

n° 007336-04

Février 2012

Expertise des zones de solidarité Xynthia en Charente-Maritime

Rapport complémentaire relatif au site de Fouras Pointe de la Fumée

Par Christian Pitié, IGPEF

17 Février 2012

Ressources, territoires, habitats et logement
Énergies et climat
Prévention des risques
Développement durable
Infrastructures, transports et mer

**Présent
pour
l'avenir**



Historique des versions du document

Version	Date	Commentaire
1	4/2/2011	Rapport initial
2	17/2/2012	Complété page 8 et page 13 par des considérations sur les épaves et objets flottants

Rédacteur

Christian PITIE, CGEDD, mission d'inspection territoriale Sud-Ouest

Table des matières

Résumé.....	4
Présentation.....	5
Le site.....	5
Le problème des épaves et objets flottants.....	8
La stratégie de protection.....	9
L'avant projet réalisé en 2011.....	9
Analyse critique de la stratégie de protection contenue dans l'avant projet.....	10
Stratégie recommandée.....	11
Détail par quartier.....	14
Port Nord.....	14
Arrière du fort de l'Aiguille - rue du 11 Novembre.....	14
Quartier du Tourillon.....	16
Partie sud-est de la Pointe.....	17
Extrémité de la Pointe.....	18
Plage de la Vierge.....	18
Fort de l'Aiguille.....	19
Bois Vert.....	19
Annexe 1: Plan de Synthèse Pointe.....	21
Annexe 2: Plan de Synthèse Tourillon, Plage de la Vierge.....	22
Annexe 3: Plan de synthèse 11 Novembre, Bois Vert.....	23

Résumé

Ce document complète le rapport du CGEDD 007336-02, du 15 janvier 2011. Il identifie les constructions dangereuses pour leurs occupants qui ne peuvent pas être conservées à Fouras, à l'intérieur des zones de solidarité ou à prescriptions spéciales délimitées suite à la tempête Xynthia sur la Pointe de la Fumée.

Après avoir rappelé les particularités du site, le présent rapport complémentaire analyse les études réalisées au cours de l'année 2011 à l'initiative du Conseil Général de Charente-Maritime, de la Commune de Fouras et des services de l'Etat, notamment un avant projet sommaire de protection réalisé par le bureau d'études Egis-Eau et une étude de drainage réalisée par l'Union des Marais de Charente-Maritime.

Cette analyse montre que la conservation de la plus grande partie des habitations qui n'ont pas donné lieu à acquisition amiable dans les zones de solidarité de Fouras est possible, moyennant :

- la construction ou le renforcement d'ouvrages de protection dont le coût et l'impact environnemental - qui ne sont pas évalués en détail - resteront raisonnables,
- une organisation de l'alerte dans le cadre du plan communal de sauvegarde,
- pour certaines maisons particulièrement exposées, des travaux complémentaires à la charge des propriétaires.

Une remise à plat de la stratégie de protection du site proposée par Egis-Eau est recommandée de façon à prendre en compte la possibilité de défaillances locales des ouvrages et de les limiter à ce qui est strictement nécessaire. Cela permet d'en réduire le coût et l'impact visuel. Les orientations correspondantes sont formulées en termes généraux, le dimensionnement des ouvrages et leur mise au point restant de la responsabilité du maître d'œuvre selon des objectifs arrêtés par le maître d'ouvrage.

La stratégie recommandée consiste à endiguer le quartier du Port Nord de façon à le protéger des inondations pour un événement comparable à Xynthia, en prenant les précautions utiles pour que cet endiguement n'ait pas d'effet négatif dans le cas où il serait submergé ou endommagé. Sur le reste de la Pointe de la Fumée, il est recommandé de ne pas chercher à empêcher l'inondation mais seulement l'érosion et l'effet des vagues sur les constructions habitées. Cela permet de conserver toutes les habitations sauf celles construites sur un sol trop difficile à stabiliser et celles, non dotées d'un niveau refuge, qui peuvent être inondées par plus d'un mètre d'eau.

Les travaux nécessaires restent lourds, notamment pour le Port Nord, le rivage quartier du Bois Vert, et celui du quartier du Tourillon. Dans l'attente de leur réalisation, l'évacuation préventive des logements exposés reste nécessaire sur alerte météo.

En conclusion, le rapport identifie quatre parcelles non acquises par l'Etat dont les constructions ne peuvent manifestement être conservées :

- trois sur sol instable au bord de la plage de la Vierge (AB 54, 58 et 69)
- la moitié d'une maison fragile dont l'autre moitié a été acquise par l'Etat au Tourillon (AB 28).

En outre, il est nécessaire de vérifier plus précisément l'altitude du sol de constructions qui semblent proches ou un peu inférieures à la cote limite admissible : AB 8 au Tourillon, AC 2, 91, 7 et 8 rue du 11 Novembre.

Si le risque est confirmé, ces constructions devront être acquises. Les quatre dernières se trouvent en zone de prescriptions spéciales. Il serait équitable que la possibilité de vente amiable soit ouverte à ces quatre propriétaires.

Enfin, la conservation de quelques autres maisons est seulement permise par la présence d'un niveau refuge dont il faudra vérifier le caractère fonctionnel.

Sur Fouras, les zones de solidarité contenaient 116 biens dont 46 ont été achetés à l'amiable par l'Etat.

Des plans parcellaires de synthèse se trouvent à la fin du présent document.

Présentation

Le présent rapport complète pour le site de la Pointe de la Fumée, sur la commune de Fouras, le rapport du CGEDD n° 007336-02, remis le 15 janvier 2011.

Le rapport initial avait conclu que ce site, presque entièrement classé en zone de solidarité ou en zone de prescription spéciale pouvait être partiellement protégé contre les submersions marines et les vagues de tempête. En conséquence, l'identification des constructions dangereuses pour leurs occupants et susceptibles d'être expropriées au titre de l'article L 561-1 du code de l'environnement ne pourrait être arrêtée qu'au vu du programme de travaux sur lequel les collectivités territoriales compétentes pour le réaliser s'engageraient. Le rapport indiquait toutefois que certains secteurs de la Pointe de la Fumée apparaissaient peu vulnérables en l'état alors que d'autres semblaient très difficiles à protéger.

Depuis la rédaction du premier rapport, la direction départementale des territoires et de la mer de Charente-Maritime a fait réaliser un levé topographique des altitudes des seuils des maisons ; le bureau d'étude Egis-Eau a produit, pour le compte du Conseil Général, "un avant projet sommaire de dispositifs de défense contre la mer de zones sensibles à la submersion" qui couvre, notamment, la Pointe de la Fumée.

En outre le bureau d'étude de l'union des marais du département de la Charente-Maritime (UNIMA) a réalisé, à la demande de la commune de Fouras, une étude d'assainissement pluvial des zones susceptibles d'être endiguées.

Le dispositif proposé par Egis-Eau et complété par l'UNIMA vise à permettre la conservation de toutes les constructions qui existaient dans les zones de solidarité au moment de Xynthia et à mettre hors d'eau la zone de prescription pour des événements comparables. Il conduit à un programme de travaux relativement coûteux (environ 9,44 M€ TTC) qui a fait l'objet, de la part du CETMEF, de réserves quant à sa fiabilité.

Le présent rapport propose une stratégie de mise en sécurité de la Pointe de la Fumée qui permet de conserver, moyennant quelques aménagements à l'avant projet Egis-Eau, la plus grande partie des maisons non acquises par l'Etat. Quelques acquisitions complémentaires apparaissent cependant nécessaires.

Le site

La Pointe de la Fumée est un cap allongé qui s'étire sur deux kilomètres à l'intérieur du pertuis d'Antioche. Sa largeur, très variable, est de 500 m à la racine mais seulement 50 m au point le plus étroit.

Le site est exposé aux vagues de tempête qui peuvent provenir de toutes les directions de secteur ouest, entre le sud et le nord, les plus redoutables venant de l'ouest. A proximité du rivage, sur quelques centaines de mètres de large, l'estran est un platin rocheux qui découvre à marée basse. Cette configuration permet aux vagues de déferler et de perdre leur énergie avant d'atteindre le rivage sauf lorsque la tempête survient au cours d'une marée haute de vive eau. La force des vagues est maximale lorsqu'une surcote dépressionnaire amplifie l'effet de la marée.

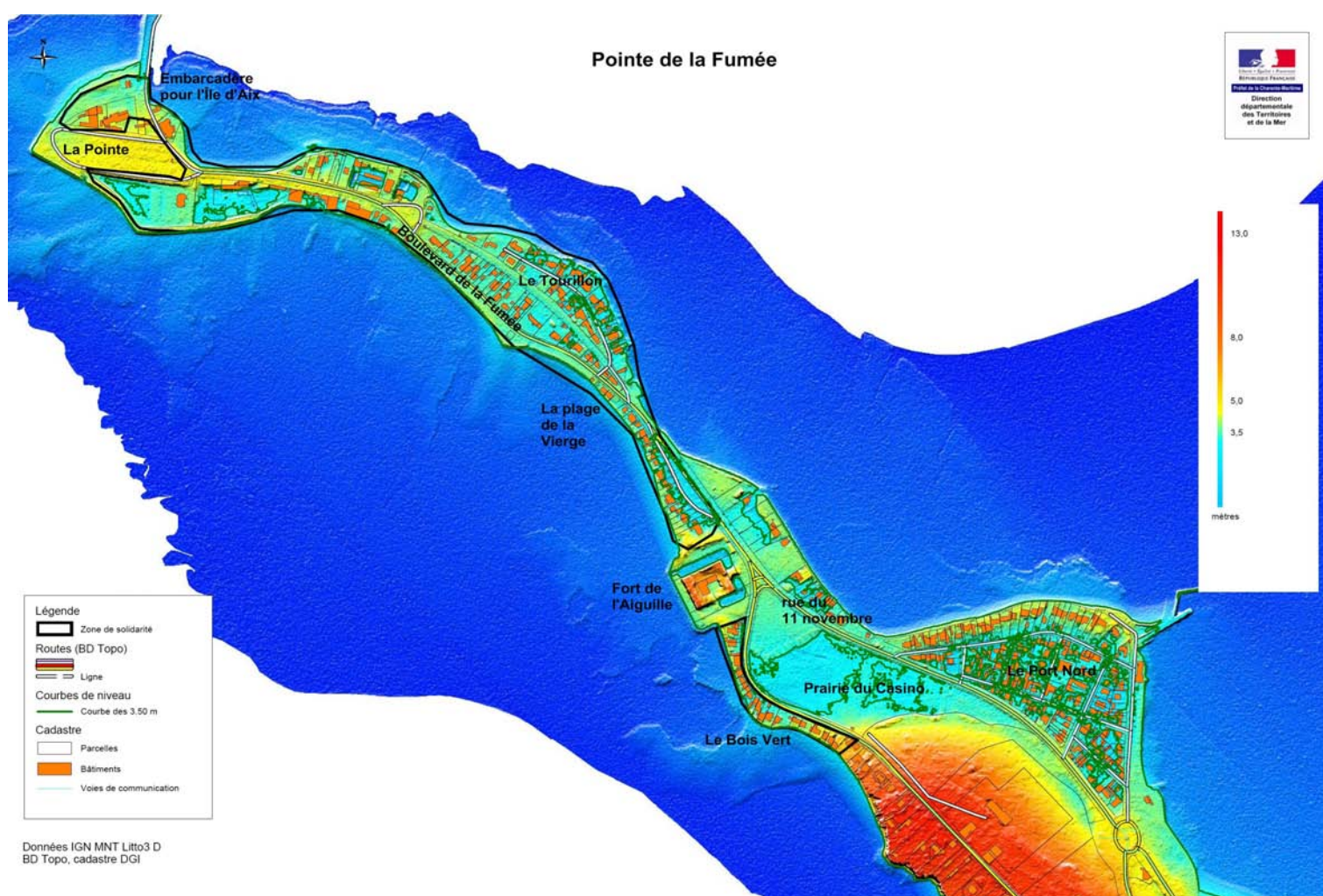
Le rivage est presque partout bordé de constructions. Il s'agit principalement de résidences secondaires recherchant une vue directe sur la mer mais aussi d'établissements ostréicoles, de restaurants... On y trouve aussi un embarcadère pour les vedettes touristiques et le bac de l'île d'Aix ainsi que les restes du fort de l'Aiguille qui contribuait, au temps de la marine à voiles, à défendre l'accès à l'arsenal de Rochefort et un camping aujourd'hui désaffecté.

Les constructions sont édifiées au dessus du niveau des marées hautes de vive eau (3,40 NGF) mais sont souvent inondables en cas de surcote exceptionnelle. Les plus proches de la mer sont exposées aux vagues de

tempête qui érodent le rivage et infligent des dégâts aux maisons les plus exposées, notamment en défonçant les ouvertures.

Les propriétaires se sont efforcés de les protéger au moyen de murets en maçonnerie ou d'enrochements implantés en limite du domaine public. Efficaces en temps normal, ces dispositifs se sont avérés insuffisants lors des plus grandes tempêtes, Xynhia en 2010 mais aussi Martin en 1999 et Klaus en 2009. Leurs structures sont très diverses mais les hauteurs relativement homogènes, de 4,00 à 4,50 NGF selon les sections du rivage. Dans certains quartiers, ces ouvrages forment digue devant des terrains situés en contrebas.

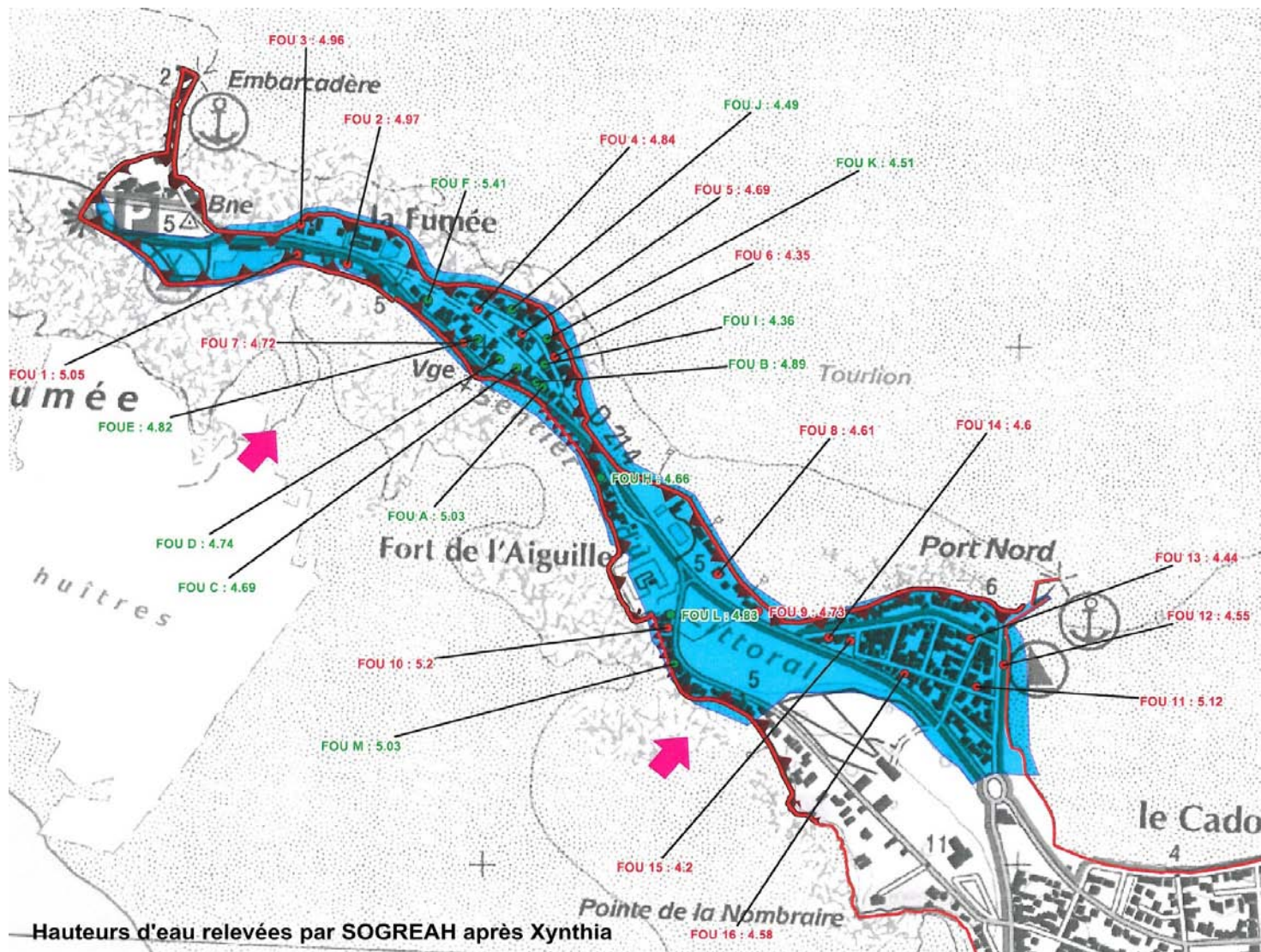
Cette situation est observée pour le quartier du Port Nord qui contient 170 parcelles habitées, pour la prairie du Casino (non construite) à la racine de la Pointe, mais aussi pour des zones localisées de quelques milliers de mètres carrés dans les quartiers du Tourillon et de la rue du 11 novembre ainsi que pour le camping désaffecté à l'extrémité de la Pointe. Les quelques maisons qui s'y trouvent sont exposées à des inondations, peu fréquentes mais brutales, lors des grandes tempêtes. Le drainage des zones endiguées est dimensionné pour les eaux pluviales de sorte que l'essorage prend plusieurs jours après les inondation, alors que, sur le reste du site, il s'achève au cours de la marée basse qui suit l'événement.



Lors de la tempête Xynhia, le niveau de l'océan est monté, sensiblement, à 4,40 NGF autour de la pointe de la Fumée. Les vents de tempête, dont l'orientation a varié entre le sud et l'ouest ont soulevé de grandes vagues dont la hauteur était proche du maximum permis par la profondeur de l'eau en limite de rivage sud (80% de la profondeur) soit environ 2 m à l'extrémité de la Pointe, entre 1,20 m et 1,80m Plage de la Vierge et Bois Vert. Sur le rivage nord les vagues sont restées plus modérées (moins de 0,80 m) mais des vagues plus importantes avaient été observées lors des tempêtes précédentes lorsque le vent soufflait du nord ou du

nord-ouest.

Le déferlement des vagues a induit, en arrière des protections, une hauteur d'eau plus élevée qu'au large (phénomène de run-up). Au vu des laisses de crue, d'interprétation délicate en raison du clapot, le niveau atteint était 4,80 NGF environ dans le quartier du Tourillon, vers l'extrémité de la Pointe, 4,60 NGF derrière le fort de l'Aiguille et 4,40 NGF au Port Nord, moins exposé aux vagues.



Les murs de soutènement ont été presque tous submergés lors de Xynthia. Les plus exposés ont subi des dégâts ou se sont effondrés, notamment en bordure de la plage de la Vierge où le sable a été mis en mouvement sur une épaisseur importante, déchaussant les fondations.

L'effondrement d'un élément de mur entraîne l'érosion rapide du terrain situé en arrière, érosion qui se propage aux parcelles adjacentes et peut provoquer l'effondrement des constructions. Même lorsque les soutènements ont résisté, le déferlement des vagues a provoqué la destruction de baies vitrées proches du rivage, destruction qui, par sa brutalité aurait pu être très dangereuse si les locaux avaient été occupés. Les objets flottants charriés par les vagues ont parfois aggravé les dégâts.

Enfin, au delà du fort de l'Aiguille, le boulevard de la Fumée est balayé par les vagues de tempête, rendant inaccessible l'extrémité de la Pointe.

Cette situation a conduit à classer en zone de solidarité l'ensemble des terrains situés au delà du fort ainsi que les maisons riveraines de l'Avenue du Bois Vert situées juste en limite de rivage dans un secteur où les vagues ont été particulièrement agressives. Ces zones de solidarité contenaient 116 biens habitables dont 46

ont donné lieu à acquisition amiable par l'Etat

Le quartiers du Port Nord et celui situé en arrière du fort, le long de la rue du 11 Novembre ont été jugés protégeables et classés en zone de prescription spécifique.



Le problème des épaves et objets flottants

Lors des tempêtes, notamment Xynthia, les dégâts subis par les ouvrages et les constructions proches du rivage ont souvent été aggravés par des objets flottants : bateaux ayant rompu leurs amarres, véhicules stationnés sur le rivage, épaves d'appontements ou d'installations de pêche telles que carrelets.

Ces objets, propulsés par les vagues, peuvent endommager des huisseries et même des maçonneries. Quelques uns ont été retrouvés dans des maisons, notamment à Charron et aux Boucholeurs.

Les poutres de bois qui constituent la structure des carrelets et de certains appontements sont particulièrement dangereuses en raison de leur poids, de leur forme allongée et de leur solidité qui en font des béliers efficaces, mais aussi de leur quantité souvent considérable : les installations d'où elles proviennent, notamment les carrelets de pêche, sont nombreuses et facilement désolidarisées par les tempêtes.

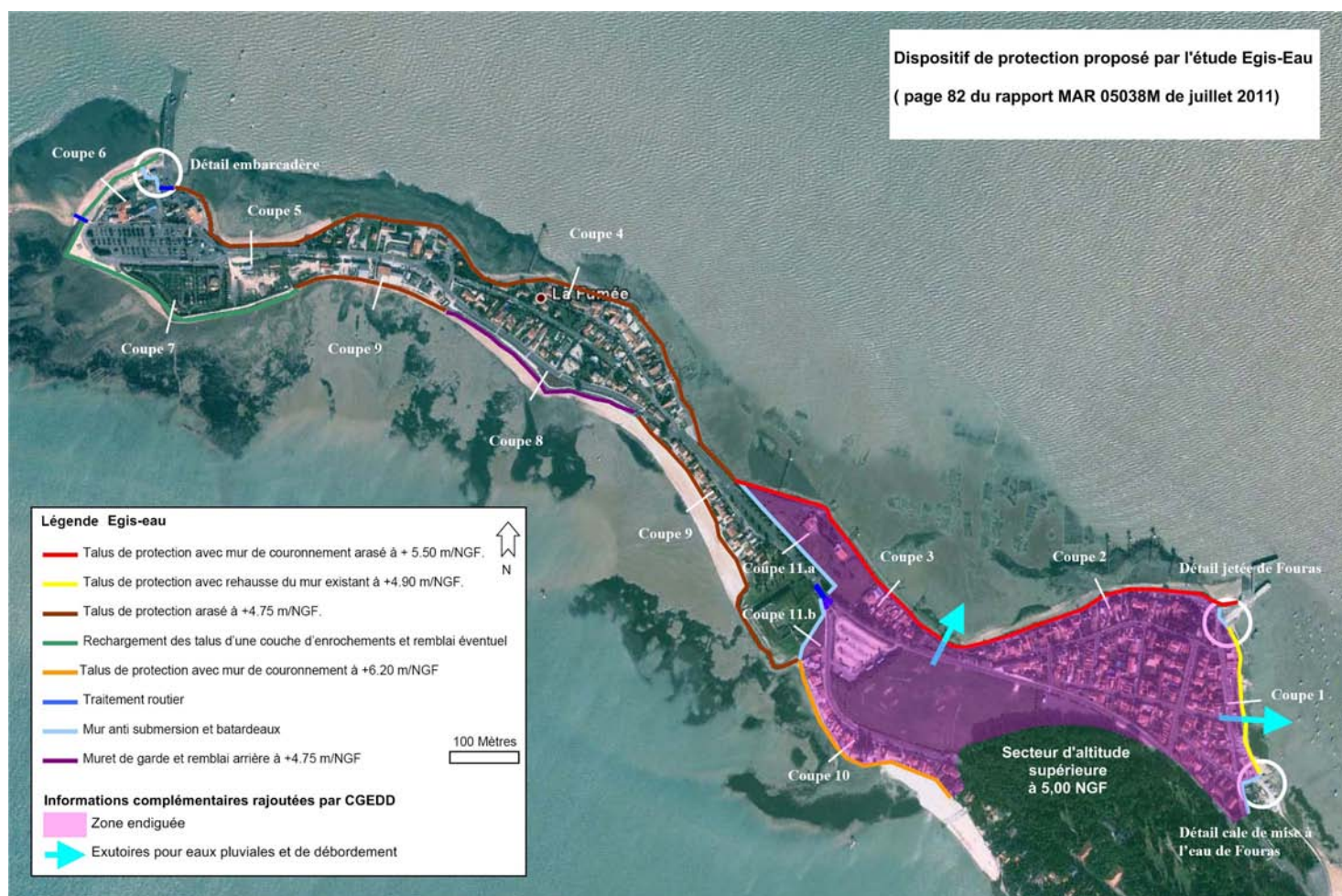
Les ouvrages de protection larges, tels que ceux qui sont proposés dans la suite de ce rapport arrêtent une partie de ces objets mais ne peuvent pas constituer un écran fiable. Il n'est guère envisageable d'exiger que les constructions proches du rivage soient toutes capables de résister au martèlement d'une poutre de quelques centaines de kilos.

La seule stratégie raisonnable est la prévention, qui consiste à ne laisser subsister sur le rivage, à proximité des sites urbanisés, que des installations suffisamment solides pour ne pas générer d'épaves dangereuses ou construites avec des matériaux qui coulent en cas de sinistre.

La stratégie de protection

L'avant projet réalisé en 2011.

Le Conseil Général de Charente-Maritime a confié au bureau d'étude Egis-Eau l'étude d'un avant projet de protection permettant de mettre en sécurité toutes les habitations qui existaient en zone de solidarité et en zone de prescription spécifique au moment de Xynthia. Cet avant projet a été complété par le bureau d'étude de l'UNIMA pour les dispositions relatives au drainage du site.



Cet avant projet repose sur une stratégie de protection qui peut se résumer comme suit:

- la partie du site située au sud -est du fort de l'Aiguille est dotée d'un endiguement étanche qui la met à l'abri des inondations lors de tempêtes comparables à Xynthia. Ces digues protègent aussi les maisons proches du rivage de l'effet des vagues, particulièrement le long de l'avenue du Bois-Vert. Le drainage de la zone ainsi endiguée est calculé en fonction des écoulements susceptibles de se produire lors des grandes tempêtes, le dispositif de protection étant supposé en parfait état.
- La partie nord-ouest du site, la Pointe proprement dite, est seulement protégée de l'effet des vagues au moyen de dispositifs non étanches. Lors des événements exceptionnels l'eau peut ainsi monter à l'intérieur de la zone habitée jusqu'au niveau de l'océan augmenté de l'effet du run-up.

Cette disposition est justifiée par la difficulté à protéger - sans aggraver le risque - un site à la fois aussi étroit et aussi exposé aux vagues que la Pointe la Fumée alors que la hauteur d'eau à redouter lors des inondations, presque partout inférieure à un mètre, ne constitue pas un danger mortel même si elle est dommageable. Un endiguement efficace devrait avoir une altitude de crête très élevée (de

l'ordre de 6,00 NGF) et constituerait, par effet de cuvette, un piège mortel si des vagues extraordinaires déferlaient par dessus. En outre il détruirait l'esthétique du site et serait très coûteux.

Le coût du dispositif ainsi proposé est estimé à 9,44 M€. Les ouvrages proposés sont des massifs d'enrochements jointifs, calculés selon les règles de l'art et surmontés, en tant que de besoin, d'un muret de couronnement.

Analyse critique de la stratégie de protection contenue dans l'avant projet

- Le diagnostic selon lequel l'extrémité de la Pointe de la Fumée ne peut pas, raisonnablement, être mise hors d'eau est partagé par les services de l'Etat de même que la faisabilité d'un endiguement efficace du quartier du Port Nord.
- Le principe de disposer les ouvrages de protection en limite du rivage est conforme à la doctrine de l'Etat visant à minimiser l'impact paysager et écologique.
- Les calculs de hauteur de vague susceptibles de se produire n'ont pas été vérifiés en détail mais sont cohérents avec les règles de prudence habituellement admises.

Toutefois, le dispositif proposé fait difficulté sur plusieurs aspects :

Doctrine : un ouvrage de protection ne doit pas aggraver le risque dans des circonstances extrêmes mais plausibles, ou en cas de défaut d'entretien ; à ce titre un endiguement ne doit pas avoir pour effet, s'il est submergé, de faire passer une hauteur d'inondation d'un niveau non dangereux pour la vie des occupants à un niveau dangereux.

Dans le cas d'une digue exposée aux vagues de l'océan, on doit considérer que celles-ci peuvent toujours la submerger et amener des débits significatifs. Lorsque la zone protégée est de petite taille (phénomène de cuvette), cela peut avoir pour effet de la remplir jusqu'à la crête des digues. Cette considération amène à modifier l'endiguement proposé pour le Port Nord et conduit à être réservé pour celui de la rue du 11 Novembre site étroit contenant peu de biens exposés.

Le drainage d'une zone endiguée doit permettre son essorage en cas d'inondation accidentelle et pas seulement lorsque tout marche bien. Dans le cas d'un site exposé aux submersions marines, il doit être dimensionné pour permettre la vidange en un seul cycle de marée.

Le fonctionnement du site en arrière des ouvrages doit être étudié et pris en compte, particulièrement dans les secteurs qui restent inondables. On doit s'intéresser aux écoulements et aux hauteurs d'eau ou de clapot auxquelles les constructions resteront exposées. Le dimensionnement des ouvrages devrait être vérifié par rapport à un objectif de contrainte maximale subie par les constructions sensibles lors des événements dangereux.

Enfin, il convient de raisonner en termes de mise en sécurité globale du site, pas seulement de programme de travaux. Le projet sur lequel les collectivités territoriales s'engageront devra être articulé avec le plan communal de sauvegarde et les prescriptions que le PPR imposera aux résidents.

Prise en compte de l'ensemble des intérêts présents sur le site : la valeur économique et patrimoniale de la Pointe de la Fumée repose sur sa relation avec la mer, visible et accessible depuis les maisons riveraines et sur ses plages de sable.

Or, le dispositif proposé pour le Bois-Vert avec des ouvrages s'élevant jusqu'à 6,20 NGF détruirait cette relation pour les maisons riveraines.

Le dispositif proposé plage de la Vierge fait courir le risque de mettre en mouvement le sable de la plage et de détruire un élément important du patrimoine local.

Technique : dans la mesure où les études réalisées sont de niveau avant projet et non projet, il est normal que toutes les adaptations au site n'aient pas été précisées. On peut cependant s'inquiéter du manque de prise en compte des caractéristiques du sol. Le platin rocheux est affleurant ou très proche sur la plus grande partie du site. Il pourra être intéressant de le mettre à nu pour fonder les

enrochements. A contrario, en l'absence d'étude sédimentologique, on ne peut être assuré de la durabilité du dispositif proposé plage de la Vierge où le sable est plus épais, et manifestement mobile au vu des anciennes photos du site. On peut noter, toutefois, que la partie de la plage la plus proche du fort de l'Aiguille est stabilisée par la maçonnerie robuste de celui-ci, qui fait office d'épi et retient le sable.

Enfin, les ouvrages destinés à protéger de l'érosion et de l'effet des vagues doivent, par souci d'économie être dimensionnés finement en fonction de la topographie des lieux et des enjeux présents en arrière. L'effet protection contre les vagues ne doit être recherché que là où des habitations vulnérables sont très proches du rivage. Cette mise au point est du niveau des études de projet.

Économie : le coût des ouvrages doit rester cohérent avec la valeur des biens à protéger; Cela pose problème pour la partie sensible de la plage de la Vierge où il ne restera bientôt que trois maisons.

Stratégie recommandée

Compte tenu des considérations ci-dessus, nous recommandons :

Périmètre endigué

Le principe d'un endiguement étanche du secteur du Bois Vert n'apparaît pas soutenable. Cela n'empêche pas d'endiguer le quartier du Port Nord moyennant la création d'une digue arrière pour détourner les arrivées d'eau qui resteront possibles par le Bois Vert. Plusieurs implantations restent possibles en veillant à ne pas gêner le drainage de la prairie du Casino. En outre, les digues devront être conçues pour, en cas de défaillance localisée :

- limiter la cote d'inondation à 4,40 NGF (comme avant endiguement) ; il pourra s'agir d'une section de longueur suffisante abaissée à cette côte ou facilement abaissable dans une partie non exposée aux vagues,
- permettre la vidange du site en un seul cycle de marée;

Protection contre les vagues et l'érosion

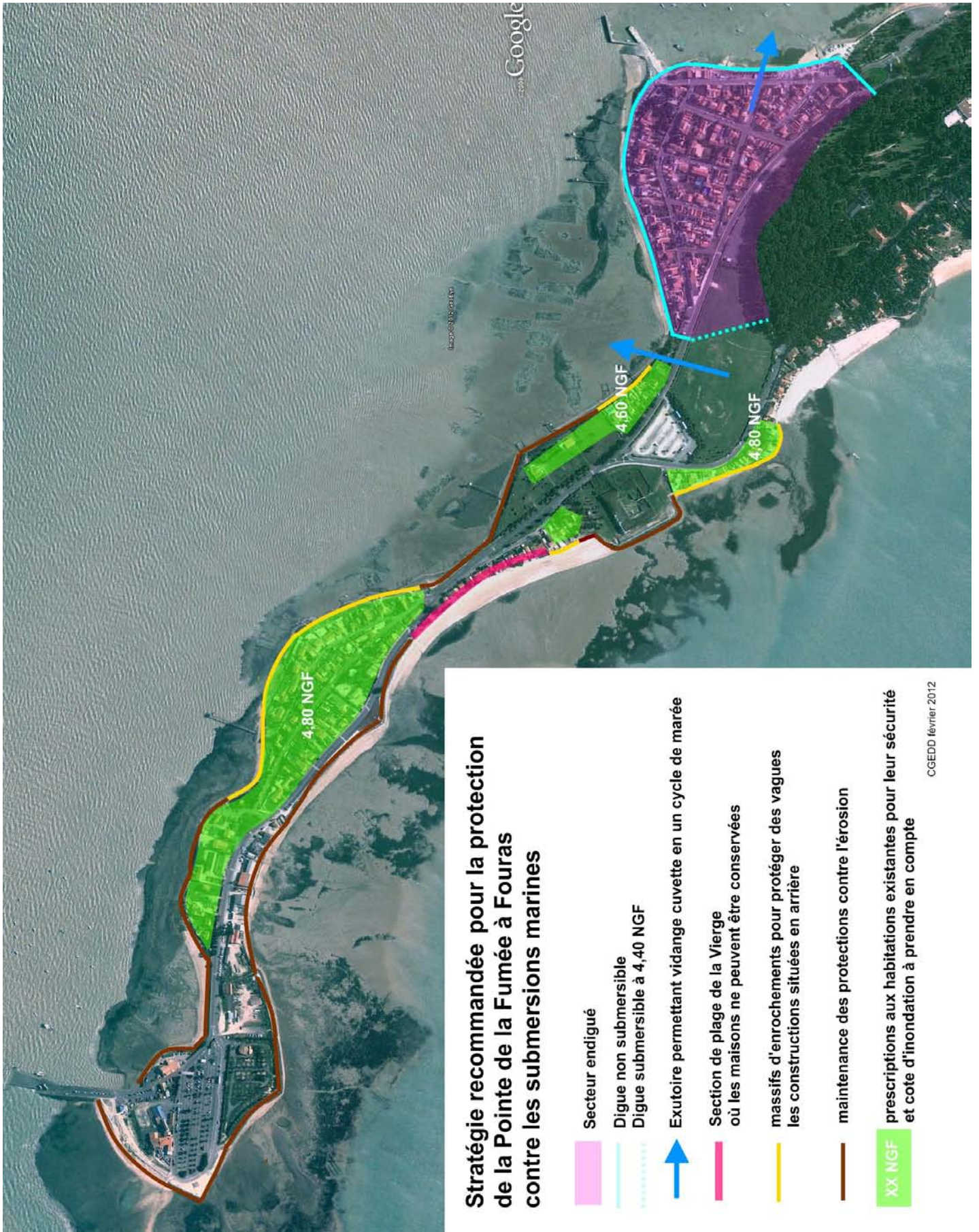
Nous recommandons de renoncer à la protection des maisons non encore acquises par l'Etat plage de la Vierge, entre les parcelles AB 69 et AB 53 (comprise). Cette protection apparaît trop hasardeuse et d'un coût probable supérieur à la valeur (de l'ordre de 1M€) des biens qui restent à protéger.

Sur le reste du site, les protections devront être adaptées finement aux enjeux et à la configuration des lieux :

- Lorsqu'il n'y pas de construction vulnérable à proximité immédiate du rivage (moins de 20 m), les ouvrages seront dimensionnés par rapport au critère de protection contre l'érosion. Il s'agira généralement de la maintenance ou du confortement d'enrochements ou de murets existants
- En présence de constructions vulnérables, outre le respect (de la responsabilité du maître d'œuvre) des règles de l'art par rapport à la hauteur prévisible des vagues, on vérifiera que le clapot résiduel n'inflige pas aux constructions des contraintes auxquelles elles ne seraient pas en situation de résister. Nous proposons de fixer pour objectif une force maximale de 250 kg (2500 Newtons) par mètre linéaire de paroi exposée ce qui correspond à la résistance d'une maçonnerie de qualité courante.

Dans le souci de minimiser la hauteur des ouvrages et leur impact visuel, on construira autant que possible des structures capables d'absorber les vagues au lieu de les réfléchir, en utilisant de préférence des enrochements de gros module comportant un maximum de vides et on jouera sur la largeur de l'ouvrage pour atteindre le résultat recherché. Sous réserve de la mise au point du projet par le maître d'œuvre, on peut s'attendre à ce que la coté de crête généralement proposée par Egis Eau (4,75 NGF) soit partout suffisante et parfois confortable.

Lors de la mise au point du projet on veillera à prévoir et à maîtriser les écoulements et à ne pas laisser subsister de pièges à eau.



Stratégie recommandée pour la protection de la Pointe de la Fumée à Fouras contre les submersions marines

- Secteur endigué
- Digue non submersible
- Digue submersible à 4,40 NGF
- Exutoire permettant vidange cuvette en un cycle de marée
- Section de plage de la Vierge où les maisons ne peuvent être conservées
- massifs d'enrochements pour protéger des vagues les constructions situées en arrière
- maintenance des protections contre l'érosion
- prescriptions aux habitations existantes pour leur sécurité et cote d'inondation à prendre en compte

Constructions restant dangereuses pour leurs occupants.

Outre les trois maisons non acquises plage de la Vierge, les maisons exposées à être inondées par plus d'un mètre d'eau et ne disposant pas d'un niveau refuge suffisant resteront dangereuses pour leurs occupants et ne pourront être conservées. En l'absence d'accord de vente amiable, elles devront être expropriées. Nous proposons de prendre pour référence les niveaux observés lors de Xynthia, soit 4,80 NGF quartier du Tourillon et 4,60 NGF Boulevard du 11 Novembre. Au vu des levés topographiques réalisés par la DDTM depuis la rédaction du premier rapport, deux parcelles supportant des habitations potentiellement dangereuses ont été identifiées allée du Tourillon et quatre rue du 11 novembre, dans ce dernier cas sur des terrains qui n'avaient pas été classés en zone de solidarité. On trouvera plus loin des descriptions détaillées.

Autres précautions

- A marée haute, pendant les tempêtes, le Boulevard de la Fumée restera dangereux et impraticable pendant une durée de l'ordre de trois heures. Comme c'est déjà le cas, le plan communal de sauvegarde devra contenir les consignes utiles aux personnes présentes et organiser l'évacuation préventive des personnes qui ne seraient pas en état de supporter cette période d'isolement.
- Il est souhaitable que toutes les habitations dont le niveau principal est inondable (altitude du sol inférieure à 4,80 NGF, 4,60 NGF ou 4,40 NGF selon les quartiers) soient dotées d'un niveau refuge suffisamment confortable pour pouvoir être utilisé à titre préventif en cas d'alerte météo.
- La stratégie proposée laisse subsister la vulnérabilité des constructions proches du rivage aux épaves, notamment des poutres, propulsées par les vagues de tempêtes. Comme expliqué page 8, la prévention constitue la seule solution raisonnable. Les installations susceptibles de se transformer en épaves agressives lors des tempêtes ne devront plus être tolérées ; les consignes relatives à la mise à l'abri des embarcations en cas d'alerte météo seront strictement appliquées.
- Enfin, le PPR devra prescrire la consolidation des ouvertures proches du rivage pour qu'elles résistent au clapot susceptible de franchir les protections une fois celles-ci renforcées. Les dispositions à mettre en œuvre seront de la responsabilité des propriétaires. Elles peuvent notamment consister à renforcer les huisseries, à les doter de volets résistants, mais aussi à aménager les clôtures lorsqu'elles se trouvent entre les façades et la mer (cas de la façade nord du boulevard de la Fumée).

Important : avec les hauteurs d'inondation que l'on rencontre typiquement sur la Pointe de la Fumée (de l'ordre de 50 cm), il est possible d'étancher les ouvertures pour empêcher l'eau de pénétrer dans les maisons mais on doit prendre garde au fait que si une maçonnerie courante ou une huisserie renforcée résiste à 50 cm de pression d'eau elle ne peut généralement pas résister à cette hauteur plus le clapot, celui ci doublant temporairement la pression. Les maisons exposées au clapot devront souvent être aménagées pour que l'inondation puisse y pénétrer, de façon à ce que, hors effet du clapot, il n'y ai pas de différence de niveau d'eau entre l'intérieur et l'extérieur.

Détail par quartier

Les diverses sections du rivage sont évoquées en faisant le tour de la Pointe de la Fumée, en partant du Port Nord pour aller jusqu'au Bois Vert. On trouvera une carte de synthèse en annexe.

Port Nord



Lors de Xynthia le quartier a été peu exposé aux vagues.

L'inondation a correspondu à l'élévation du niveau de la mer, soit 4,40 NGF.

Lors de tempêtes précédentes, par vent de nord, les vagues avaient franchi les murs de protection le long du boulevard de la Jetée alors que le niveau de l'eau était moindre, ce qui montre la vulnérabilité du site.

Comme indiqué ci dessus, l'endigement du quartier apparaît possible. Le dimensionnement des ouvrages (altitude de crête et dimensionnement) est de la responsabilité du maître d'œuvre en liaison avec les services de contrôle compétents.

Recommandations:

- Doter l'endigement d'une partie pouvant déverser au delà de 4,40 NGF: bon nombre d'habitations du quartier, dépourvues de niveau refuge, ont été inondées par, sensiblement, un mètre d'eau lors de Xynthia; il serait dangereux qu'elles le soient davantage en cas de défaillance localisée de l'endigement ou d'événement imprévu.
- Dimensionner le drainage du site pour que, en cas de submersion accidentelle, la vidange soit possible en un seul cycle de marée.
- Encourager l'aménagement d'un niveau refuge dans les maisons sans étage.

Arrière du fort de l'Aiguille - rue du 11 Novembre

Le quartier comporte une douzaines de parcelles bâties. Une dizaine de maisons sont proches du rivage qui, à cet endroit, fait face au nord-nord-est. On y trouve des protections constituées par des enrochements en bon état et quelques éléments de murets.

L'altitude du sol est généralement voisine de 4,00 NGF mais un point bas a été levé à 3,28 NGF. Les protections forment digue et, au droit des parties déprimées, constituent des pièges à eau qui retardent l'essorage en cas de submersion accidentelle.

Le site a été peu exposé aux vagues lors de Xynthia mais les protections mériteraient d'être confortées pour protéger efficacement les maisons proches du rivage en cas de tempête soufflant du nord.

Le quartier a été complètement inondé à une cote estimée, au vu des laisses de crue, à 4,60 NGF.



Le niveau de plancher des maisons a été levé depuis la route avec une incertitude de 10 cm environ compte tenu de la distance.

Les maisons construites sur les parcelles AC 2 (3,55 NGF), AC 91 (3,55 NGF), AC 7 (3,50 NGF) et AC 8 (3,57 NGF) sont dépourvues de niveau refuge et ont des altitudes de seuil potentiellement dangereuses. Celle de la parcelle AC 6 (3,60 NGF) est à peine plus haute. Les autres maisons ont un sol plus haut ou sont dotées d'un étage dont la capacité à être utilisé comme niveau refuge devra toutefois être vérifiée.

La construction de la parcelle AB 124 n'est pas habitée mais est

nettement trop basse (moins de 3,30 NGF semble t'il) pour pouvoir l'être.

Recommandations

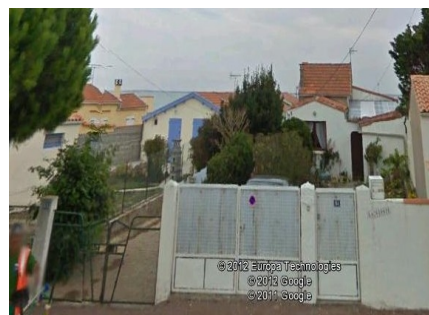
- Compte tenu des dispositions prises sur le reste du site, il serait équitable que les constructions des parcelles AC 2, 91, 7 et 8 bénéficient d'une offre d'acquisition amiable par l'Etat. Leur expropriation éventuelle ne pourrait être décidée qu'après vérification contradictoire de leur altitude, très proche de la limite de danger.



AC 2



AC 91



AC 7, 8, 9

- D'autre part, l'APS EGIS-Eau prévoit l'endiguement du quartier par un ouvrage calé à 5,45 NGF avec digue arrière en limite sud de la rue du 11 Novembre. Nous sommes réservés sur la fiabilité d'un tel dispositif dans la mesure où l'étroitesse du site le rend très vulnérable à un remplissage rapide, en cas de défaillance localisée, avec des niveaux qui, sous l'effet du run-up, pourraient être plus élevés que précédemment. Nous avons également des doutes quant à sa pertinence, le gain de confort pour les riverains, qui seraient moins fréquemment inondés, serait compensé par une coupure de la relation avec la mer. Nous recommandons de limiter les travaux à un renforcement des protections existantes au droit des maisons, de façon à ramener le clapot maximal à l'amplitude définie plus haut. Il faudra aussi traiter les pièges à eau.
- L'aménagement d'un exutoire pour la prairie du Casino est prévu en limite sud est du quartier. Nous recommandons qu'il soit dimensionné pour qu'une éventuelle submersion accidentelle s'évacue en un seul cycle de marée.

Quartier du Tourillon.



Le rivage est comparable au quartier précédent mais toutes les parcelles sont bâties.

Chaque parcelle est dotée d'un muret de protection parfois conforté par des enrochements. Elles sont discontinues (présence de descentes pour bateaux) et leurs caractéristiques sont hétérogènes (hauteurs variables entre 4,30 et 5,50 NGF) ; certains murets sont robustes, d'autres semblent fragiles avec formation de cavités à leur base.

Quelques constructions sont en limite du domaine public mais sont bordées par des bassins en béton, témoins d'un passé ostréicole, qui éloignent efficacement le point de déferlement des vagues.

Lors de Xynthia le quartier a été inondé à la cote 4,80 NGF mais, compte tenu de l'orientation du vent, n'a guère souffert des vagues. Celles-ci pourraient être redoutables en cas de tempêtes soufflant du nord.

Cette partie du rivage peut être protégée de l'érosion et des vagues en utilisant les techniques recommandées plus haut. On pourra tenir compte de la présence des bassins pour dimensionner les enrochements. Ceux-ci devront être particulièrement élargis au droit de la parcelle AB 130, où une maison est très proche du rivage.



AB 8



AB 28 (à gauche) et AB 27 (acquise)

Une fois ces travaux réalisés, deux habitations resteront dans une situation potentiellement dangereuse: celle de la parcelle AB 28 qui constitue la moitié d'une petite maison dont l'autre partie a été acquise à l'amiable

par l'Etat. Son sol est sensiblement à la cote dangereuse (3,80 NGF) et sa capacité à résister à un clapot même modérée est improbable, surtout dans la perspective de la disparition de la partie déjà acquise. Son acquisition, si besoin par voie d'expropriation est inévitable.

La maison de la parcelle AB 8 ne dispose pas de niveau refuge; son seuil a été levé à 3,57 NGF ce qui est insuffisant dans un quartier inondable à la cote 4,80 NGF. Sous réserve de vérification, elle ne pourra être conservée. Toutes les autres habitations du quartier ont un seuil au dessus de 3,80 NGF ou disposent d'un niveau refuge. Sous réserve de vérification de l'accessibilité de ce dernier, notamment dans le cas des parcelles AB 23 et 24 dont le sol est bas, et de la réalisation des protections contre les vagues, elles pourront être conservées.

Certaines constructions ont un sol à moins de 3,80 NGF (notamment AB 29, AB 33) mais ne sont pas des habitations. Leur destination ne pourra être modifiée.

Les pièges à eau semblent avoir été traités. On veillera à ne pas en recréer.

Partie sud-est de la Pointe



Le quartier est à vocation dominante ostréicole.

Le rivage nord a peu souffert lors de Xynthia mais est exposé aux vagues en cas vent de secteur nord. Il est protégé de façon hétérogène par des enrochements et des murets. Ces protections méritent d'être confortées pour prévenir l'érosion

Les quelques maisons d'habitation qui s'y trouvent ont un sol au dessus de 4,80 NGF et sont relativement en retrait du rivage.

Par contre certains locaux techniques et garages sont très proches du rivage et construits à une altitude moindre.

Ce quartier n'inspire pas d'inquiétude particulière. Les enrochements qui le protègent de l'érosion pourront être confortés en tant que de besoin.

Le rivage a été très exposé aux vagues. Lors de Xynthia.

On y trouve seulement des établissements ostréicoles qui ont vocation à se protéger eux même.

Extrémité de la Pointe



On y trouve, autour du parking de l'embarcadère la partie la plus élevée du site ; le sol est au dessus de 5,00 NGF.

En partie sud le camping municipal, endigué et d'altitude moindre, était très vulnérable à une submersion accidentelle. Il est désaffecté et ne constitue plus un enjeu.

Le rivage, est très exposé aux vagues mais seuls des commerces ou des constructions techniques sont exposés aux effets des déferlements.

Le rivage est protégé par des enrochements en bon état qui demandent seulement une maintenance régulière.

Plage de la Vierge



En partie nord, le rivage est bordé par le boulevard de la Fumée qui, élargi, est aménagé pour le stationnement en épi coté mer.

Il est très exposé aux vagues de tempête et protégé par des enrochements qui, ont été submergés lors de Xynthia, laissant passer un clapot significatif. Le boulevard est impraticable pendant les tempêtes. Une protection étanche n'est pas envisageable sur un tel site.

Les constructions situées au nord du boulevard sont suffisamment éloignées du point de déferlement pour ne pas être exposées aux vagues mais subissent un

clapot significatif dont les huisseries doivent être protégées.

Ce clapot sera atténué si les enrochements existants sont rehaussés mais on devra veiller à ne pas créer un remous qui chasserait le sable de la plage.

Nous recommandons plutôt de prescrire un confortement des murs de clôture le long du boulevard.



En partie Sud, les maisons sont au bord même de la plage, protégées par des murets dont la crête est le plus souvent proche de 4,40 NGF. Le sol des maisons est parfois sensiblement plus bas, vers 3,60 NGF pour certaines. Durant Xynthia, bien que le haut de la plage soit vers 3,00 NGF, ce qui a limité la hauteur des vagues qui atteignaient le bord, celles-ci ont provoqué des dégâts importants, ruinant des murets et endommageant des maisons.

Cette partie du rivage est très difficile à protéger en raison de l'instabilité du sable d'autant qu'il faut éviter de chasser celui-ci. La partie la plus proche du Fort de l'Aiguille est toutefois stabilisée par la présence de ce dernier qui

joue le rôle d'un épi retenant le transit sédimentaire. La plupart des riverains ont accepté l'offre d'achat de l'Etat.

Les maisons situées sur les parcelles AB 54, 58 et 69 ne peuvent être conservées et devront être acquises et si nécessaire expropriées. Les maisons des parcelles AB 47 à 50, 120 et 121 situées près du fort de l'Aiguille, sont implantées sur un sol plus haut et plus stable. Elles ne sont pas dangereuses pour leurs occupants..

Fort de l'Aiguille

Sa maçonnerie massive dont la base est confortée par des enrochements n'inspire pas d'inquiétude particulière.

Bois Vert



Cette partie du rivage est exposée au sud-ouest, l'estran est rocheux près du fort où son altitude ne dépasse guère 2,00 NGF et s'élève progressivement jusque vers 3,50 NGF en se recouvrant de sable à l'extrémité de la zone de solidarité.

Les parcelles bâties jouxtent le rivage, les maisons en sont très proches, parfois en limite même. Les terrains sont soutenus par des murs privés, de qualité variable généralement en bon état, mais dépourvus de barbacanes ce qui, pour les plus hauts, est un facteur de fragilité. La base de certains est toutefois érodée à l'interface avec le terrain naturel. Le sol des parcelles bâties s'élève progressivement de 4,30 NGF, près du Fort, à plus de 6,00 NGF, près de l'extrémité de la zone de solidarité.

Les maisons disposent presque toutes d'un étage. Sans être complètement à l'abri des écoulements, ni bien sur du vent, le Boulevard du Bois Vert n'est pas coupé pendant les tempêtes.

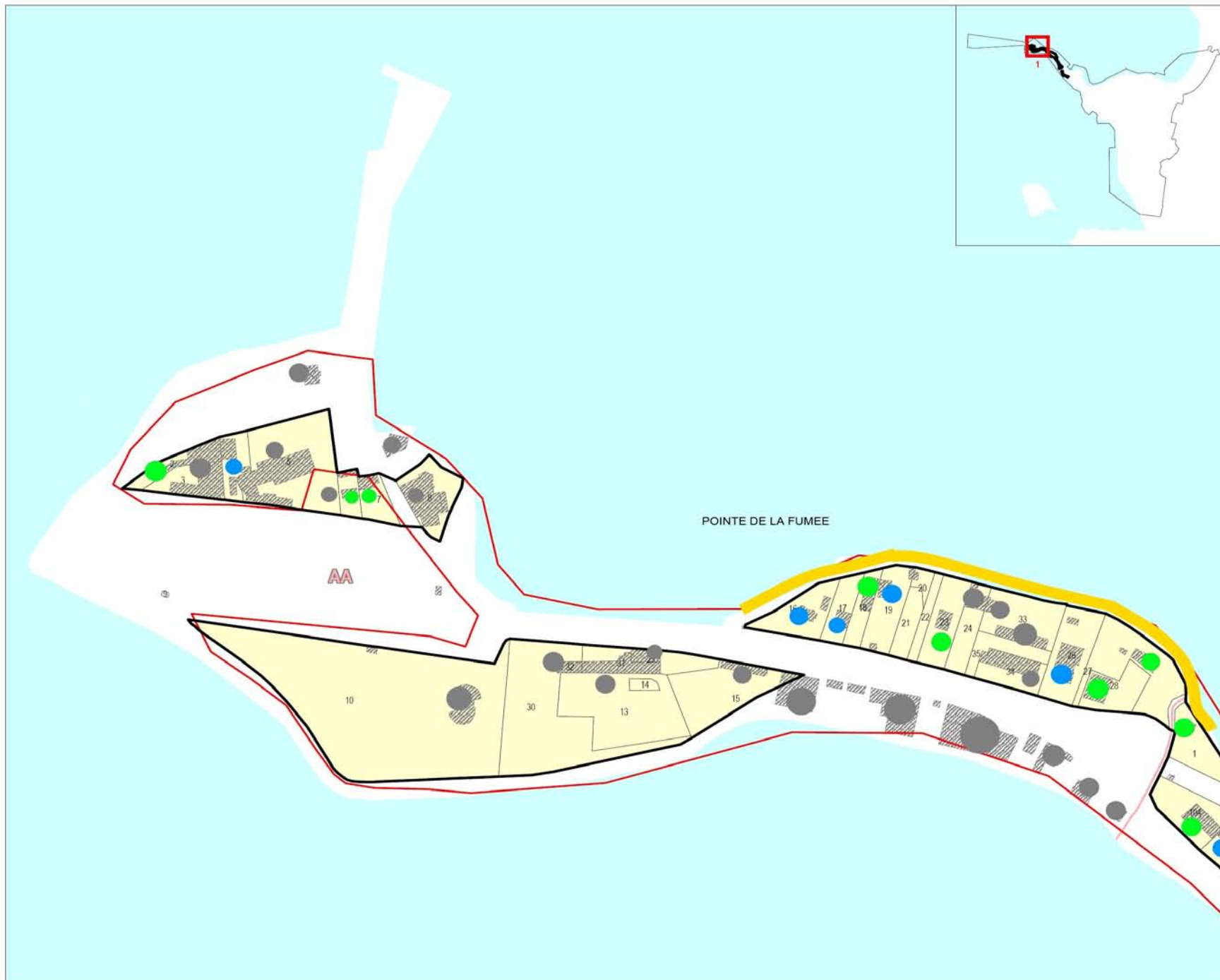
Compte tenu de la faible altitude de l'estran, des vagues de hauteur importante (jusqu'à 2,00 m) peuvent atteindre les maisons proches du fort. Certaines ont subi des dégâts lors des tempêtes, notamment Xynthia.

L'altitude relativement élevée des sols construits et l'absence d'enjeu de conservation de la plage permet de protéger les maisons au moyen d'un massif d'enrochements à condition que celui-ci soit suffisamment large pour écarter des façades le point de déferlement.

C'est ce que propose l'APS Egis-Eau mais avec une hauteur élevée (crête à 6,20 NGF) sur l'ensemble de la section, ce qui est peut être pas systématiquement acceptable pour les maisons les plus basses, proches du fort.

Nous recommandons, dans cette partie du site, de tenir compte, pour le dimensionnement des ouvrages, de ce qui fait la valeur des propriétés riveraines et de ne pas hésiter à jouer sur la largeur et le caractère "absorbant" des enrochements pour obtenir le niveau de garantie recherché. Nous notons qu'il pourra être intéressant de donner au massif une forme et un mode de fonctionnement appropriés en cas de très hautes eaux pour permettre, le cas échéant, l'établissement d'un matelas d'eau capable d'absorber une partie de l'énergie des vagues lors du déferlement.

Annexe 1: Plan de Synthèse Pointe




Tempête Xynthia
Zones de solidarité
Fouras

Extrait 1 :
Pointe de la Fumée

-  **Enrochements larges nécessaires à la sécurité des habitations**
-  **habitation acquise par l'Etat**
-  **habitation dangereuse sol mouvant**
-  **habitation dangereuse sol trop bas**
-  **non habité**
-  **Non dangereux avec prescriptions**
-  **niveau refuge acceptable**
-  **à vérifier**
-  **Zone de solidarité périmètre d'acquisition**
-  **Zone de solidarité périmètre original**
-  **Section cadastrale**

CGEDD Février 2012

Annexe 2: Plan de Synthèse Tourillon, Plage de la Vierge




 Département de la Gironde
 Direction départementale des Territoires et de la Mer

Tempête Xynthia Zones de solidarité

Fouras

**Extrait 2 :
Pointe de la Fumée**

Enrochements larges nécessaires à la sécurité des habitations

- habitation acquise par l'Etat
- habitation dangereuse sol mouvant
- habitation dangereuse sol trop bas
- non habité
- Non dangereux avec prescriptions
- niveau refuge acceptable
- ? à vérifier

Zone de solidarité périmètre d'acquisition
 Zone de solidarité périmètre original
 Section cadastrale

CGEDD Février 2012

Annexe 3: Plan de synthèse 11 Novembre, Bois Vert




Tempête Xynthia
Zones de solidarité
Fouras

Extrait 3 :
Le Casino

-  Enrochements larges nécessaires à la sécurité des habitations
-  digue
-  habitation acquise par l'Etat
-  habitation dangereuse sol mouvant
-  habitation dangereuse sol trop bas
-  non habité
-  Non dangereux avec prescriptions
-  niveau refuge acceptable
-  à vérifier
-  Zone de solidarité périmètre d'acquisition
-  Zone de solidarité périmètre original
-  Section cadastrale

CGEDD Février 2012

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

**Présent
pour
l'avenir**

Conseil général de l'Environnement
et du Développement durable

7° section - secrétariat général

bureau Rapports et Documentation

Tour Pascal B - 92055 La Défense cedex
Tél. (33)01 40 81 68 12/45