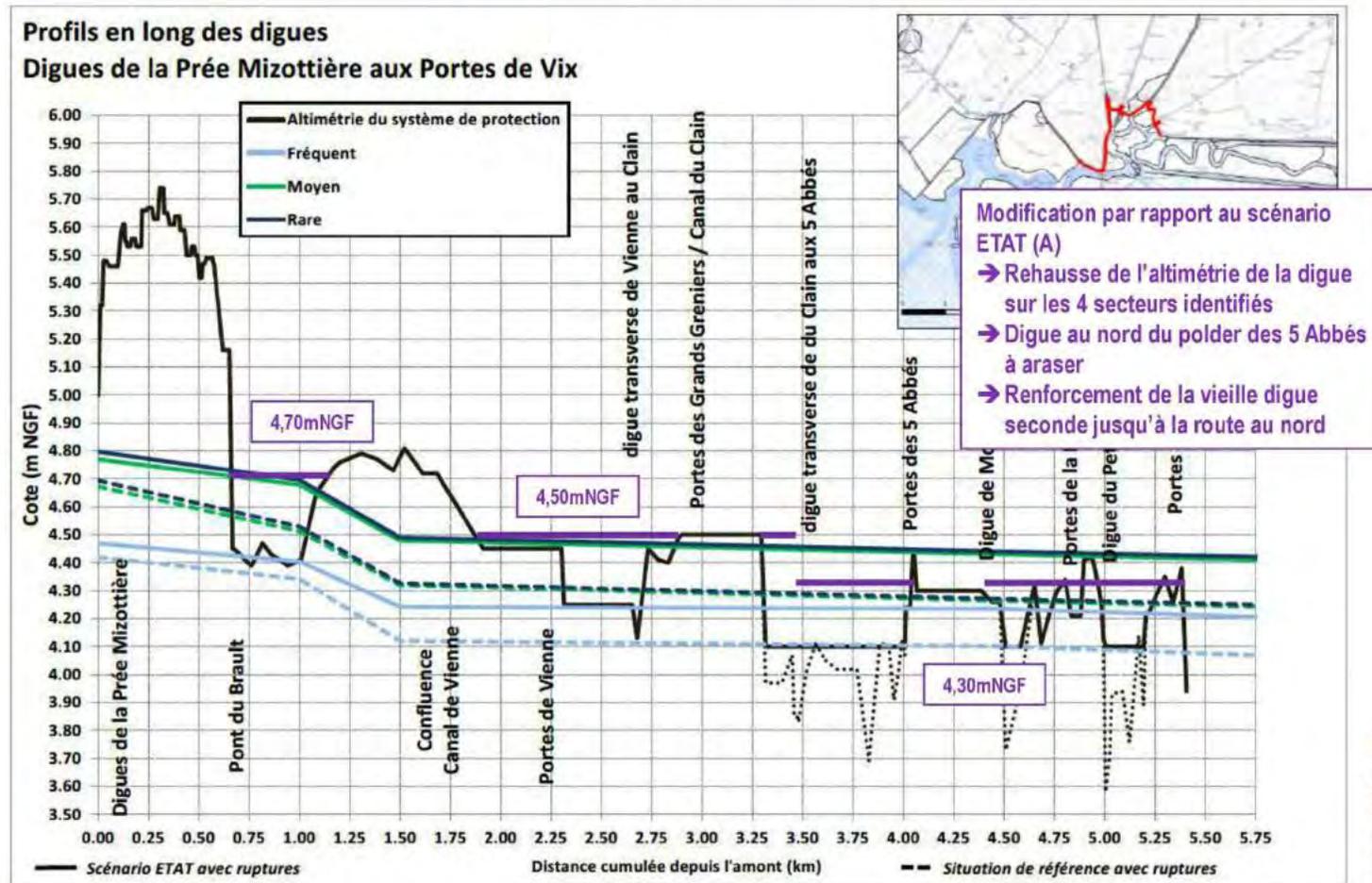


### 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario B

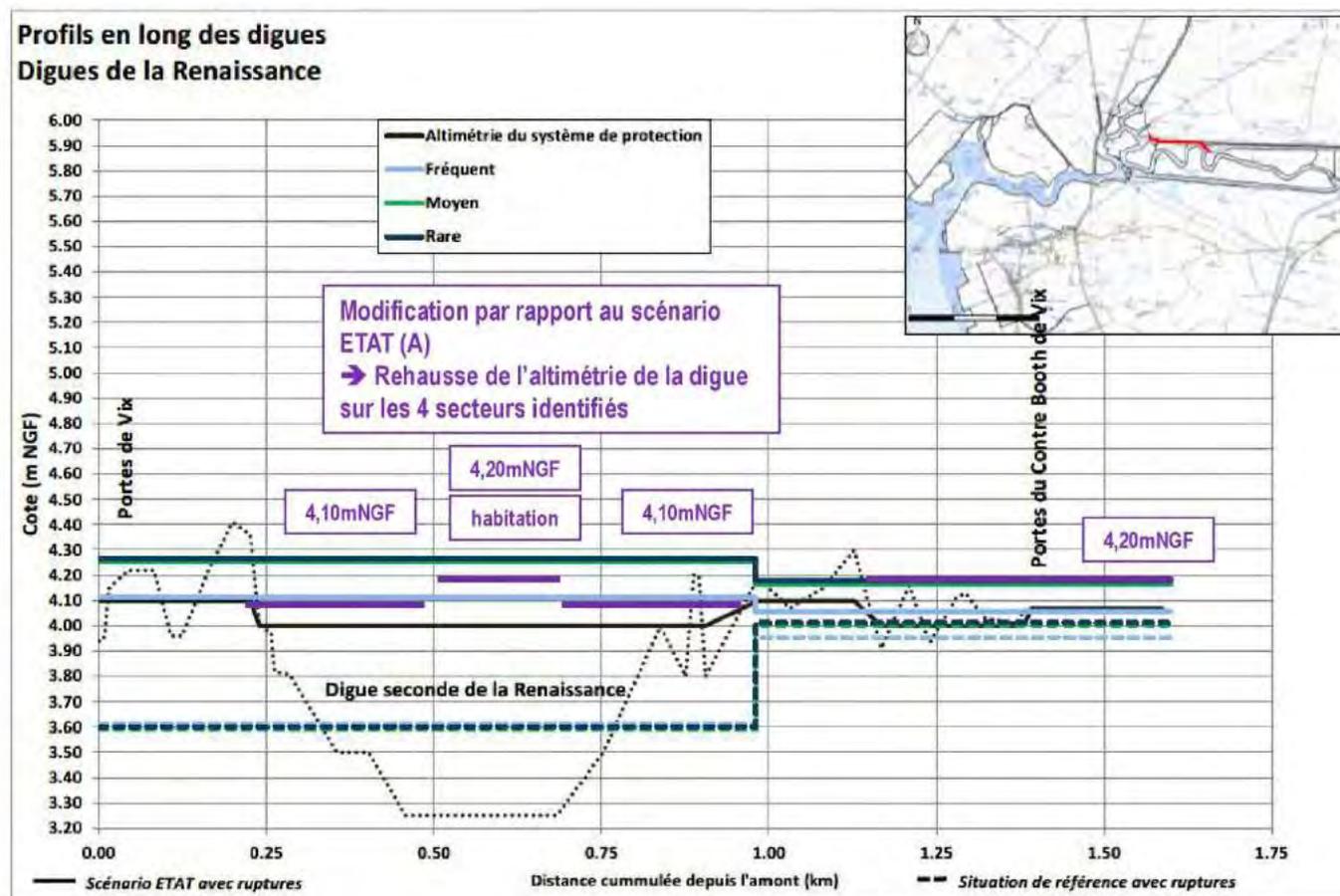


12/04/2017 ARTELIA 3

## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario B

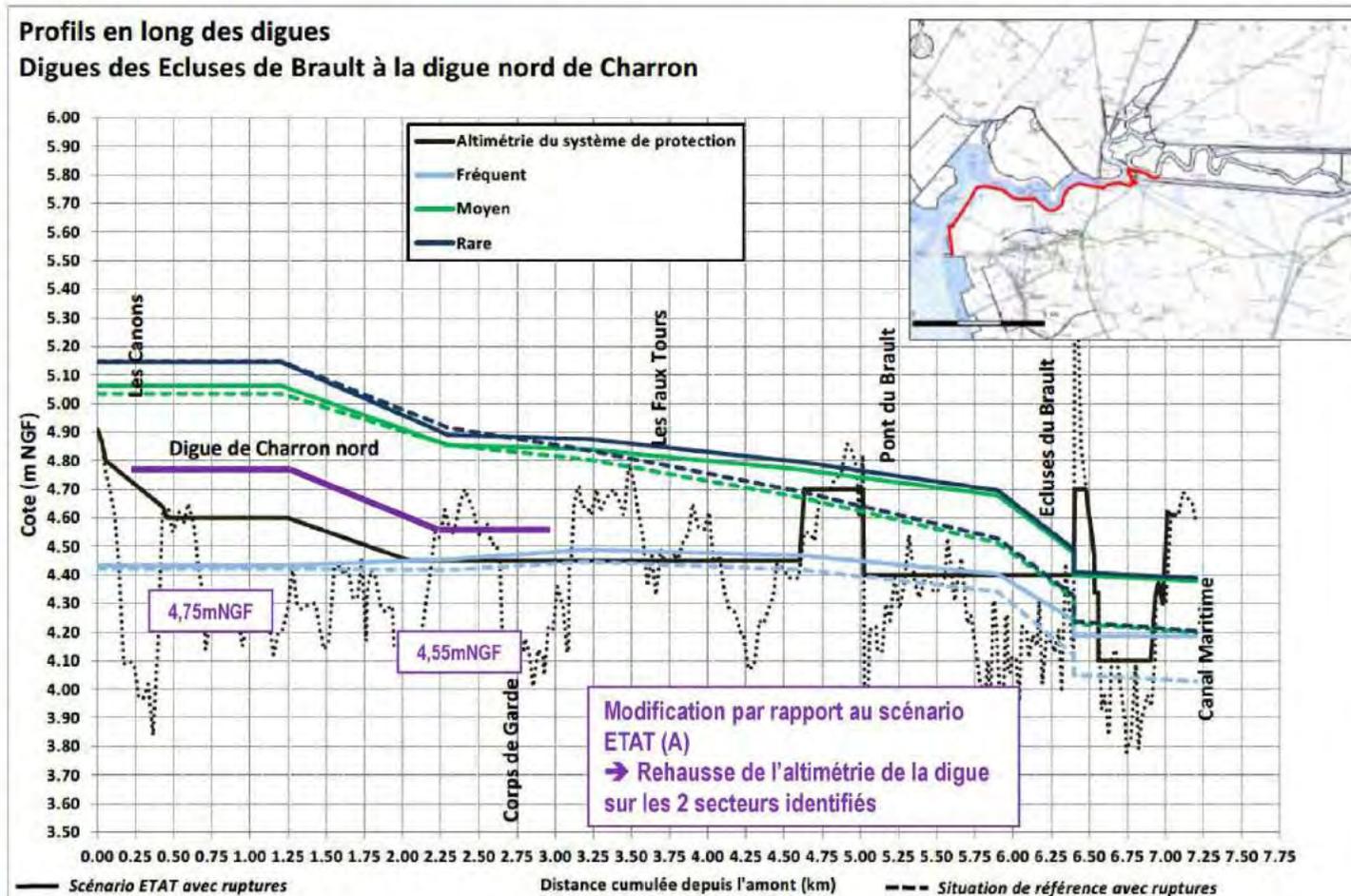


## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario B



12/04/2017 ARTELIA 7

## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario B



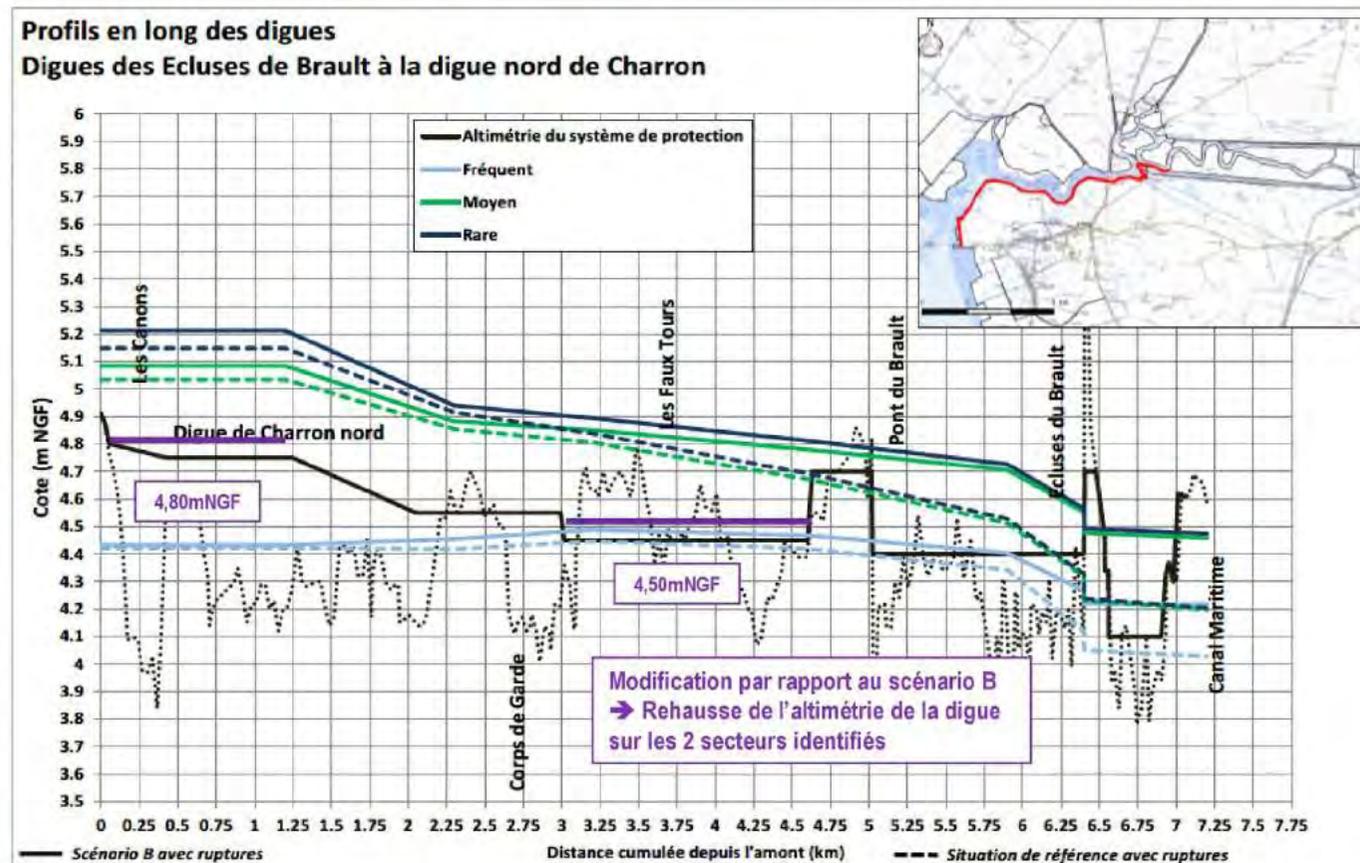
12/04/2017 ARTELIA 9

**SCENARIO C** : ne sont présentés que les secteurs de digues objets d'une proposition différente de celle du scénario B

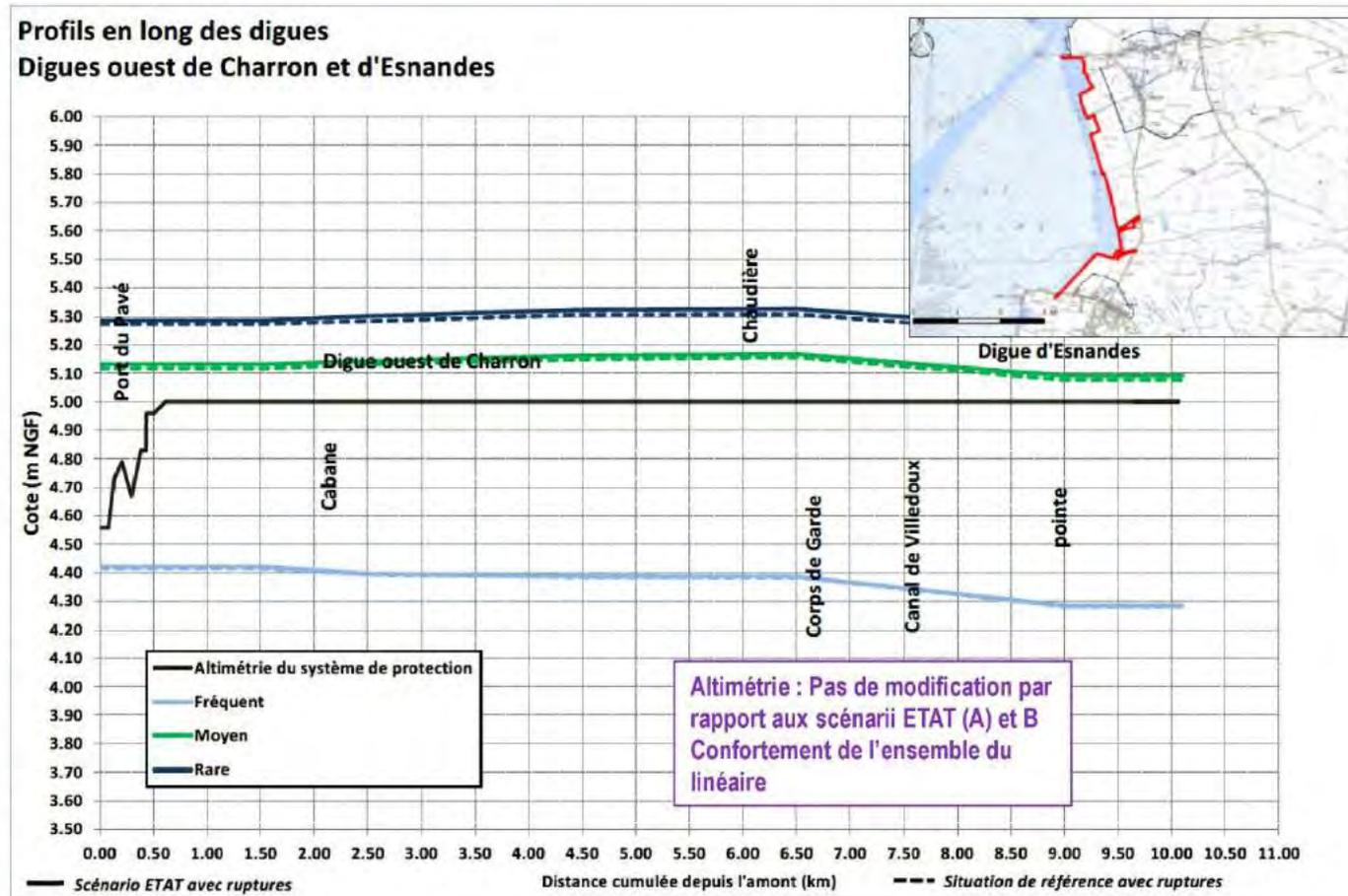
## Scénario C



### 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario C

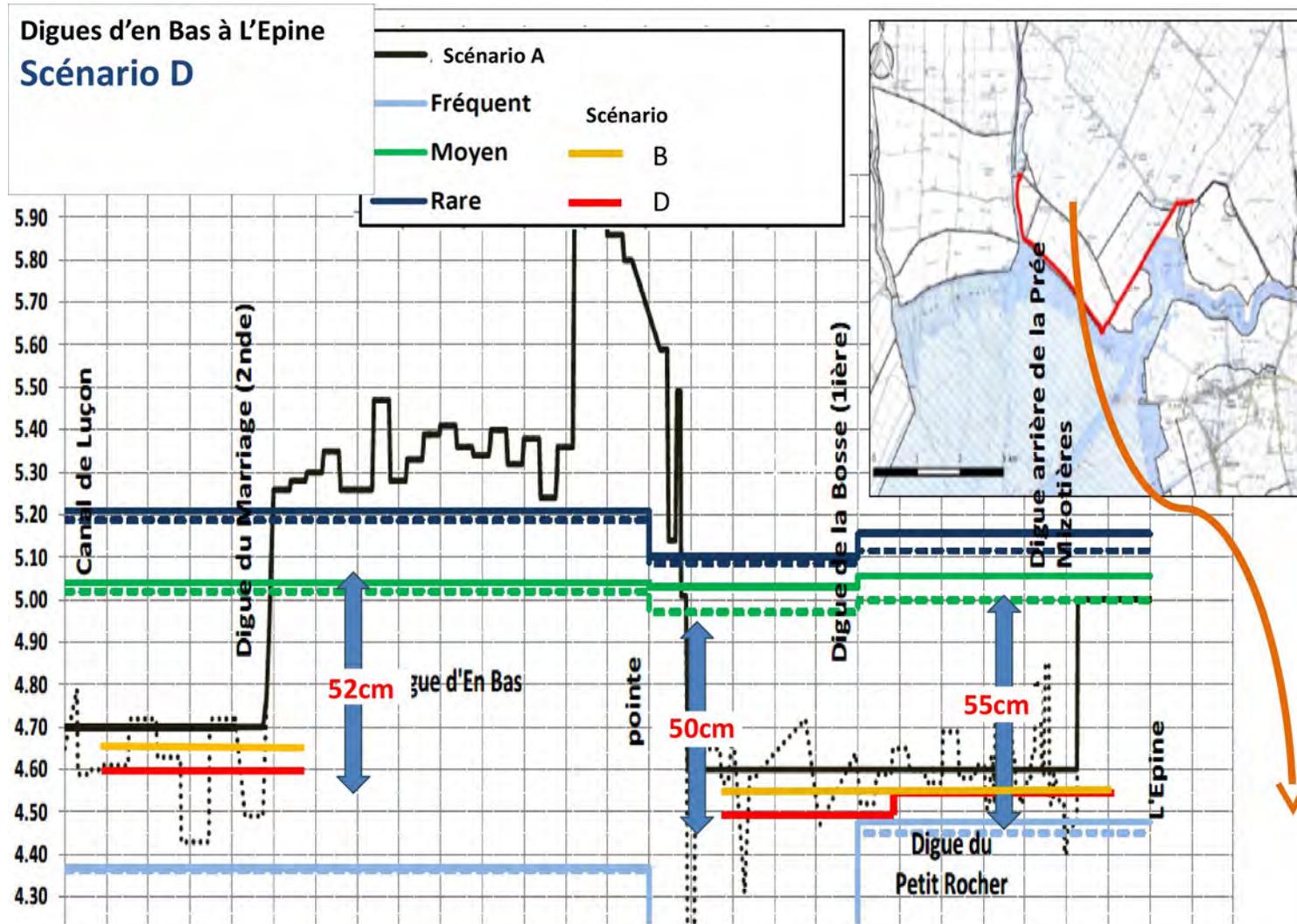


## 2. Analyse des profils de digues et proposition d'un scénario C



10/05/2017 ARTELIA 2

**SCENARIO D** : ne sont présentés que les secteurs de digues objets d'une proposition différente de celle du scénario C.

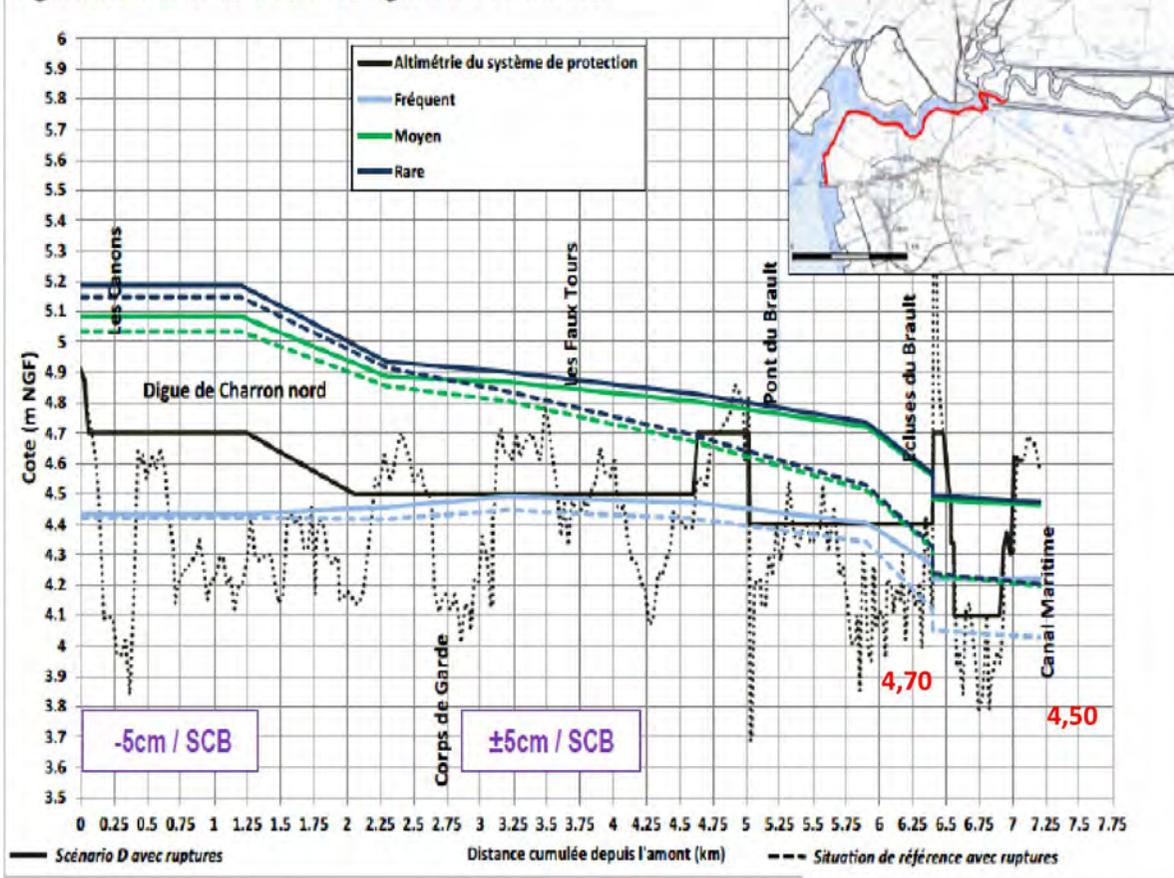


# Digue de 1<sup>er</sup> rang Charron Nord

SC D

## Profils en long des digues

Digues des Ecluses de Braut à la digue nord de Charron



## OBJECTIFS

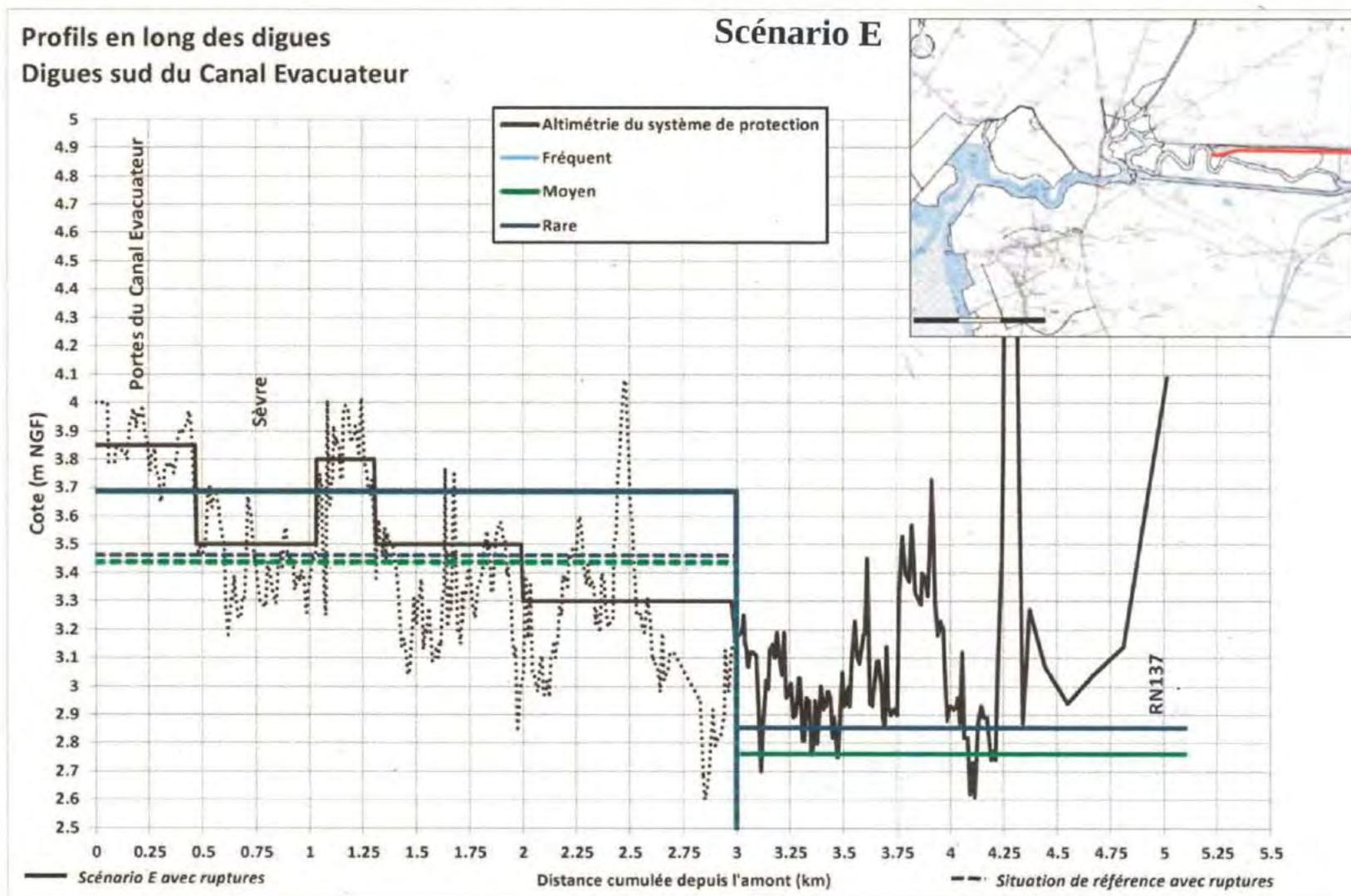
• FREQUENT :



• RARE :  
(50 cm max.)



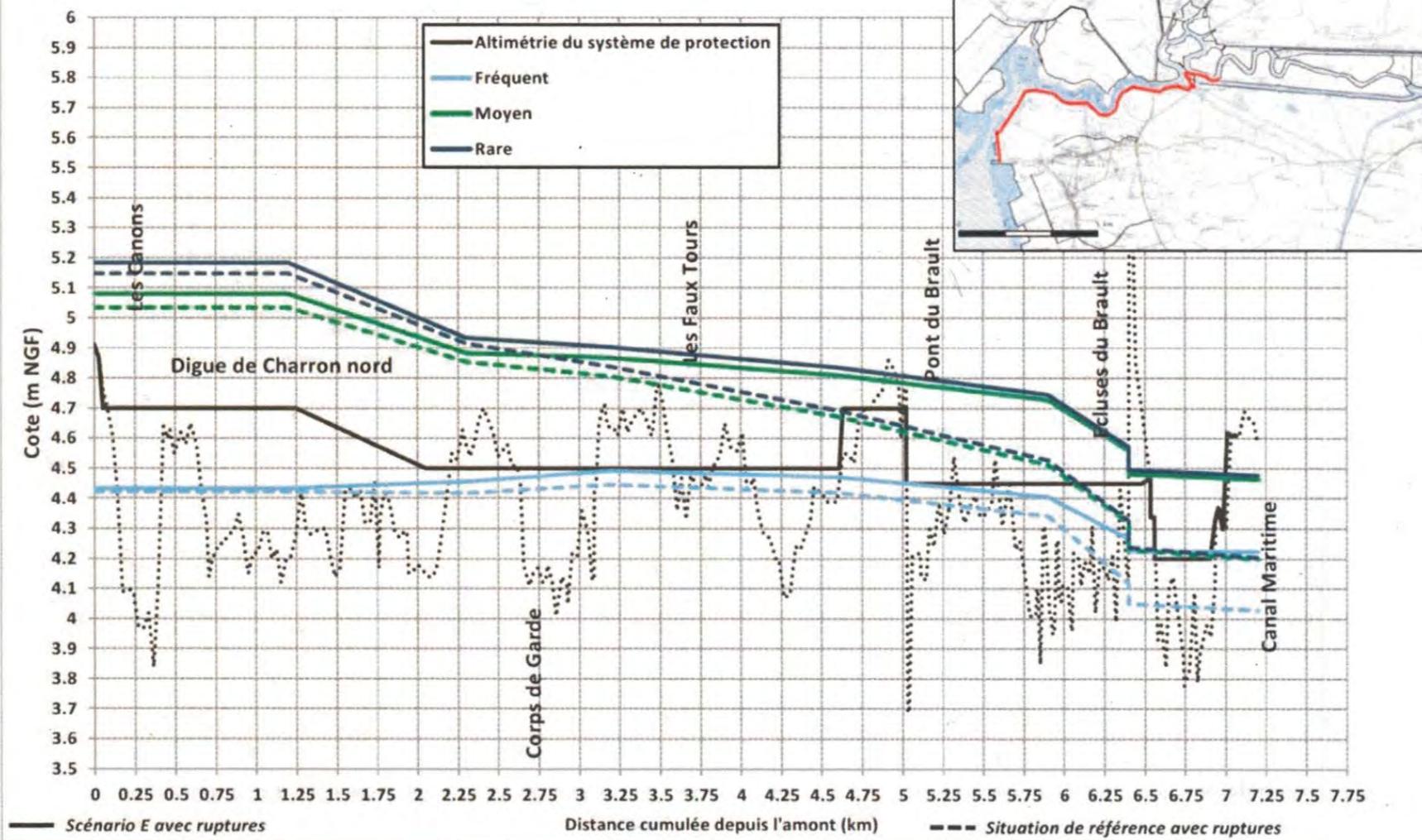
**SCENARIO E** : ne sont présentés que les secteurs de digues objets d'une proposition différente de celle du scénario D, à l'exception de la digue Charron-nord



# Profils en long des digues

# Scénario E

## Digues des Ecluses de Brault à la digue nord de Charron



## 5. Note de la mission CGEDD du 1er mars 2017

### **Mission d'expertise sur les possibilités de gestion des risques d'inondation et de submersion dans l'ensemble du Marais poitevin**

Analyse des adaptations de scénario possibles  
afin de converger avec les demandes de la CMI  
Hugues AYPHASSORHO  
1er mars 2017

Une analyse de la documentation disponible a été réalisée. Les documents qui sont apparus les plus importants et qui ont été particulièrement exploités concernent :

- la « Stratégie marine commune » élaborée par les trois syndicats mixtes en septembre 2013 ;
- la note « Attendus de l'État » des préfets 17 et 85 de janvier 2014 ;
- les Avis préalables à la labellisation nationale portant sur le projet de PAPI du bassin du Lay aval, en date du 23 mai 2014, portant sur le projet de PAPI du bassin de la rivière Vendée, en date du 26 mai 2014, et portant sur les projets d'avenants aux PAPI de la baie de l'Aiguillon, en date du 26 février 2016 ;
- les rapports des quatre phases d'étude hydraulique d'ARTÉLIA pour les trois syndicats mixtes en date de décembre 2015;
- la note de BRL Ingénierie portant sur le calage du modèle fluvial sur les résultats du modèle maritime, en date du 23 mars 2016 ;
- les réponses au courrier du 22 février 2016 sur l'avenant au PAPI du Lay aval de mars 2016, réalisées par le SMMPBL ;
- le courrier des trois syndicats mixtes en date du 13 avril 2016 demandant l'ajournement du dossier d'avenant aux PAPI ;
- le rapport de modélisation hydraulique de la Sèvre niortaise et de réduction de vulnérabilité de Marans aux crues de BRL Ingénierie pour l'IIBSN et le SYHNA en date de juin 2016 ;
- le compte-rendu de réunion et visite de terrain du 28 septembre 2016 établi par la DREAL de bassin Loire-Bretagne ;
- le compte-rendu provisoire de la réunion du 17 octobre 2016 tenue à Chaillé-les-Marais, réalisé par le SMVSA ;
- la note explicative du projet d'avenant au PAPI sur le bassin du Lay aval de février 2017, réalisée par le SMMPBL.

Abstraction faite des contacts pris fin 2015 ou début 2016 avec la majorité des acteurs à l'occasion de la mission CGEDD « Marais poitevin », qui avait conduit à aborder de manière générale le sujet de la présente mission, des entretiens ont été tenus fin 2016 et début 2017 avec :

- le préfet 17 (Eric JALON) ;
- le préfet 85 (Jean-Benoît ALBERTINI) ;
- le SMMPBL, syndicat mixte Marais poitevin bassin du Lay, (directeur Pascal MEGE, chargée de mission PAPI Julie LOWENBRUCK) ;
- le SMVSA, syndicat mixte Vendée-Sèvre-Autise, (président Jean-Claude RICHARD, directeur Fabrice ENON) ;
- le SYHNA, syndicat mixte hydraulique du Nord-Aunis (président Patrick BLANCHARD, chargée de mission PAPI Mélissa BRADTKE)
- la DREAL Loire-Bretagne (Christophe CHASSANDE) et l'équipe de la délégation de bassin (Johnny CARTIER et Frédéric METAYER) ;

- la DREAL Nouvelle-Aquitaine (Marie-Françoise BAZERQUES, Hervé DUPOUY et Marie-Christine BARBEAU) ;
- la DREAL Pays-de-la-Loire (Annick BONNEVILLE) ;
- la DDTM 17 (Raynald VALLEE, Eric SIGALAS, Serge HALIOUA) ;
- la DDTM 85 (Stéphane BURON, Florence RICHARD) ;
- Nicolas FORRAY, chef de section Milieux, Ressources, Risques du CGEDD, membre de la Commission Mixte Inondation ;
- le Conseil départemental 17 (Guillaume METAYER) ;
- l'Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre niortaise (Caroline SANDNER) ;
- le bureau d'études ARTELIA (Benoît LOIZEAU, Denis LARTIGUE et Yvon MENSENCAL).

Ces entretiens et l'examen de ces documents conduisent en première analyse aux constats suivants :

### **1- Sur la méthode employée**

La connaissance du territoire concerné, maritime, fluvial et terrestre, et des enjeux est satisfaisante et doit permettre de déterminer au niveau de précision requis les aménagements de protection nécessaires et suffisants. Le travail réalisé de recueil des données bathymétriques, marégraphiques, limnimétriques, de caractérisation des ouvrages existants et d'inventaire des enjeux d'habitat, économiques... sera très prochainement complété par des relevés topographiques de certains secteurs d'habitation de la commune de Marans.

L'approche par modélisation hydraulique de scénarios d'aménagement est bien adaptée aux questions posées et paraît conduite dans les règles de l'art. Même si elles semblent avoir été lancées en parallèle plus que de manière concertée, les initiatives menées dans le secteur maritime et dans le secteur fluvial aboutissent, in fine et depuis l'été 2016 seulement, à fournir la vision globale nécessaire :

- le modèle numérique hydraulique maritime élaboré et calé par ARTÉLIA, pour le compte des trois syndicats mixtes, sur la base du logiciel TELEMAR-2D, qui simule la propagation de l'onde de marée dans différentes conditions d'aléa de submersion (événement fréquent, moyen ou rare) de la baie de l'Aiguillon jusque dans l'estuaire interne (Marans) ;
- le modèle numérique fluvial élaboré et calé par BRL Ingénierie, pour le compte de l'IIBSN et du SYHNA, qui intègre un module hydrologique amont (formation des débits à partir des pluies dans les bassins versants) et un module hydraulique de propagation de la crue, qui utilise également TELEMAR-2D, vers l'estuaire (Marans) ;
- la cohérence entre les deux approches de modélisation a dû intégrer le fait qu'elles ont été lancées à des dates différentes et menées à des rythmes indépendants : le travail d'ARTÉLIA a été engagé et conclu avant celui de BRL Ingénierie. Le bureau d'études fluvial a ainsi pu intégrer comme condition aux limites aval le résultat des simulations du modèle maritime ; à l'inverse, ARTÉLIA ne disposait pas des résultats de la modélisation fluviale au moment de produire ses résultats en décembre 2015.

Le modèle numérique mis en œuvre dans le cadre de l'étude ARTÉLIA menée en 2015 a permis de simuler les niveaux d'eau maximums atteints pour les trois hypothèses d'événement de submersion pré-définies (événement fréquent, moyen ou rare) en fonction de différents scénarios d'aménagement de protection. Cette analyse avait conduit les trois syndicats mixtes à proposer de retenir l'un des scénarios d'aménagement dit « 2 ter » (voir chapitre 3).

L'étude hydraulique fluviale BRL Ingénierie a été achevée avec un décalage chronologique assez faible vis-à-vis de l'analyse menée côté maritime, ce qui a permis à BRL Ingénierie de signaler dès le début 2016 (note du mois de mars) une divergence portant sur la condition aux limites amont du modèle maritime : le modèle ARTÉLIA considérait par construction que l'onde de submersion marine ne remontait pas en amont du pont SNCF situé en amont de Marans, ce qui semble ne pas correspondre au fonctionnement réel. Les échanges tenus entre les deux bureaux d'étude ont également conduit à acter conjointement que la référence de débit de la Sèvre niortaise prise en considération par ARTELIA dans les scénarios d'événement du modèle maritime, à 10 m<sup>3</sup>/s, n'était pas pertinente. Sans remettre en cause le choix fait dès le départ

d'une non superposition de la submersion marine et de la crue fluviale, les conditions climatiques générant des submersions sont toujours des conditions dépressionnaires, où le débit de la Sèvre est supérieur à 10 m<sup>3</sup>/s : une nouvelle valeur de référence correspondant à un débit hivernal « usuel » (inférieur à un débit de crue) a donc été fixée à 40 m<sup>3</sup>/s.

Ces deux modifications paraissent justifiées.

Les trois syndicats mixtes ont pris acte de la nécessité d'adapter le modèle maritime sur ces deux points, susceptibles d'induire des différences significatives dans le niveau de submersion maximum modélisé pour les événements moyen ou rare dans certains quartiers de Marans. Le dossier d'avenants inter-PAPI a été ajourné à leur demande, afin de re-caler la modélisation. Cet ajournement permettait également de mener les réflexions complémentaires nécessaires pour prendre en compte les observations formulées par la délégation de bassin dans son courrier du 26 février 2016 et discutées lors de la réunion de terrain du 28 septembre 2016 (voir chapitre 3). Un marché complémentaire doit être établi pour intégrer ces modifications, y compris la simulation numérique d'un (ou plusieurs) nouveau scénario prenant mieux en compte l'avis de la CMI.

La mission confiée par la ministre en charge de l'environnement au CGEDD vise à apporter un appui et une expertise aux préfets et à leurs services permettant d'orienter les maîtres d'ouvrages des trois PAPI vers l'identification d'un tel scénario.

## **2- Sur les principes à prendre en compte**

Les résultats des scénarios d'aménagement doivent respecter un certain nombre de principes fixés par l'État dans la note « Attendus de l'État » des préfets 17 et 85 de janvier 2014, dont les principaux sont :

- absence de risque majeur pour les personnes dans le cas de l'événement rare ;
- scénario de protection aval ne devant pas conduire à la constitution de situations de vulnérabilité aggravée à l'amont (Marans) ;
- prise en compte d'un impératif de bon entretien des ouvrages à construire ;
- protection des terres agricoles seulement pour l'événement « fréquent » (submersion de fréquence cinquantennale) ;
- recherche d'une solution permettant l'atteinte des objectifs à un moindre coût (meilleur compromis entre coût et performance).

Les services de l'État ont précisé ultérieurement, au vu de certains scénarios étudiés, un principe portant sur la non mise en danger des ouvrages hydrauliques, par mise en charge, en particulier du barrage des Enfreneaux. Cette précision est importante, car la modification d'ouvrages hydrauliques tel le barrage des Enfreneaux, s'avère très souvent complexe et toujours très onéreuse. Ceci est particulièrement vrai dans le contexte géotechnique local, où la faible portance du sous-sol nécessite d'être très prudent pour toute action de nature à fragiliser l'assise des ouvrages.

La CMI a par ailleurs demandé que les travaux de protection s'inscrivent dans une logique acceptant les déversements dans des zones non habitées, jouant un rôle de zones d'expansion, afin de contribuer à protection des secteurs habités.

Les trois syndicats mixtes ont, quant à eux, intégré dans le cadrage de l'étude ARTÉLIA un principe de non surverse des digues par une lame d'eau supérieure à 40 cm. Il découle de la doctrine retenue par les syndicats mixtes en inter-PAPI (rapport inter-PAPI - phase 2 - page 74 – ARTELIA - décembre 2015), déterminant la stabilité ou non stabilité d'une digue en terre (brèches plus ou moins importantes allant jusqu'à la ruine) en fonction :

- des caractéristiques techniques de la digue (état physique bon ou mauvais, pente du talus interne de l'ouvrage faible ou forte) ;
- des conditions de sollicitation de l'ouvrage (hauteur plus ou moins importante de la surverse, exposition ou non à la houle).

Cette règle n'a pas été validée par les services de l'État comme pouvant être érigée en principe systématique et intangible : lors de la tempête Xynthia, certaines digues ont été surversées par des lames d'eau de l'ordre d'un mètre sans qu'il en soit résulté de ruine généralisée. La résistance des digues à la surverse peut, en effet, être améliorée par des

travaux de renforcement et de reprofilage (mise en œuvre de pentes plus douces avec une embase de digue plus large).

Pour l'État, le critère majeur de choix d'un scénario porte sur l'importance des enjeux protégés (personnes et biens assurables dans le cadre d'un financement PAPI) et sur des analyses coût-bénéfice (ACB) nettement positives.

### **3- Sur les scénarios de submersion marine étudiés**

Les études ARTÉLIA ont testé différents scénarios d'aménagement de protection par endiguement (renforcement, confortement ou rehausse), en établissant les niveaux d'eau maximum simulés par le modèle et en réalisant leur analyse coût-bénéfice (ACB).

Plusieurs scénarios étudiés ont été écartés par les maîtres d'ouvrage, comme ne répondant pas de manière satisfaisante aux objectifs ou comme conduisant à des surverses de digues supérieures à 40 cm, pour conduire à la proposition d'un scénario dit « 2 ter », d'un coût estimé à 10,9 M€.

Il consiste en une rehausse généralisée des cotes des digues de premier rang du pourtour de la baie de l'Aiguillon et de l'estuaire externe (notamment nord Charron) à 4,80 m NGF et en la fermeture de l'estuaire interne par des digues de cote 4,75 dans la partie aval et 4.50 m plus en amont (digues des Portes, de la Renaissance, digues sud du Canal Évacuateur et nord du Canal Maritime) et digue de fermeture du fond d'estuaire interne à 4,70m.

Ces conclusions ont fait l'objet d'un avis réservé du délégué de bassin pour plusieurs motifs, dont les principaux sont :

- absence d'étude de scénarios intégrant une mobilisation organisée de zones tampon d'expansion des submersions marines dans des secteurs sans enjeux d'habitation ;
- absence d'études d'alternatives à la construction de digues par réductions localisées de la vulnérabilité pour des secteurs de bâti peu dense ;
- un choix de protection de terres agricoles à fréquence rare (300 à 350 ans) et non à fréquence cinquantennale ;
- des scénarios trop flous voire lacunaires sur l'impact et les aménagements de fiabilisation éventuellement nécessaires des ouvrages, en particulier du barrage des Enfreneaux : la prudence devrait conduire à un scénario qui ne rende pas nécessaire sa modification ;
- des ACB n'intégrant pas les coûts de mesures compensatoires environnementales, d'acquisition foncière et, surtout, n'intégrant pas des coûts d'entretien à un niveau suffisant pour donner une garantie ; certaines ACB sont d'ailleurs négatives en rive sud ;
- une absence de garantie quant à la gouvernance coordonnée du système global de protection (dans le contexte de la GEMAPI).

Ces motifs paraissent fondés et appellent à l'étude de nouveaux scénarios les prenant en compte.

### **4- Un ou des nouveaux scénarios à étudier**

Lorsque le modèle hydraulique maritime d'ARTÉLIA aura été recalé comme évoqué au chapitre 1, plusieurs scénarios antérieurement définis par l'étude de décembre 2015 feront l'objet de nouvelles simulations des niveaux d'eau maximums générés pour les trois événements de submersion choisis. Il serait logique que cela concerne au moins le scénario d'état de référence et le scénario 2 ter.

À la date de rédaction de cette note, les modifications induites par le recalage du modèle, tant en termes de niveaux d'eau maximums que de vulnérabilité des habitations n'étaient pas connues.

Au-delà, il paraît indispensable de tester un ou plusieurs nouveaux scénarios compatibles avec les orientations fixées par la délégation de bassin Loire-Bretagne et la CMI, telles que rappelées au chapitre 3.

Un tel scénario alternatif à modéliser pourrait intégrer les postulats suivants :

- pour les raisons exposées au chapitre 2, le parti d'aménagement de protection ne doit pas induire de modification des quatre ouvrages hydrauliques structurants, dont les cotes maximales sont toutes voisines de 4 m NGF : les deux barrages des Enfreneaux (cote de

4,00 m), l'écluse du Brault (cote de 3,96 m) et le barrage du Canal Évacuateur (cote de 3,94 m). Ceci suppose que l'aménagement ne conduise pas à des surverses importantes de ces ouvrages ;

- l'effet des endiguements aval sur la remontée de submersion à Marans doit être raisonné en termes de risques : l'objectif de prévenir l'inondation de quartiers habités de Marans par les submersions marines ne doit pas être traduit par « aucune remontée d'eau marine » mais plutôt comme « aucune aggravation de la vulnérabilité ». À ce titre, les résultats de l'étude hydraulique fluviale en crue menée sous l'égide de l'IIBSN et- du SYHNA montrent que les quartiers concernés sont d'ores-et-déjà soumis à l'aléa de crue fluviale à des fréquences non rares (quinquennale, décennale ?), nécessitant des aménagements de protection locaux (digue de quartier ou travaux sur chaque habitation). La présence d'eau marine à faible hauteur lors de l'événement de submersion rare (à fréquence 350 ans) pourrait ne pas être considérée comme relevant de l'aggravation du risque ;

- la doctrine de surverse proposée par les trois syndicats mixtes dans le rapport d'avenant inter-PAPI, évoquée au chapitre 2, pourrait être prise en compte pour le dimensionnement des digues dans tous les cas où elles n'assurent pas la protection d'enjeux exclusivement agricoles. Son application pourrait être adaptée pour chaque secteur de digue en fonction de la nature des enjeux de protection et des conditions hydrodynamiques. Elle se traduit par une surverse maximale acceptable de 50 cm, pour les digues en bon état et dont la pente du talus interne est au minimum de 3 pour 1. Les secteurs exposés à la houle pourraient faire l'objet d'une sécurité complémentaire ;

- il semble consensuel, et acté dans la pratique, chez tous les acteurs de la protection par endiguement que lorsqu'une cote de dimensionnement de crête de digue a été fixée, les travaux sont réalisés à cette cote + 20 cm. Ceci est justifié par le tassement qui intervient après travaux, tant sur la digue elle-même que dans le sol d'assise, dont la faible portance a déjà été évoquée supra.

### **Les éléments qui suivent pourraient servir de guide à l'élaboration d'un scénario à étudier.**

Pour ce qui concerne les projets qui n'ont pas été déjà validés par la CMI :

#### **- Secteur SMMPBL :**

##### **Digue des Polders I et II :**

La proposition du syndicat mixte de n'intervenir que sur la digue de premier rang et non sur celle de second rang pourrait être retenue, dès lors que :

- les études hydrauliques en cours confirment que ce choix n'a pas d'influence sur les niveaux de submersion atteints dans l'estuaire et le reste de la baie (à revalider après recalage du modèle maritime) ;

- les digues de second rang existantes sont dans un état très dégradé, ce qui conduirait à un coût de récréation plus élevé que celui de la mise à niveau des points bas sur les digues de premier rang (en considérant que le confortement sans rehausse serait à faire de toutes façons) ;

- cette digue concerne la protection d'enjeux agricoles mais aussi d'habitations (36 logements localisés de manière diffuse dans la zone soumise à submersion). Il conviendrait toutefois que le SMMPBL détaille en quoi les travaux de réduction de vulnérabilité des 36 logements ne permettent pas d'assurer une protection suffisante et en quoi l'accessibilité nécessaire en crise ne serait pas assurée.

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare est comprise entre 4,92 et 4,98 m NGF dans ce secteur. Compte-tenu d'une surverse acceptable de 40 cm, dès lors que des travaux de confortement et éventuellement de re-talutage interne permettraient de reconstituer un bon état de ces digues, la cote de crête de digue objectif pourrait être voisine de 4,60 m.

La digue des Polders I, en moyenne à la cote de 4,80 m NGF, ne nécessite pas de travaux de rehausse mais seulement de confortement et re-talutage.

La digue des Polders II et sa digue de rebras présentent des points bas à rehausser à 4,60 m, le reste nécessitant seulement du confortement et re-talutage.

#### **Digue des Wagons :**

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare est de 5,10 m NGF dans ce secteur.

La digue des Wagons proprement dite est à une cote de crête moyenne de 5,00 m NGF et sa digue de rebras est à 4,80 m. Compte-tenu des surverses faibles encourues en événement de submersion rare, le dossier ne prévoit pas de rehausse, ce qui paraît conforme à la doctrine de surverse évoquée précédemment, d'autant que la digue seconde de Triaize, existante, assure une protection complémentaire.

Comme déjà indiqué pour la digue des Polders, il conviendra toutefois de s'assurer que le maintien d'un tronçon de digue à un niveau élevé (5,00 m NGF) n'a pas d'influence significative sur les niveaux de submersion atteints dans l'estuaire et le reste de la baie (à revalider après recalage du modèle maritime).

#### **Portes à la mer :**

La rehausse des quatre portes à la mer de manière cohérente au niveau des digues adjacentes paraît acceptable, d'autant qu'elle ne générera pas de surcoût par rapport à la restauration à l'identique déjà labellisée en CMI.

#### **- Secteur SMVSA :**

##### **Digue du canal de Virecourt et Digue d'En-Bas :**

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare est compris entre 5,15 et 5,20 m NGF dans ce secteur.

La digue de Virecourt, qui longe le canal de Luçon jusqu'à la digue du Mariage, est à une cote variant entre 4,40 m et 4,80 m NGF. Ce linéaire ne semble pas soumis à la houle : d'après la doctrine « inter-PAPI » fixant une surverse maximale de 50 cm, des travaux de confortement restaurant un bon état permettraient une rehausse à une cote de l'ordre de 4,70 m NGF (le scénario 2 ter avait proposé 4,80 m).

La digue d'En-Bas est, quant à elle, à une cote variant de 5,30 m jusqu'à 5,90 m à la Pointe, largement surdimensionnée par rapport à l'événement de submersion rare. Il conviendra de s'assurer que le maintien d'un tronçon de digue à cette cote élevée n'a pas d'influence significative sur les niveaux de submersion atteints dans l'estuaire et le reste de la baie. Si tel n'était pas le cas, il conviendrait d'étudier l'efficacité d'un arasement, en prenant en compte les possibilités de protection localisée des habitations exposées (habitation dite « Belle-Île-en-Mer ») et l'existence de la digue de second rang « Du Nouveau Desséché ». Son état est qualifié de moyen dans le rapport inter-PAPI de décembre 2015, mais son renforcement est validé, à la cote actuelle de 3,40 m NGF, assurant une protection pour l'événement de submersion rare.

##### **Digues arrière de la Bosse, du Petit Rocher et de l'Épine :**

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare est voisine de 5,10 m NGF dans ce secteur.

Ces digues sont à une cote variant entre 4,40 m et 4,80 m NGF. Une digue de second rang existe, dont l'état est qualifié de bon dans le rapport inter-PAPI de décembre 2015, mais dont les cotes devraient être précisées pour vérifier qu'elle assure une bonne protection des habitations situées à son arrière. La CMI a validé le projet de renforcement de la digue seconde en permettant la constitution d'une zone d'expansion entre les digues première et seconde, non habitée. Pour que ce fonctionnement soit opérationnel, il convient que les cotes des digues de premier rang soient calées à un niveau pas trop élevé. Il pourrait ainsi être mis à l'étude le seul

confortement et homogénéisation des cotes de crête de digue par rehausse des points bas autour de 4,60 m NGF, organisant une surverse maximale de 50 cm (pour mémoire, le scénario 2 ter prévoyait une rehausse à 4,80 m). Le secteur de l'Épine, sans digue seconde, est pourvu d'une digue de premier rang à la cote de 5,00 m NGF. Ce tronçon pourrait faire l'objet d'un seul confortement à cette cote.

#### **Digues premières de la Prée Mizottière :**

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare dans ce secteur situé en entrée d'estuaire varie de 5,10 m à l'ouest jusqu'à 4,50 m NGF à l'est.

Les digues composant cet ensemble ont une altimétrie assez hétérogène mais pour l'essentiel supérieur à la cote de l'événement de submersion fréquent. Compte-tenu de l'absence d'enjeu d'habitation (terrains de la réserve naturelle), elles ne nécessitent pas d'intervention (c'est d'ailleurs bien ce qu'intègre le scénario 2 ter).

#### **Digue seconde de la Prée Mizottière :**

L'altimétrie de cette digue récente est calée au-dessus du niveau de l'événement de submersion rare et ne nécessite donc pas de travaux.

#### **Digues situées à l'amont de la Prée Mizottière :**

A partir de ce secteur, en remontant vers l'amont de l'estuaire de la Sèvre niortaise jusqu'aux Enfreneaux (digues évoquées ci-dessous), la cote de l'événement de submersion marine rare à prendre en référence varie fortement en fonction du caractère « surversable » ou non des digues de protections existantes ou à créer. En effet, en supprimant des zones d'expansion de la submersion marine, la construction ou la rehausse de digues accroît le niveau de submersion d'un événement de fréquence donnée.

La configuration de référence définie par les services de l'État correspond à la configuration des protections existantes en 2015, y compris digues autorisées postérieurement à Xynthia (digue de Charron ouest, travaux d'urgence sur le Lay...), et aux actions PAPI validées en CMI.

Comme l'indique le rapport inter-PAPI décembre 2015 – phase 2 en page 37 « L'efficacité des différents scénarii étudiés dans le cadre de la présente étude sera quantifiée par comparaison avec les résultats obtenus pour cette configuration (configuration de référence), notamment concernant la vulnérabilité du territoire. ».

Ce point méthodologique paraît à préciser.

Il semble que les cotes de références d'événement fréquent, moyen et rare prises en compte dans l'étude, notamment du scénario 2 ter, pour dimensionner la rehausse des ouvrages de protection aient été issues d'une simulation intégrant l'impact des ouvrages projetés dans ledit scénario sur ces cotes d'événement de submersion (avec ou sans défaillances?). Cet impact est toujours d'un accroissement des cotes d'événement par rapport à celles de la « configuration de référence ».

Tout scénario alternatif intégrant des ouvrages, des surverses, des champs d'expansion... différents de ceux du scénario 2 ter se traduira par un impact différent de ce dernier sur les cotes des événements de submersion de référence. Seul le travail de modélisation permet de les déterminer, par un calcul itératif : le dimensionnement des ouvrages intègre les cotes de l'événement de submersion rare, mais ces dernières sont elles-mêmes influencées par les ouvrages projetés.

Dans l'impossibilité, à ce stade d'ébauche d'un scénario d'étude alternatif, d'estimer ces cotes d'événement rare pour un dimensionnement d'ouvrages restant à préciser, il a été utilisé en référence dans ce qui suit les cotes d'événements de la « configuration de référence ».

#### **Digues allant de la Prée Mizottière aux Portes de Vix :**

La digue des Six Pierres est calée à une hauteur très supérieure à la cote de l'événement rare : l'ouvrage ne nécessite pas de rehausse (simple confortement).

Sur le reste du secteur, l'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare varie de 4,50 m à l'ouest (Brault) jusqu'à 4,25 m NGF à l'est (Portes de Vix). Les enjeux exposés portent

sur des habitations dispersées et des voiries importantes (RD 10...), ce qui appelle à la prudence en matière de surverse.

Le scénario pourrait ainsi intégrer une rehausse des digues à 4,60 m à l'ouest, au niveau du Brault, descendant à 4,40 m jusqu'à la confluence du canal de Vienne, puis une rehausse des points bas à 4,30 m jusqu'aux Portes de Vix. Pour mémoire, le scénario 2 ter proposait une rehausse à 4,75 m de l'ouest jusqu'aux 5 Abbés puis à 4,50 m de la digue des 5 Abbés jusqu'aux Portes de Vix (niveaux nettement supérieurs à ceux de l'événement rare en configuration de référence).

#### **Digue de la Renaissance et des Portes du Contre-Booth de Vix :**

L'altimétrie de référence de l'événement de submersion rare dans ce secteur est légèrement supérieure à 4,00 m NGF. Des habitations sont exposées en retrait.

La digue actuelle a une cote supérieure à ce niveau sur la moitié de sa longueur mais présente deux points bas, qui pourraient faire l'objet d'une rehausse à environ 4,00 m NGF. Par ailleurs, elle est dans un état jugé dégradé justifiant des travaux de confortement. Pour mémoire, le scénario 2 ter proposait une rehausse à 4,50 m (niveau nettement supérieur à celui de l'événement rare en configuration de référence).

#### **- Secteur SYHNA**

#### **Digue sud du Canal Évacuateur :**

La cote de référence de l'événement de submersion rare est de 3,00 m NGF dans le canal, alors qu'elle est de 3,50 m dans la Sèvre.

La digue présente une forte hétérogénéité de cotes de crête, avec des secteurs inférieurs à 3,50 m et localement 3,00 m, ce qui conduit à des surverses de la Sèvre vers le Canal Évacuateur pour les événements rare et moyen.

Une surverse modérée doit être acceptable pour cette digue, sous réserve de son confortement, re-profilage et rehausse des points bas. Le modèle pourrait tester dans un premier temps une cote objectif de 3,50 m NGF (la cote pourrait être légèrement décroissante d'ouest en est). Pour mémoire, le scénario 2 ter proposait une rehausse à 4,50 m (niveau nettement supérieur à celui de l'événement rare en configuration de référence).

#### **Digue nord du Canal Maritime :**

L'altimétrie de cette digue est, hormis pour quelques rares points bas, à des cotes voisines de 4,40 m ou 4,50 m à l'ouest, supérieures à celles de l'événement de submersion rare : seuls des travaux d'homogénéisation de hauteur sans rehausse (sauf quelques points bas) seraient nécessaires. Par ailleurs, son état est jugé bon.

Compte tenu du principe évoqué en début de chapitre 4 consistant à ne pas accroître la charge hydraulique sur les ouvrages, en particuliers ceux des Enfreneaux, la fermeture de l'estuaire par une digue nouvelle n'est pas opportune.

#### **Digue nord de Charron :**

La cote de référence de l'événement de submersion rare est de 5,10 m NGF à l'ouest et s'accroît progressivement en allant vers l'est pour atteindre 4,35 m NGF à l'écluse du Brault.

La digue présente une forte hétérogénéité de cotes de crête, entre 4,70 m et 4,00 m, ce qui conduit à des surverses pour les événements rare, moyen et fréquent.

La construction d'une digue de second rang assurant la protection du bourg de Charron a été validée par la CMI. La digue de premier rang ne joue, dans cette configuration, qu'un rôle de d'amortissement de la sollicitation de la digue de second rang, assurant la protection réelle des enjeux d'habitation et, pour le reste, un rôle de protection d'enjeux exclusivement agricoles (aucune habitation entre les deux digues).

Dans ce contexte, l'objectif de protection des terres agricoles affirmé dès les premiers attendus de l'État correspond à l'événement de submersion fréquent, à savoir la fréquence cinquantennale. Ceci pourrait conduire à intégrer au scénario à modéliser une digue nord

Charron ayant une cote de crête de 4,70 m NGF à l'extrême ouest (raccordement au port du Pavé), pour descendre rapidement à 4,50 m puis 4,40 m NGF. Cette digue serait ainsi calée à une hauteur cohérente avec l'événement de submersion fréquent (4,40 m NGF). Elle serait surversée lors de l'événement rare d'une quarantaine de cm. Pour renforcer sa résistance à la surverse, des travaux de confortement (élargissement de sa base) seront sans doute nécessaires.

L'ensemble des dimensionnements évoqués ci-dessus seront à préciser dans le cadre des tests de modélisation à mener. : ARTELIA devra à ce titre formaliser le ou les scénarios techniques précis simulés.

#### **5- Autres éléments à intégrer dans les scénarios à étudier**

Les analyses coût-bénéfice (ACB) des différents scénarios modélisés devront être réalisées, en prenant en compte le coût des mesures environnementales et des coûts d'entretien plus réalistes.

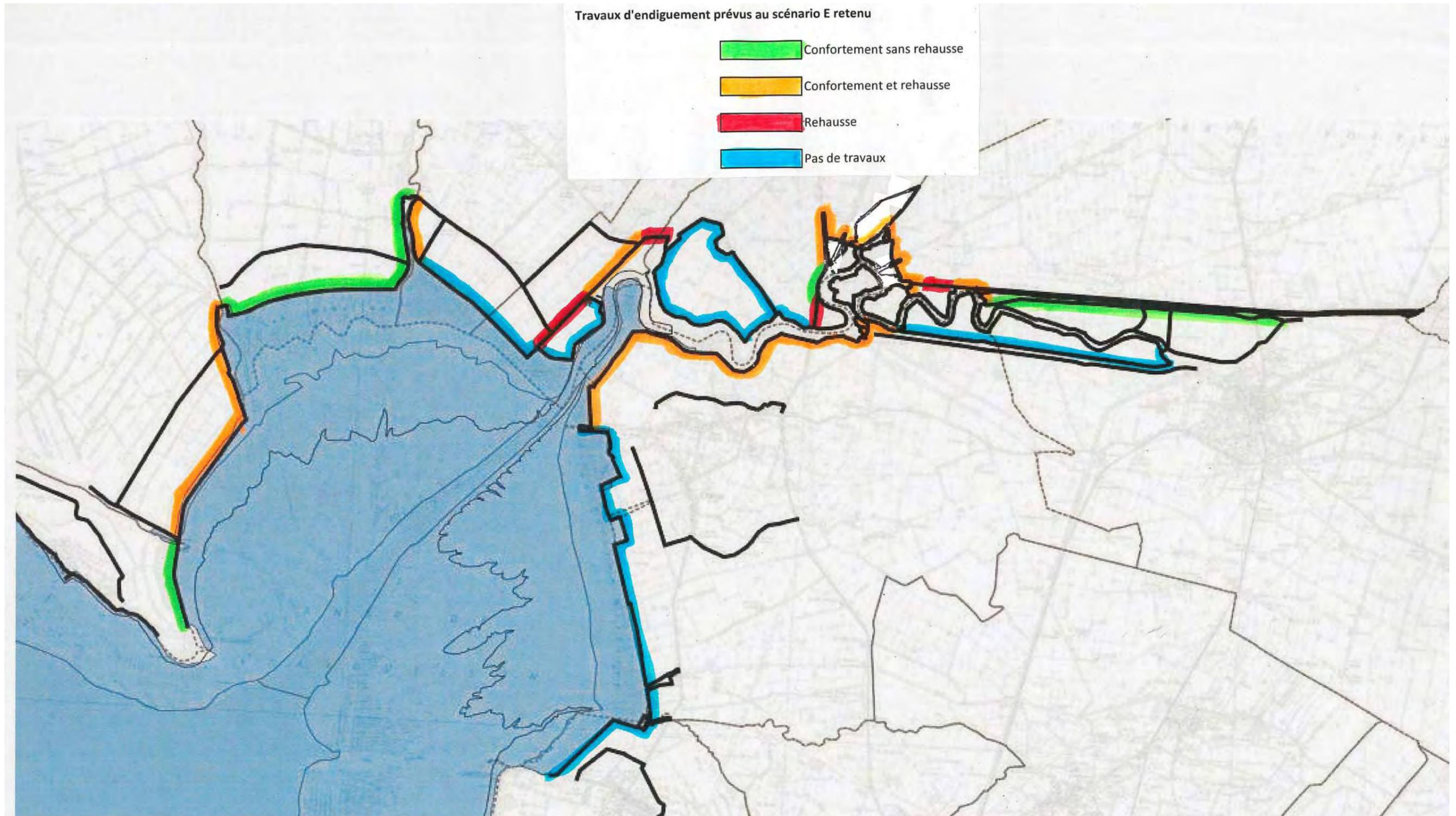
Un point majeur devra par ailleurs être réglé, portant sur la propriété publique des digues pour lesquelles des travaux sont projetés dans le cadre des PAPI. A ce titre, des difficultés existent pour certaines digues, notamment sur le secteur SMMPBL où les digues sont, pour certaines, propriété d'associations syndicales, de statut privé.

Une fois ce problème de maîtrise d'ouvrage publique résolu, l'organisation « gemapienne » de la surveillance et de l'entretien du système de protection réalisé in fine sera également un point important dans le dossier.

Le contenu des PAPI ne doit pas être limité à la stratégie de protection, mais doit être étoffé concernant les actions de réduction de la vulnérabilité ou de développement de la culture du risque.

Le dossier d'avenant inter-PAPI aura d'autant plus de chances d'être validé par la CMI que l'élaboration de la stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI) aura été suffisamment avancée sur le territoire à risque d'inondation (TRI).

## 6. Localisation des travaux prévus au scénario E



## 7. Glossaire des sigles et acronymes

<i>Acronyme</i>	<i>Signification</i>
ACB	Analyses coût-bénéfice
ASA	Association syndicale autorisée
CGEDD	Conseil général de l'environnement et du développement durable
CIPL	Commission Inondation Plan Loire
CMI	Commission mixte inondation
COTECH	Comité technique des études inter-PAPI Baie de l'Aiguillon-estuaire de la Sèvre niortaise
DDTM	Direction départementale des territoires et de la mer
DGPR	Direction générale de la prévention des risques du ministère en charge de l'environnement.
DREAL	Direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement
EPAGE	Établissement public d'aménagement et de gestion des eaux
EPMP	Établissement public du Marais poitevin
EPTB	Établissement public territorial de bassin
GEMAPI	Gestion des milieux aquatiques et protection contre les inondations
IIBSN	Institution interdépartementale du bassin de la Sèvre niortaise
NGF	Nivellement général de la France
PAPI	Programme d'actions de prévention des inondations
PPRL	Plan de prévention des risques naturels littoraux.
PSR	Plan submersions rapides
SIEAGHC	Syndicat intercommunal d'études, d'aménagements et de gestion hydraulique du bassin du Curé
SLGRI	Stratégie locale de gestion du risque d'inondation
SMMPBL	Syndicat mixte Marais poitevin bassin du Lay
SMVSA	Syndicat mixte Vendée-Sèvre-Autise
SYHNA	Syndicat mixte hydraulique du nord-Aunis.

<http://www.developpement-durable.gouv.fr/>

PUBLIÉ