



**PRÉFET
DE LA SEINE-
MARITIME**

*Liberté
Égalité
Fraternité*

- 1 JUILL. 2022

Le Préfet

Pierre-André DURAND

**Direction Départementale des Territoires et de la Mer
de la Seine-Maritime**

Plan de Prévention des Risques Littoraux de la plaine alluviale nord de l'embouchure de l'estuaire de la Seine – du Havre à Tancarville

Note de présentation



Table des matières

Préambule : objectifs des plans de prévention des risques naturels, et de leur déclinaison littorale	6
1. Définition, objectifs, réglementation et effets des PPRN	7
1.1 Concepts fondamentaux	7
1.1.1 Le risque.....	7
1.1.2 Politique de l'État.....	8
1.2 Le Plan de prévention des risques naturels (PPRN)	8
1.2.1 Qu'est-ce qu'un PPRN ?.....	8
1.2.2 Les objectifs du PPRN.....	9
1.3 La réglementation relative au PPRN	10
1.3.1 Les textes fondateurs.....	10
1.3.2 Les apports récents.....	12
1.3.3 Les modalités d'assurance.....	12
1.4 Les effets du PPR	13
1.4.1 Valeur juridique.....	13
1.4.2 Le lien avec les autres documents d'urbanisme.....	13
1.4.3 La compatibilité avec les documents de norme supérieure.....	14
1.4.4 Les responsabilités de l'État, des collectivités et du citoyen.....	15
1.5 Les financements possibles	17
1.5.1 Le programme d'action de prévention des inondations.....	17
1.5.2 Autres outils financiers.....	18
2. Contexte, procédure d'élaboration et contenu du PPRL PANES	20
2.1 Pourquoi un PPRL sur ce territoire ?	20
2.1.1 Territoire à risque important d'inondation et stratégie locale de gestion du risque inondation.....	20
2.1.2 Prescription et périmètre de la zone d'étude.....	23
2.1.3 Une spécificité : Une étude d'aléas tripartite.....	25
2.2 Élaboration du PPRL	25
2.2.1 La démarche générale.....	25
2.2.2 Son contenu.....	27

2.3 Modalités d'association et de concertation	28
2.3.1 Définition et objectifs.....	28
2.3.2 Les instances, leur composition et objectifs.....	28
2.3.3 Dates clés de la concertation.....	29
2.3.4 Consultations et enquête publique.....	32
2.3.5 Une communication grand public.....	32
3. Géographie du territoire	34
3.1 Contexte géologique et topographique	35
3.2. La composition de l'espace littoral	36
3.2.1 Les galets de la commune de Saint-Adresse et du Havre (10 % de l'espace littoral).....	37
3.2.2 Le quartier historique de Saint-François au Havre et ses murets de protection (5 % de l'espace littoral).....	38
3.2.3 La vasière de l'estuaire (60 % de l'espace littoral).....	39
3.3 Historique des inondations par submersion marine	40
4. L'étude de l'aléa submersion marine du PPRL PANES	43
4.1 Le phénomène de submersion marine	43
4.1.1 Définition.....	43
4.1.2 Choix des scénarios.....	44
4.2 La qualification de l'aléa	45
4.2.1 Les paramètres de qualification de l'aléa.....	45
4.2.2 Le croisement hauteur et vitesse.....	45
4.3 Les bandes de précaution	45
4.3.1 La bande de précaution de Saint-Adresse.....	45
4.3.2 La bande de précaution à l'arrière de la digue nord de l'estuaire.....	46
5. Détermination des enjeux	48
5.1 Le développement du territoire	48
5.1.1 Extension des zones urbanisées.....	48
5.1.2 Evolution de la population.....	49
5.2. Les grands secteurs d'occupation actuelle du sol	49
5.2.1. Le secteur urbain.....	50
5.2.2. La zone industrielle et portuaire.....	52
5.2.3 Les secteurs à fort enjeu environnemental.....	54

5.3. L'évolution projetée du territoire	56
5.3.1. Evolution projetée du secteur urbain.....	56
5.3.2. Evolution projetée du secteur industriel et portuaire.....	57
5.3.3. Carte de synthèse des enjeux futurs du territoire.....	59
5.4 La cartographie de l'occupation du sol	59
5.4.1. Le centre urbain élargi.....	59
5.4.2. Les zones classées.....	60
5.4.3. La zone urbaine intermédiaire.....	60
5.4.4. La zone urbaine diffuse.....	60
5.4.5. La zone économique.....	60
5.4.6. La zone industrielle et portuaire aménagée.....	60
5.4.7. La zone industrielle et portuaire non aménagée.....	61
5.4.8. La zone non artificialisée.....	61
5.4.9. La zone non artificialisée à vocation portuaire.....	61
5.5. Enjeux ponctuels	61
5.6 Stratégie partagée sur le territoire	62
6. Le zonage réglementaire	64
6.1 Méthode de construction	64
6.1.1 Une construction concertée.....	64
6.1.2 Structure du règlement.....	65
6.2 Règlement graphique	65
6.2.1 Principes réglementaires au niveau national.....	66
6.2.2 La possibilité de zone à réglementation spécifique.....	67
6.2.3 Périmètre et transcription réglementaire sur le territoire.....	69
7. Règlement écrit	72
7.1 Principes réglementaires communs à plusieurs zones	72
7.1.1 Les établissements sensibles.....	73
7.1.2 Les opérations de renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité.....	73
7.1.3 Le règlement de la ZRS.....	74
7.1.4 Les prescriptions constructives communes.....	74
7.2 Principes réglementaires spécifiques à chaque zone	75
7.2.1 Dispositions constructives pour les zones bleu et rouge clair.....	75
7.2.2 Dispositions constructives pour les zones marron et orange.....	77
7.2.3 Dispositions constructives pour la zone vert foncé et vert foncé portuaire.....	79

7.3 Mesures de réduction de la vulnérabilité	80
7.4 Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde	81
Glossaire	82
Sigles	96
Annexe 1 : arrêté de prescription	98
Annexe 2 : Synthèse de l'étude des aléas	103
1. Le fonctionnement du littoral	103
1.1 La marée.....	103
1.2 Le vent.....	103
1.3 La houle.....	103
1.4 Les courants.....	105
2. Les ouvrages de protection et leur prise en compte dans la modélisation de l'aléa	106
2.1 Description des ouvrages.....	106
2.2 Hypothèses sur les défaillances des ouvrages de protection.....	109
3. La modélisation de la submersion marine	112
3.1 Côté mer.....	112
3.2 À la côte.....	114
3.3 Côté terre.....	116
4. Méthode d'estimation des niveaux marins	121
4.1 Estimation des niveaux d'eau.....	121
4.2 Estimation des niveaux d'eau à la côte.....	127
4.3 Le calcul des franchissements par paquet de vagues.....	135
5. Synthèse des étapes coté mer et à la côte	137
Annexe 3 : Membres des différentes instances de concertation	138
Annexe 4 : Dates de production des données	140
Index des figures	141
Index des tableaux	145

Préambule : objectifs des plans de prévention des risques naturels et de leur déclinaison littorale

Le littoral français concentre les pressions démographiques, économiques et urbanistiques sur un territoire restreint. En parallèle de cette forte densité humaine et de l'artificialisation des territoires, le littoral est soumis à des submersions marines de plus en plus fréquentes. Ces événements résultent de plusieurs facteurs : un dérèglement climatique qui entraîne notamment une augmentation du niveau moyen de la mer, des tempêtes hivernales de plus en plus intenses, parfois combinées à un fort coefficient de marée.

Le niveau de la mer a déjà augmenté d'environ 15 cm à l'échelle mondiale au cours du 20^e siècle, et cette hausse continue de s'accélérer. Les océans montent désormais en moyenne de 3,6 mm par an, et devraient continuer leur progression, quel que soit le scénario climatique à venir. Dans le cas d'un réchauffement de 1,5 °C, le niveau des océans pourrait augmenter de 26 à 77 cm d'ici 2100, selon un scénario de confiance moyenne issu du rapport du groupe d'experts intergouvernemental sur l'évolution du climat (GIEC) de septembre 2021. Il pourrait grimper à plus de 1 mètre à la fin du siècle dans le scénario le plus pessimiste (réchauffement climatique dépassant 4°C) selon le rapport du GIEC Normand de 2021. Lors de la dernière décennie, **l'élévation moyenne du niveau de la mer observée au Havre a été de 3 mm par an.**

Suite à ce constat, il est indispensable de maîtriser l'urbanisation future des zones soumises au risque de submersion marine et de sensibiliser les populations riveraines à ce risque.

Le plan de prévention des risques littoraux (PPRL) constitue un instrument adapté à la prise en considération des phénomènes littoraux et des risques liés dans l'aménagement des territoires.

Le Havre a été reconnu territoire à risque important d'inondation (TRI) au niveau national en novembre 2012, et la population estimée en zone potentiellement soumise aux submersions marines est de l'ordre de 53 860¹ habitants.

Le territoire de la plaine alluviale nord de l'embouchure de la Seine (PANES), du Havre à Tancarville, objet du présent PPRL, concentre de nombreux enjeux qu'ils soient humains, économiques, patrimoniaux, écologiques. La prise en compte du risque de submersion marine est traduite dans ce PPRL afin de réduire la vulnérabilité des personnes, des biens et des activités existantes, tout en permettant au territoire de continuer à se développer de manière résiliente, et de sensibiliser et d'informer la population sur le risque submersion marine.

¹ Rapport de présentation du TRI Le Havre – DREAL Normandie – septembre 2014

1. Définition, objectifs, réglementation et effets des PPRN

1.1 Concepts fondamentaux

1.1.1 Le risque

Le risque correspond au croisement de deux notions : l'aléa et l'enjeu.

Un aléa est un événement naturel qui peut se produire, ou la conséquence physique d'un scénario d'événements (inondation par débordement de cours d'eau, submersion marine...). Il peut être caractérisé par sa probabilité d'occurrence, à savoir le « risque » qu'il survienne en fonction d'une période de retour donnée. Par exemple, si cette période de retour est centennale, cela signifie que chaque année, l'événement a une chance sur 100 de se produire. L'aléa peut également être caractérisé par son intensité. De manière générale, plus la période de retour est longue, plus l'aléa est intense.

La notion d'enjeu correspond à l'occupation du sol et ses usages. Plus il y a d'enjeux susceptibles d'être affectés par l'aléa sur le territoire, tels des personnes, des biens, des activités, un patrimoine, plus il y a de risques qu'un aléa ait des conséquences négatives. En effet, si les enjeux sont situés hors de portée de l'aléa, alors, aussi importants soient-ils, il n'y a pas de risque de dommages liés à un événement climatique.

Les enjeux s'apprécient aussi bien pour le présent que pour le futur. Les biens et activités peuvent être évalués monétairement, les personnes exposées dénombrées, sans préjuger toutefois de leur capacité à résister à la manifestation du phénomène pour l'aléa retenu.

Ainsi, un risque majeur est un risque qui présente à la fois une probabilité d'apparition faible et des conséquences graves. Le risque est alors la possibilité que ce territoire vulnérable soit touché par l'aléa.

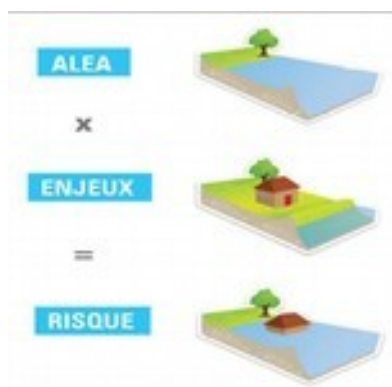


Figure 1: Schéma risque

1.1.2 Politique de l'État

La politique de l'État en matière de gestion des risques naturels majeurs a pour objectif d'assurer la sécurité des personnes et des biens dans les territoires exposés à ces risques.

Elle repose sur 4 principes, repris dans la stratégie locale de gestion du risque inondation :

- 1) **La protection** tend à limiter les conséquences du phénomène naturel sur les personnes et les biens. Il s'agit alors de travaux de réduction de la vulnérabilité, comme la création d'un espace refuge, ou encore la mise en place de batardeaux. Ces travaux sont limités par le coût financier et par l'étendue du territoire à protéger et ne seront donc mis en place que pour des enjeux déjà exposés (voir le chapitre « Mesures de réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens » du règlement PPRL). Ces travaux atténuent le risque, mais ne l'annulent pas.
- 2) **La prévention** vise à limiter les enjeux dans les zones soumises au phénomène naturel et à ne pas aggraver l'aléa. Elle repose sur la connaissance des phénomènes physiques et sur la prise en compte du risque dans l'aménagement du territoire, par l'élaboration de plans et de travaux spécifiques. Il s'agit de prendre en compte le risque pour ne pas l'aggraver, et de limiter l'exposition de nouvelles personnes et de nouveaux biens
- 3) **La gestion de crise** a pour objectif de rendre les secours, l'évacuation et la gestion du phénomène les plus efficaces possible, dès lors que le phénomène se déclenche. Cela passe par la mise en place de procédures d'alerte pour réduire les conséquences, par des mesures temporaires (évacuation, fermetures de locaux ...), ainsi que par la préparation de la gestion de la catastrophe et l'organisation prévisionnelle des secours. Le dispositif d'organisation de la réponse de sécurité civile (ORSEC) permet cette organisation.
- 4) **L'information préventive** a pour objectif d'informer et de responsabiliser le citoyen. En effet, chaque citoyen a droit à une information sur les risques auxquels il est exposé et sur les mesures de sauvegarde mises en œuvre ou susceptibles de l'être. Cette information est donnée dans le cadre communal et supra-communal : dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM), dossier départemental des risques majeurs (DDRM). Par ailleurs lors de l'achat ou de la location d'un bien immobilier situé dans un PPR prescrit ou approuvé, il est obligatoire de le signaler à l'acquéreur (IAL : information acquéreur locataire).

1.2 Le Plan de prévention des risques naturels (PPRN)

1.2.1 Qu'est-ce qu'un PPRN ?

Le plan de prévention des risques naturels (PPRN) est un document qui régit l'aménagement du territoire et les activités dans des espaces soumis à un risque naturel.

Le PPRN est l'un des outils de la gestion des risques qui vise à la fois l'information et la prévention, puisqu'il a pour objectifs :

- d'améliorer la connaissance et la conscience du risque,

- la prise en compte du risque inondation dans l'urbanisme,
- la réduction de la vulnérabilité des personnes et des biens.

Le respect des objectifs de prévention des PPRN conduit à réorienter l'urbanisation afin d'assurer un développement durable des territoires.

En tant qu'outil de prévention, le PPRN ne constitue cependant ni un programme de travaux, ni un outil de gestion de crise. **Le PPRN n'annule pas le risque. Sa vocation est d'en limiter les conséquences sur les biens et activités humaines.** Aussi, pour gérer au mieux le risque, ce document devra notamment être complété par des actions de prévention des inondations et par des ouvrages visant la protection des biens actuellement exposés aux événements classiques. La gestion de crise pour les événements possibles devra être également préparée. L'information est quant à elle nécessaire à tous les niveaux pour garantir l'efficacité du dispositif global.

1.2.2 Les objectifs du PPRN

L'article L. 561-1 du code de l'environnement a défini les objectifs des PPRN :

« I.-L'État élabore et met en application des plans de prévention des risques naturels prévisibles, tels que les inondations, les mouvements de terrain, les avalanches, les incendies de forêt, les séismes, les éruptions volcaniques, les tempêtes ou les cyclones.

II.-Ces plans ont pour objet, en tant que de besoin :

1° De délimiter les zones exposées aux risques, en tenant compte de la nature et de l'intensité du risque encouru, d'y interdire tout type de construction, d'ouvrage, d'aménagement ou d'exploitation agricole, forestière, artisanale, commerciale ou industrielle, notamment afin de ne pas aggraver le risque pour les vies humaines ou, dans le cas où des constructions, ouvrages, aménagements ou exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles, pourraient y être autorisés, prescrire les conditions dans lesquelles ils doivent être réalisés, utilisés ou exploités ;

2° De délimiter les zones qui ne sont pas directement exposées aux risques mais où des constructions, des ouvrages, des aménagements ou des exploitations agricoles, forestières, artisanales, commerciales ou industrielles pourraient aggraver des risques ou en provoquer de nouveaux et y prévoir des mesures d'interdiction ou des prescriptions telles que prévues au 1° ;

3° De définir les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde qui doivent être prises, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, par les collectivités publiques dans le cadre de leurs compétences, ainsi que celles qui peuvent incomber aux particuliers ;

4° De définir, dans les zones mentionnées au 1° et au 2°, les mesures relatives à l'aménagement, l'utilisation ou l'exploitation des constructions, des ouvrages, des espaces mis en culture ou plantés existants à la date de l'approbation du plan qui doivent être prises par les propriétaires, exploitants ou utilisateurs.

III.-La réalisation des mesures prévues aux 3° et 4° du II peut être rendue obligatoire en fonction de la nature et de l'intensité du risque dans un délai de cinq ans, pouvant être réduit en cas d'urgence. A défaut de mise en conformité dans le délai prescrit, le préfet peut, après mise en demeure non suivie d'effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur.

IV.-Les mesures de prévention prévues aux 3° et 4° du II, concernant les terrains boisés, lorsqu'elles imposent des règles de gestion et d'exploitation forestière ou la réalisation de travaux de prévention concernant les espaces boisés mis à la charge des propriétaires et exploitants forestiers, publics ou privés, sont prises conformément aux dispositions du titre II du livre III et du livre IV du code forestier.

V.-Les travaux de prévention imposés en application du 4° du II à des biens construits ou aménagés conformément aux dispositions du code de l'urbanisme avant l'approbation du plan et mis à la charge des propriétaires, exploitants ou utilisateurs ne peuvent porter que sur des aménagements limités.

VI. — Les plans de prévention des risques d'inondation sont compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du plan de gestion des risques d'inondation défini à l'article L. 566-7.

VII. — Des décrets en Conseil d'État définissent en tant que de besoin les modalités de qualification des aléas et des risques, les règles générales d'interdiction, de limitation et d'encadrement des constructions, de prescription de travaux de réduction de la vulnérabilité, ainsi que d'information des populations, dans les zones exposées aux risques définies par les plans de prévention des risques naturels prévisibles.

Les projets de décret sont soumis pour avis au conseil d'orientation pour la prévention des risques naturels majeurs. ».

Le Plan de Prévention des Risques Littoraux (PPRL) fait partie des PPRN.

1.3 La réglementation relative au PPRN

1.3.1 Les textes fondateurs

Historiquement, plusieurs lois ont organisé la sécurité civile et la prévention des risques majeurs, parmi lesquelles :

- **la Loi n° 82-600 du 13 juillet 1982** relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,
- **La Loi du 22 juillet 1987** relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs,

- **la Loi n° 95-101 du 2 février 1995** relative au renforcement de la protection de l'environnement. Celle-ci a institué les Plans de Prévention des Risques aux termes de son article 16-1 modifiant les articles 40-1 à 40-7 de la loi n° 87-565 du 22 juillet 1987 relative à l'organisation de la sécurité civile, à la protection de la forêt contre l'incendie et à la prévention des risques majeurs, aujourd'hui codifiés aux articles L 562.1 à L 562.9 du code de l'environnement,
- **la Loi n° 2003-699 du 30 juillet 2003** relative à la prévention des risques technologiques et naturels et à la réparation des dommages,
- **la Loi n° 2004-811 du 13 août 2004** de modernisation de la sécurité civile qui institue, notamment, l'obligation, pour certains gestionnaires, de prévoir les mesures nécessaires au maintien de la satisfaction des besoins prioritaires de la population lors des situations de crise (exploitants d'un service, destiné au public, d'assainissement, de production ou de distribution d'eau pour la consommation humaine, d'électricité ou de gaz, ainsi que les opérateurs des réseaux de communications électroniques ouverts au public),
- **la Loi n° 2010-788 du 12 juillet 2010** portant engagement national pour l'environnement (dite « Grenelle II »), qui modifie les modalités d'instruction et de révision des PPRI,
- **la Loi n° 2021-1520 du 25 novembre 2021** visant à consolider notre modèle de sécurité civile (dite loi Matras »), qui instaure les plans intercommunaux de sauvegarde (PIS) et rend obligatoire les exercices de gestion de crise tous les 5 ans pour les communes dotées d'un plan communal de sauvegarde (PCS). Pour mémoire, le PCS est obligatoire dans les 2 ans suite à l'approbation d'un PPR).

En complément de ces lois, des décrets et circulaires ont ajouté des précisions réglementaires, parmi lesquels :

- **le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995** relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRNP), pris en application des lois du 22 juillet 1987, du 2 février 1995, de la loi sur l'eau du 3 janvier 1992, fixe les modalités de mises en œuvre des PPRI et les implications juridiques de cette nouvelle procédure,
- **le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005**, pris en application de la loi du 30 juillet 2003, modifie le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995, relatif aux PPRNP,
- **le décret n° 2011-765 du 28 juin 2011**, relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modification des PPRNP,
- **la circulaire du 24 janvier 1994** relative à la prévention des inondations et à la gestion des zones inondables,
- **la circulaire du 24 avril 1996** relative aux dispositions applicables au bâti et ouvrages existants en zones inondables,
- **la circulaire du 21 janvier 2004** relative à la maîtrise de l'urbanisme et de l'adaptation des constructions en zone inondable,
- **La circulaire du 3 juillet 2007** relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les PPRN,

- **la circulaire du 2 août 2010** relative à la mise en œuvre des plans de prévention des risques naturels littoraux,
- **la circulaire du 27 juillet 2011** relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux.

La plupart des dispositions non abrogées de ces textes sont à présent codifiées : code de l'environnement, code des assurances, code de la sécurité intérieure.

1.3.2 Les apports récents

Jusqu'en 2019, le phénomène de submersion marine n'était pas prévu dans les textes régissant les plans de prévention des risques naturels. Il était alors constant que le PPRL représentait un cas particulier du PPRN.

Pour pallier cette absence juridique, **le décret n° 2019-715 du 5 juillet 2019** relatif aux plans de prévention des risques concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » a été publié au journal officiel le 7 juillet 2019.

Ce décret a pour objet de définir les modalités de qualification des aléas « débordement de cours d'eau et submersion marine », les règles générales d'interdiction et l'encadrement des constructions, dans les zones exposées aux risques définis par les plans de prévention des risques naturels prévisibles, en application du VII de l'article L. 562-1 du code de l'environnement.

Un arrêté a été pris le même jour, relatif à la détermination, la qualification et la représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans s'agissant de la submersion marine, dans le cadre de l'élaboration ou de la révision des plans de prévention des risques.

Cet arrêté a notamment modifié la règle de calcul de la bande de précaution à l'arrière d'une digue.

Ces nouvelles dispositions relatives à l'aléa submersion marine sont désormais codifiées aux articles R 562-11-1 à R 562-11-9 du code de l'environnement.

Ces nouvelles dispositions ont été prises en compte dans l'élaboration du règlement du PPRL PANES, du Havre à Tancarville.

1.3.3 Les modalités d'assurance

Avec la loi n° 82-600 du 13 juillet 1982, l'État a instauré un système d'indemnisation des victimes contre les catastrophes naturelles afin d'assurer la population contre les dommages et les pertes liés à celles-ci :

« Sont considérés comme les effets des catastrophes naturelles, au sens de la présente loi, les dommages matériels directs ayant eu pour cause déterminante l'intensité anormale d'un agent naturel, lorsque les mesures habituelles à prendre pour prévenir ces dommages n'ont pu empêcher leur survenance ou n'ont pu être prises. L'état de catastrophe naturelle est constaté par arrêté interministériel ».

La loi du 13 juillet 1982 impose aux assureurs, pour tout contrat relatif aux biens et véhicules, d'étendre leur garantie aux effets des catastrophes naturelles, que le secteur concerné soit couvert par un PPR ou non.

Lorsqu'un PPR s'applique sur un territoire, le code des assurances précise l'obligation de garantie des biens et activités existants antérieurement à la publication de ce plan. Le propriétaire ou l'exploitant doit se conformer, dans un délai de cinq ans, aux mesures de prévention, de précaution et de sauvegarde prescrites par un PPRN pour les biens existants à la date d'approbation du plan (article L. 562-1, III du code de l'environnement).

Si des projets sur l'existant sont élaborés, des biens immobiliers sont construits et des activités sont créées ou mises en place en violation des règles du PPRL, les assureurs ne sont pas tenus de les assurer. Cette éventualité est toutefois encadrée par l'article L. 125-6 du code des assurances. Elle ne peut intervenir qu'à la date normale de renouvellement d'un contrat ou à la signature d'un nouveau contrat.

1.4 Les effets du PPR

1.4.1 Valeur juridique

Le PPRN approuvé vaut servitude d'utilité publique (SUP) et est annexé au plan local d'urbanisme conformément à l'article L 562-4 du code de l'environnement. Il est opposable à tout mode d'occupation ou d'utilisation du sol et traduit l'exposition aux risques, tels qu'ils sont actuellement connus. Il peut donc être révisé, notamment en cas d'amélioration de la connaissance des aléas.

L'article L 562-5-I du code de l'environnement prévoit : « *Le fait de construire ou d'aménager un terrain dans une zone interdite par un plan de prévention des risques ou de ne pas respecter les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation prescrites par ce plan est puni des peines prévues à l'article L.480-4 du code de l'urbanisme* ».

Les peines prévues ci-dessus peuvent être prononcées contre les utilisateurs du sol, les bénéficiaires des travaux, les architectes, les entrepreneurs ou autres personnes responsables de l'exécution des travaux.

Enfin, la violation délibérée des présentes mesures est susceptible d'engager la responsabilité du contrevenant pour mise en danger délibérée de la vie d'autrui.

Selon l'article L 480-14 du code de l'urbanisme, les communes pourront saisir le tribunal de grande instance en vue de faire ordonner la démolition ou la mise en conformité d'un ouvrage édifié sans autorisation (ou en méconnaissance de cette autorisation).

1.4.2 Le lien avec les autres documents d'urbanisme

- **Règles générales** – L'article L. 101-2 du code de l'urbanisme fait obligation aux auteurs des documents d'urbanisme d'assurer la sécurité publique. Il précise que, parmi les différents

intérêts généraux qui doivent être pris en compte par les auteurs des documents d'urbanisme, figure la prévention des risques naturels prévisibles.

- **Le schéma de cohérence territoriale (SCOT) :** Il constitue un document charnière au regard du risque inondation. Les principes de prévention des risques, figurant dans les documents élaborés à une échelle supérieure, tels que les Schémas Directeurs d'Aménagement et de Gestion des Eaux (SDAGE), les Schémas d'Aménagement de Gestion de l'Eau (SAGE), ou encore les Plans de Gestion des Risques Inondation (PGRI), sont pris en compte au sein du SCOT. Le SCOT doit traduire ces principes sous forme d'orientations adaptées au contexte du territoire, en fonction des choix effectués par les élus, qui s'appliqueront ensuite aux documents d'urbanisme locaux. **Le SCOT doit prendre en compte les PPR existants** au moment de son élaboration sur son territoire de compétence.
- **Le plan local d'urbanisme (PLU)** lorsque le PPR est approuvé antérieurement à l'approbation du PLU. Le PLU **justifie de la prise en compte du risque** et des choix retenus dans le rapport de présentation. Il délimite au plan de zonage, un périmètre à l'intérieur duquel le PPR s'applique et peut prévoir des secteurs à risques qui constituent un zonage complémentaire. Il comporte un règlement adapté aux risques et doit **annexer le PPR en tant que servitude d'utilité publique.**
- **Le PLU** lorsque le PPR est approuvé postérieurement à l'approbation du PLU : il y a une obligation de mise à jour du PLU pour mettre en annexe la nouvelle servitude créée par le PPR, si les dispositions réglementaires du document d'urbanisme sont compatibles avec le PPR. La mise à jour doit être réalisée dans l'année suivant l'institution de la servitude (article L 126-1 du code de l'urbanisme) sous peine d'inopposabilité de la servitude aux demandes d'autorisation d'occupation du sol. Il est recommandé une mise en cohérence du document d'urbanisme avec le PPR s'il y a incompatibilité. Le document d'urbanisme ne saurait comporter que des prescriptions plus contraignantes que celles prévues par des servitudes d'utilité publique.
- Le PPR s'articule avec d'autres servitudes d'urbanisme (SUP) comme les aires de valorisation du patrimoine (AVAP). L'objectif de sécurité des biens et des personnes a un caractère d'ordre public. Dans l'hypothèse où certaines règles ne seraient pas cohérentes entre les deux SUP, les règles du PPR seront à appliquer.

1.4.3 La compatibilité avec les documents de norme supérieure

- **Le plan de gestion des risques inondations (PGRI)**
Le PGRI est un document opposable à l'administration et à ses décisions (non directement opposable aux tiers). Il a une portée juridique directe sur les PPRI qui doivent être compatibles ou rendus compatibles avec les dispositions du PGRI en application de l'article L. 562-1 VI du code de l'environnement.

Le PGRI 2022-2027 approuvé le 7 avril 2022 devra répondre à 4 objectifs prioritaires :

- Objectif 1 : Aménager les territoires de manière résiliente pour réduire leur vulnérabilité
- Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour augmenter la sécurité des personnes et réduire le coût des dommages
- Objectif 3 : Améliorer la prévision des phénomènes hydro-météorologiques et se préparer à gérer la crise
- Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs au service de la connaissance et de la culture du risque

- **Le schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux (SDAGE)**

Le SDAGE est un document de planification dans le domaine de l'eau. Dans chaque bassin hydrographique, il définit pour une période de 6 ans :

- les grandes orientations pour garantir une gestion visant à assurer la préservation des milieux aquatiques et la satisfaction des différents usagers de l'eau,
- les objectifs de qualité et de quantité à atteindre pour les cours d'eau, les plans d'eau, les nappes souterraines, les estuaires et secteurs du littoral,
- les dispositions nécessaires pour prévenir toute détérioration et assurer l'amélioration de l'état des eaux et des milieux aquatiques.

Le PPRL de la Plaine Alluviale Nord de l'Embouchure de l'Estuaire de la Seine – du Havre à Tancarville (PANES) doit être compatible avec les orientations du SDAGE du Bassin de la Seine et des cours d'eau côtiers normands.

1.4.4 Les responsabilités de l'État, des collectivités et du citoyen

- **La responsabilité de l'État**

En matière de prévention des risques majeurs, le premier rôle de l'État, et donc celui du préfet, est d'informer les élus et les citoyens par l'intermédiaire de différents documents, comme le dossier départemental des risques majeurs (DDRM), les atlas de zones inondables (AZI), la liste des arrêtés portant constatation de l'état de catastrophe naturelle (CATNAT), mais également dans le cadre du « porter à connaissance ». Le « porter à connaissance » (PAC) nécessite une connaissance préalable du risque par l'analyse des phénomènes, la gradation de l'aléa. Ces données pourront être traduites dans un document réglementaire qu'est le PPR, élaboré par l'État et annexé au PLU ayant valeur de servitude d'utilité publique.

L'État assure, en lien avec d'autres acteurs, la surveillance des phénomènes naturels, l'alerte (Météo France et les services de l'État diffusent des données de vigilance météorologiques et hydrologiques). Par ailleurs, il organise les plans de secours, lorsque le problème concerne plusieurs communes ou que l'événement entraîne le déclenchement d'un plan départemental de secours ou le plan ORSEC départemental. Exceptionnellement, le recours aux procédures d'expropriation peut être nécessaire si le déplacement des populations dont la vie est menacée se révèle être la seule solution à un coût acceptable.

- **La responsabilité des collectivités**

Les maires ont également un devoir d'information auprès de leurs administrés avec le dossier d'information communal sur les risques majeurs (DICRIM). L'article L. 125-2 du code de l'environnement prévoit : « *dans les communes sur le territoire desquelles a été prescrit ou*

approuvé un PPR, le Maire informe la population au moins une fois tous les 2 ans, par des réunions publiques communales ou tout autre moyen approprié, sur les caractéristiques du ou des risques naturels connus dans la commune, les mesures de prévention et de sauvegarde possibles, les dispositions du plan, les modalités d'alerte, l'organisation des secours, les mesures prises par la commune pour gérer le risque ainsi que sur les garanties prévues par l'article L 125-1 du code des assurances. »

De plus, l'élaboration d'un Plan Communal de Sauvegarde (PCS) est obligatoire dans les communes dotées d'un PPR approuvé. Ce PCS regroupe l'ensemble des documents de compétence communale contribuant à l'information préventive et à la protection des populations.

Dans l'exercice de ses compétences en matière d'urbanisme, si celles-ci lui ont été transférées, le maire conserve la possibilité de recourir à l'article R 111-2 du code de l'urbanisme relatif à la sécurité publique. Cet article précise que « *le projet peut être refusé ou n'être accepté que sous réserve de l'observation de prescriptions spéciales s'il est de nature à porter atteinte à la salubrité ou à la sécurité publique du fait de sa situation, de ses caractéristiques, de son importance, ou de son implantation à proximité d'autres installations.* ». Les collectivités peuvent aussi réaliser des travaux de protection des lieux habités et réduire ainsi la vulnérabilité, s'ils présentent un caractère d'intérêt général.

Le maire est le premier responsable de la gestion de crise (organisation et direction des secours) sur sa commune. Il tient le préfet informé de son action. Ce dernier peut se substituer au maire si le phénomène dépasse le cadre communal, si les moyens de la commune ne suffisent pas ou encore en cas de carence. En application de l'article L. 2212-2 du code général des collectivités territoriales (CGCT), le maire a l'obligation de prendre des mesures afin de prévenir les atteintes à la sécurité publique résultant de risques naturels, dans l'exercice de ses pouvoirs ordinaires de police. L'État peut se substituer à lui en cas de carence.

- **La responsabilité de l'établissement de coopération intercommunale**

Lorsque la collectivité exerce la compétence en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations (GEMAPI), l'article L. 211-7 du code de l'environnement prévoit l'exécution et l'exploitation de tous travaux, actions, ouvrages ou installations présentant un caractère d'intérêt général ou d'urgence, dans le cadre du schéma d'aménagement et de gestion des eaux, s'il existe, et visant notamment la défense contre les inondations et contre la mer.

- **La responsabilité du citoyen**

Le citoyen qui a connaissance d'un risque a le devoir d'en informer le maire, et a aussi le devoir de ne pas s'exposer volontairement à des risques naturels. C'est au propriétaire d'un terrain concerné par un risque que peut revenir la responsabilité des travaux de protection contre les risques de lieux habités. À titre d'exemple, en cas de non réalisation des mesures prescrites par le PPRI, la responsabilité civile du contrevenant est susceptible d'être engagée sur les bases de l'article 1240 du code civil. Le citoyen propriétaire ou bailleur d'un bien immobilier réglementé par un PPR, a le devoir d'informer l'acheteur ou le locataire de l'existence des risques naturels. Enfin, il doit respecter les règles de constructibilité édictées par le PPR.

En cas de carence ou de non-respect de ses obligations, la responsabilité de chaque acteur peut être engagée devant les juridictions administrative, civile et pénale.

Lorsqu'en application de l'article L 562-1-III du code de l'environnement, le préfet a rendu obligatoire la réalisation de mesures de prévention, de protection et de sauvegarde, et des mesures relatives aux biens et activités existants*, et que les personnes auxquelles incombaient la réalisation de ces mesures ne s'y sont pas conformées dans le délai prescrit, le préfet peut, après une mise en demeure restée sans effet, ordonner la réalisation de ces mesures aux frais du propriétaire, de l'exploitant ou de l'utilisateur concerné.

1.5 Les financements possibles

1.5.1 Le programme d'action de prévention des inondations

Afin de mettre en œuvre leur stratégie locale de gestion du risque inondation, les collectivités peuvent établir un programme d'actions de prévention des inondations (PAPI).

Lancés en 2002, les PAPI visent à promouvoir une gestion intégrée des risques d'inondation en vue de réduire les conséquences dommageables sur la santé humaine, les biens, les activités économiques et l'environnement. Outil de contractualisation entre l'État et les collectivités, le dispositif PAPI permet la mise en œuvre d'une politique globale des inondations, pensée à l'échelle du bassin de risque. Ce dispositif PAPI a été initié pour traiter le risque inondation de manière globale, à travers des actions combinant gestion de l'aléa (réhabilitation de zones d'expansion de crues, ralentissement dynamique, ouvrages de protection...), réduction de la vulnérabilité des personnes, des biens et des territoires (limitation de l'urbanisation des zones inondables, réduction de la vulnérabilité des constructions, amélioration de la prévision et de la gestion des crises...), et culture du risque (information préventive, pose de repères de crue, démarches de mise en sûreté et de sauvegarde...).

Les 7 axes qui composent un PAPI, sont :

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

Sous réserve du respect de certains critères (labellisation notamment), le PAPI ouvre droit à un cofinancement de l'État pour sa mise en œuvre.

Issu de la stratégie locale de gestion du risque inondation (SLGRI) du Havre approuvée en décembre 2016, le prochain PAPI est porté par la Communauté urbaine Le Havre Seine Métropole (CULHSM). Une déclaration d'intention a été adressée au préfet de la Seine-Maritime le 27 septembre 2021. La CULHSM a engagé un bureau d'études « SEPIA Conseils » en tant qu'assistant maîtrise d'ouvrage dans un objectif de labellisation du PAPI Le Havre-Estuaire-Pointe-de-Caux.

Le PAPI porte sur plusieurs aléas :

- la submersion marine ;

- le débordement de cours d'eau de la Lézarde ;
- le ruissellement ;
- les remontées de nappe.

Les grands objectifs de ce PAPI sont :

- établir un diagnostic de la gestion actuelle du risque inondation et identifier les manques et marques de progrès pour les années à venir ;
- bien intégrer le risque de ruissellement agricole et urbain ;
- accroître la conscience du risque et la mobilisation territoriale ;
- mieux évaluer et informer sur les conséquences des inondations ;
- accroître la résilience du territoire ;
- coconstruire une stratégie de gestion du risque inondation globale et adaptée aux ambitions du territoire.

La labellisation de ce PAPI permettra d'engager de nombreuses actions sur le territoire et d'obtenir des financements en vue de développer la résilience du territoire vis à vis des risques inondations.

1.5.2 Autres outils financiers

Différents outils financiers peuvent concourir au financement des politiques de prévention des risques d'inondation (crédits et subventions de l'État comme avec l'agence nationale de l'amélioration de l'habitat (ANAH), aides des collectivités territoriales ou de l'Agence de l'eau, fonds européens, prêts aux collectivités de la Caisse des Dépôts...).

Parmi ceux-ci, on peut citer en particulier le Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs (FPRNM, dit « fonds Barnier ») qui est susceptible, sous conditions, de financer des mesures de prévention telles que :

- les mesures d'acquisition de biens exposés ;
- les mesures de réduction du risque et de la vulnérabilité face aux risques (études et travaux imposés par un PPRN, études et travaux des collectivités) ;
- l'élaboration des PPRN et l'information préventive.

En effet, l'article L 561-3 du code de l'environnement précise que les études et travaux rendus obligatoires par un PPRN approuvé peuvent faire l'objet d'un concours financier apporté par le fonds Barnier. L'article R 561-15, du code de l'environnement précise les taux de financement applicables aux biens des personnes privées en fonction :

- des dépenses éligibles réalisées sur des biens utilisés dans le cadre d'activités professionnelles,
- des dépenses éligibles réalisées sur des biens à usage d'habitation ou à usage mixte.

Les collectivités territoriales réalisant des diagnostics et travaux permettant de réduire la vulnérabilité de leurs bâtiments peuvent aussi solliciter le fonds Barnier, le taux de financement maximum étant de 50 % pour les études et les travaux. Le fonds Barnier est mobilisable sous réserve que ces études et travaux soient programmées dans le PAPI.

Davantage d'informations sur les financements sont disponibles sur le site internet de la direction régionale de l'aménagement et du logement (DREAL) Normandie :

<https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/le-fonds-de-prevention-des-risques-naturels-a4462.html>

<https://www.normandie.developpement-durable.gouv.fr/plaquette-programme-d-actions-de-prevention-des-a4165.html>

2. Contexte, procédure d'élaboration et contenu du PPRL PANES

2.1 Pourquoi un PPRL sur ce territoire ?

2.1.1 Territoire à risque important d'inondation et stratégie locale de gestion du risque inondation

La directive 2007/60/CE du parlement européen et du conseil du 23 octobre 2007, relative à l'évaluation et la gestion des risques d'inondation dite « directive inondation », établit un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques inondation.

L'évaluation préliminaire des risques inondation (EPRI), arrêtée le 20 décembre 2011, a posé un diagnostic global à l'échelle du bassin Seine-Normandie.

Ces premières études ont permis de classer des zones en territoires à risque important d'inondation (TRI). Plus précisément, un TRI est un secteur où se concentrent fortement des enjeux exposés aux inondations, qu'elles soient issues de submersions marines, de débordements de cours d'eau ou de toute autre origine.

L'unité urbaine du Havre a été retenue le 27 novembre 2012 comme TRI par arrêté du préfet d'Île-de-France, coordinateur du bassin Seine-Normandie. Le TRI du Havre est composé de 20 communes, du Havre à Saint-Vigor d'Ymonville. L'étude du TRI du Havre estime que la population en zone potentiellement soumise aux submersions marines est de l'ordre de 53 860 habitants et que 70 960 emplois sont concernés.

Une cartographie informative des risques inondation illustre les conséquences des différents aléas sur ce territoire (submersion marine, débordement de cours d'eau et ruissellement du bassin versant de la Lézarde) pour différentes périodes de retour :

- scénario fréquent : période de retour comprise entre 10 ans et 30 ans ;
- scénario moyen : période de retour retenue de 100 ans ;
- scénario extrême : période de retour retenue d'au moins 1000 ans.

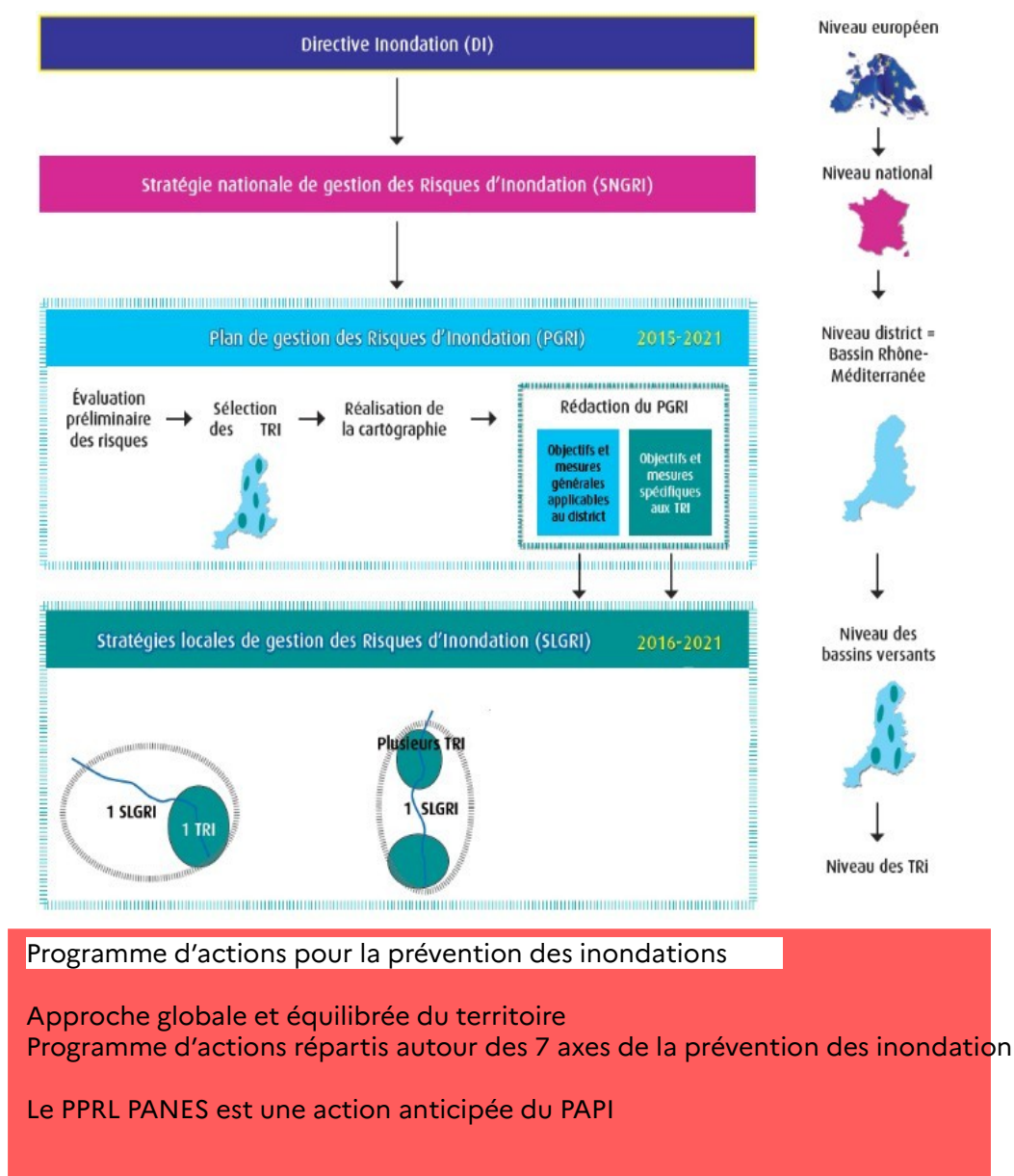


Figure 2: De la stratégie européenne à une stratégie locale de prévention des inondations

La directive inondation impose des stratégies de gestion du risque inondation à différentes échelles :

- une stratégie nationale de gestion des risques inondation (SNGRI) ;
- une stratégie pour chaque bassin hydrographique, les plans de gestion des risques inondations (PGRI) ;
- des stratégies locales, concernant a minima les TRI, les stratégies locales de gestion des risques inondations (SLGRI).

- **La stratégie nationale de gestion des risques inondation**

La première stratégie nationale de gestion des risques d'inondation (SNGRI) vise à assurer la cohérence des actions menées sur le territoire. Elle a été arrêtée par les ministres de l'Écologie, de l'Intérieur, de l'Agriculture et du Logement le 7 octobre 2014.

La stratégie nationale fixe trois grands objectifs :

- augmenter la sécurité des populations ;
- réduire le coût des dommages ;
- raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés.

Déclinés à travers 4 défis (principes d'actions et objectifs immédiats) :

- développer la gouvernance et les maîtrises d'ouvrage pérennes ;
- mieux savoir pour mieux agir ;
- aménager durablement les territoires ;
- apprendre à vivre avec les inondations.

- **Le plan de gestion des risques d'inondation**

Un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) est élaboré sur chaque bassin hydrographique sous l'autorité du préfet coordonnateur de bassin en lien avec les parties prenantes. Ce plan définit les objectifs de la politique de gestion des inondations à l'échelle du bassin. Le PGRI peut traiter de l'ensemble des aspects de la gestion des inondations : la prévention des inondations au regard de la gestion équilibrée et durable de la ressource en eau, la surveillance, la prévision et l'information sur les phénomènes d'inondation, la réduction de la vulnérabilité des territoires face aux risques d'inondation, et notamment des mesures pour le développement d'un mode durable d'occupation du sol et la maîtrise de l'urbanisation. Il vise ainsi à développer l'intégration de la gestion du risque dans les politiques d'aménagement du territoire.

Le plan de gestion du risque inondation du bassin Seine-Normandie a été arrêté le 7 décembre 2015 couvrant la période de 2016 à 2021. Le prochain plan est en cours d'élaboration.

- **La stratégie locale de gestion des risques d'inondation**

Les stratégies locales de gestion des risques d'inondation (SLGRI) constituent la déclinaison des objectifs du PGRI pour les territoires à risque important d'inondation.

La SLGRI du Havre a été co-construite entre les services de l'État, les collectivités, et les établissements publics, parties prenantes concernées, et approuvée par le préfet de département le 19 décembre 2016. Elle décline les 4 principaux objectifs suivants :

Objectif 1 : Réduire la vulnérabilité des territoires

Objectif 2 : Agir sur l'aléa pour réduire le coût des dommages

Objectif 3 : Raccourcir fortement le délai de retour à la normale des territoires sinistrés

Objectif 4 : Mobiliser tous les acteurs via le maintien et le développement de la culture du risque

Le périmètre de la SLGRI comprend bien évidemment le périmètre du TRI, mais a été élargi à une échelle incluant le bassin versant de la Lézarde. Au total, 46 communes sont concernées par la SLGRI. Elles sont situées dans un rayon de 20 km autour de la ville du Havre.



Figure 3: Périmètre du TRI Le Havre

La population du périmètre de la stratégie locale est particulièrement exposée au risque de débordement des cours d'eau et de ruissellement avec près de 80 000 habitants potentiellement impactés, soit 29 % de la population présente dans le territoire de la stratégie locale et près de 54 000 habitants potentiellement impactés par risque de submersion marine, soit 20 % de l'ensemble de la population de la stratégie locale.

Cependant, les études réalisées dans le cadre des cartes du TRI et de la SLGRI ont soulevé quelques réserves par les parties prenantes concernant l'aléa submersion marine. En effet, le phénomène marin a été caractérisé par projection topographique. Les niveaux marins de référence ont été projetés sur la topographie terrestre pour déterminer les zones susceptibles d'être submergées. Cette méthode a été jugée maximaliste par les parties prenantes car ne tenant pas compte des variations possibles du niveau marin (dynamique de marée), ni des structures de protection et du bâti existant.

Ainsi, l'approfondissement de la connaissance du phénomène marin s'est avéré nécessaire pour mieux en mesurer l'impact et en tirer les conséquences en matière de développement du territoire. Un PPRL sur le territoire de la PANES, du Havre à Tancarville, a donc été prescrit.

2.1.2 Prescription et périmètre de la zone d'étude

L'élaboration du PPRL a été prescrit par arrêté préfectoral le 27 juillet 2015. Douze communes sont concernées par le périmètre de prescription du PPRL :

Communes concernées par la prescription du PPRL PANES	
Sainte-Adresse	Le Havre
Montvilliers	Harfleur

Gonfreville-l'Orcher	Gainneville
Rogerville	Oudalle
Sandouville	Saint-Vigor d'Ymonville
La Cerlangue	Tancarville

Tableau 1: Communes couvertes par l'arrêté de prescription du PPRL PANES

En application des articles L. 562-1 et suivants du code de l'environnement, le PPRL poursuit 3 objectifs prioritaires :

- Améliorer la connaissance et la conscience du risque ;
- Prendre en compte le risque dans les décisions d'aménagement et d'urbanisme ;
- Réduire la vulnérabilité des personnes et des biens.

La zone d'étude se situe dans la partie aval de l'estuaire de la Seine. La PANES s'étend sur une superficie de 130 km². Le site d'étude est traversé par le cours d'eau de la Lézarde, ainsi que par un réseau de bassins et de canaux liés aux activités industrielles et portuaires du Havre.

La zone d'étude a été délimitée sur la base d'une isocote de 12,38 mètres en côte marine du Havre (CMH). L'isocote correspond au niveau d'eau atteint sur terre lors de la submersion marine centennale. Ainsi le périmètre d'étude correspond à l'emprise du modèle hydraulique.

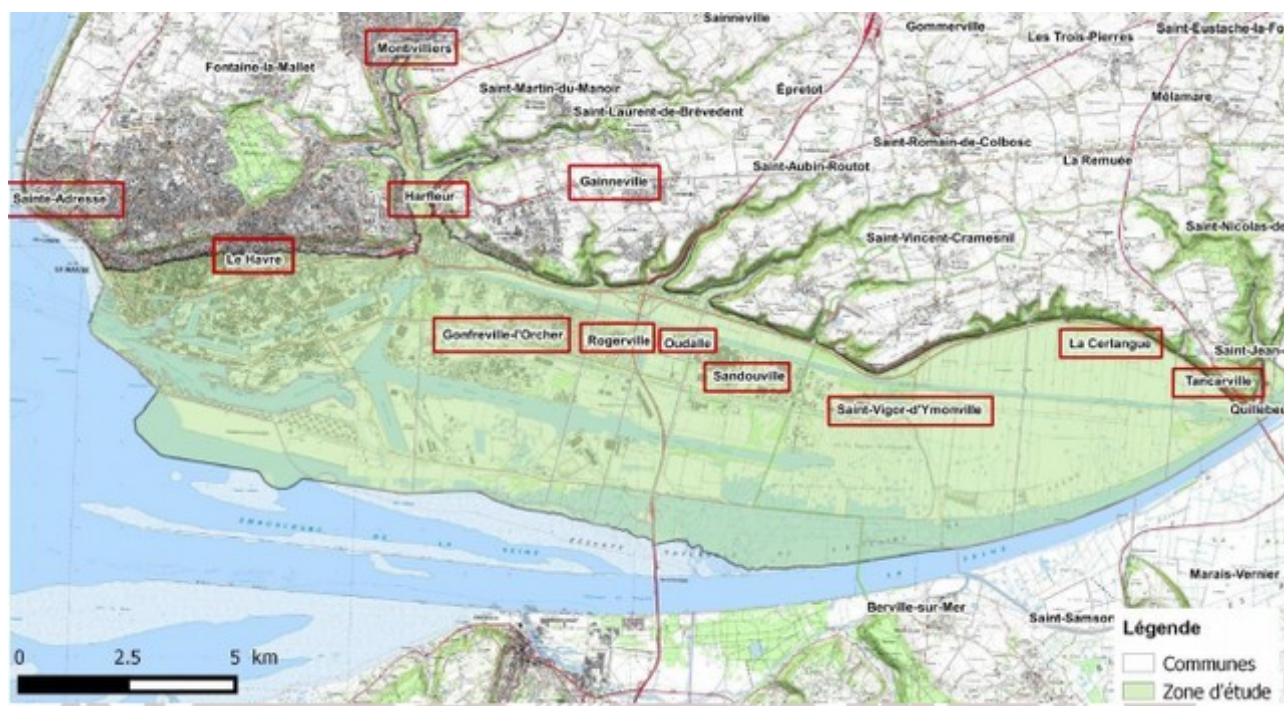


Figure 4: Périmètre de prescription du PPRL PANES

Le PPRL PANES a été prescrit le 27 juillet 2015², avant le lancement des études de l'aléa submersion marine. Compte tenu de la topographie (isocotes) de la zone d'étude, **les communes de Montivilliers et de Gainneville ne sont pas impactées par l'aléa submersion marine** et ne sont donc pas concernées par le règlement du PPRL. Ainsi, le PPRL qui a été prescrit sur 12 communes concerne finalement seulement 10 communes.

2.1.3 Une spécificité : Une étude d'aléas tripartite

Selon l'article L. 562-1 du code de l'environnement, l'État élabore et met en application les PPRN. Le PPRL PANES, du Havre à Tancarville, est élaboré par la direction départementale des territoires et de la mer (DDTM) de la Seine-Maritime, représentant l'État.

Compte-tenu des réserves évoquées au 2.1.1 et au regard des enjeux liés au PPRL, la communauté d'agglomération havraise (CODAH), Caux Estuaire et le grand port maritime du Havre (GPMH) ont souhaité apporter un soutien technique et financier à cette démarche portée par l'État. C'est donc dans cette philosophie partenariale qu'un groupement de commande pour la phase d'études de l'aléa submersion marine du PPRL a été construit.

Le financement des études du PPRL sur le fonctionnement du littoral, sur la caractérisation de l'aléa submersion marine et sa modélisation, est tripartite (la CODAH et Caux Estuaire ont fusionné au 1^{er} janvier 2019 en formant la Communauté urbaine Le Havre Seine Métropole (CULHSM) et le GPMH est devenue HAROPA PORT au 1^{er} janvier 2021) selon la répartition suivante :

Financement des études du PPRL	
Contributeur	Répartition financière
État	53%
CU LHSM	28%
GPMH	19%

Tableau 2: Les partenaires financiers du PPRL PANES

2.2 Élaboration du PPRL

2.2.1 La démarche générale

La procédure d'élaboration des PPRN est codifiée au Livre V du code de l'environnement et se décline en plusieurs étapes :

- **Saisine de l'autorité environnementale dans le cadre d'un examen au cas par cas pour déterminer si le projet de PPRL sera soumis à évaluation environnementale** : le projet de PPRL a fait l'objet d'une décision de cas par cas du préfet de la Seine-Maritime du 8 juin 2015 exonérant le projet de plan d'évaluation environnementale.
Suite à la publication de l'ordonnance n° 2016-1060 du 3 août 2016 et de son décret d'application portant réforme des procédures destinées à assurer l'information et la

² En annexe

participation du public à l'élaboration de certaines décisions susceptibles d'avoir une incidence sur l'environnement, le projet de plan de prévention des risques littoraux PANES a de nouveau sollicité l'avis de l'autorité environnementale du Conseil général de l'environnement et du développement durable (CGEDD). Par décision n°F – 0028-19-P-0079 du 4 septembre 2019, l'autorité environnementale du CGEDD a décidé de ne pas soumettre le PPRL PANES à évaluation environnementale.

- **Prescription de l'établissement d'un PPRN par un arrêté du préfet** du département concerné qui détermine le périmètre mis à l'étude et la nature des risques pris en compte, mentionne si une évaluation environnementale est requise, désigne le service déconcentré de l'État chargé d'élaborer le projet, définit les modalités de la concertation et de l'association des collectivités territoriales et des établissements publics de coopération intercommunale concernés, relatives à l'élaboration du projet.
Le PPRL PANES a été prescrit par arrêté du préfet de la Seine-Maritime le 27 juillet 2015³.
- **Étude du risque** (analyse du fonctionnement du littoral, caractérisation et qualification de l'aléa, analyse des enjeux) : les études liées au fonctionnement du littoral et la caractérisation de l'aléa submersion marine ont couvert la période du 06 janvier 2016 au 06 janvier 2019 en association avec les partenaires et en concertation avec les parties prenantes.
- **Établissement du zonage réglementaire, du règlement et de la note de présentation par les services de l'État**, en association avec les partenaires et en concertation avec les parties prenantes ; la partie réglementaire en association avec les partenaires s'est déroulée de septembre 2019 à octobre 2021
- **Consultation de parties prenantes**, conseils municipaux ainsi que de certains organismes et services à titre obligatoire ou à titre facultatif : le projet de PPRL est soumis à la consultation des parties prenantes pour une durée de 2 mois ;
Cette consultation a été initiée par courrier le 06 décembre 2021 et a pris fin le 10 février 2022.
- **Enquête publique** : les maires des communes sur le territoire desquelles le plan doit s'appliquer sont entendus par le commissaire enquêteur ou par la commission d'enquête une fois consigné ou annexé au registre d'enquête l'avis des conseils municipaux.
L'enquête publique du PPRL a duré 31 jours, du 14 février 2022 au 16 février 2022. L'ensemble des avis rendus dans les délais ont été mis à disposition du public dans le bilan de la concertation mis en ligne sur le site de la préfecture de la Seine-Maritime.
- **Approbation par arrêté préfectoral qui érige le PPRN en servitude d'utilité publique**. L'arrêté est tenu à la disposition du public dans chaque mairie concernée, au siège de chaque EPCI compétent pour l'élaboration des documents d'urbanisme concernés, et en préfecture. Les arrêtés préfectoraux font l'objet de mesures de publicité et d'affichage. L'arrêté d'approbation ne sera opposable qu'à l'issue des formalités de publicité (publication de l'arrêté d'approbation au recueil des actes administratifs (RAA) de l'État dans le département, affichage pendant 1 mois dans chaque mairie concernée et au siège de l'EPCI compétent, mention de l'arrêté et de l'affichage dans un journal local).
- **Annexion du PPRN au document d'urbanisme en vigueur sur le territoire concerné**, le PPRN valant servitude d'utilité publique, conformément aux articles L151-43, L152-7, L153-60, L161-1, L162-1, L163-10, R151-51 et R151-53 9° du code de l'urbanisme. Le présent PPRL pourra être

3 Voir annexe

modifié et révisé selon les conditions et les modalités précisées aux articles L562-4-1, R562-10 et suivants du code de l'environnement.

2.2.2 Son contenu

Le dossier réglementaire du PPRL comprend :

- **La note de présentation** qui explique l'analyse du phénomène de submersion marine pris en compte et l'étude de son impact sur les personnes et les biens. Les phases d'études sur le fonctionnement du littoral et la modélisation de la submersion marine ainsi que les cartes d'aléas et d'enjeux sont jointes en annexe;
- **L'atlas cartographique** comprend les aléas, les enjeux et le zonage réglementaire distinguant les différentes zones exposées au risque de submersion marine ;
- **Un règlement** qui précise les mesures d'interdiction et les prescriptions applicables dans chacune de ces zones. Le règlement précise aussi les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde ainsi que les mesures de réduction de la vulnérabilité sur l'existant, qui incombent aux particuliers, aux gestionnaires de réseaux ou aux collectivités et dont la mise en œuvre peut être rendue obligatoire dans un délai fixe.

2.3 Modalités d'association et de concertation

Le PPRL PANES, du Havre à Tancarville, est le fruit d'une étroite concertation avec les communes et acteurs du territoire concernés.

2.3.1 Définition et objectifs

La concertation, présentée dans la circulaire du 3 juillet 2007 ayant pour objet « la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles (PPRN) », est définie comme étant la façon d'établir des relations de coopération pour une stratégie locale de prévention. Le recours à la concertation est devenu une obligation réglementaire depuis le décret n° 2005-3 du 4 janvier 2005 modifiant le décret n° 95-1089 du 5 octobre 1995 relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles et désormais codifié à l'article L. 562-3 du code de l'environnement.

La concertation a pour objectif de consulter les services de l'État intéressés, ainsi que l'ensemble des maires des communes du secteur d'étude, les intercommunalités, les autres acteurs institutionnels intéressés durant les différentes phases d'élaboration du plan de prévention des risques. Cela permet à toutes les instances d'être informées du contenu des études et d'exprimer leurs avis sur les documents présentés.

Elle a également pour objectif d'informer la population du contenu du PPRL et de lui permettre d'exprimer son avis sur ce contenu et de se l'approprier.

C'est pourquoi, la concertation permet d'élaborer et de mettre au point le projet de plan, en s'entourant de toutes les compétences en présence, administratives, techniques et politiques.

Elle consiste à :

- rechercher une appréciation commune des risques et des facteurs qui y concourent : aléas, enjeux, vulnérabilité, moyens de prévention et tous autres facteurs locaux spécifiques ;
- dégager d'un commun accord une orientation qui tienne compte des perspectives de développement futur ;
- travailler de concert à la définition des mesures opérationnelles qui les concrétisent ;
- informer, écouter, expliquer et discuter pour aboutir à l'appropriation du PPRL par la population.

Dès la prescription, et tout au long de l'élaboration du projet de plan, les acteurs locaux et les services institutionnels sont associés et consultés.

2.3.2 Les instances, leur composition et objectifs

Quatre instances ont été mises en place afin d'élaborer le PPRL et permettre une association et une concertation tout au long des phases d'élaboration du document.

La composition de ces différentes instances est résumée ci-dessous, la liste détaillée figure en annexe⁴.

⁴ Annexe 3

Instance	Composition	Rôle
Comité de pilotage (COPIL)	Les maires des communes concernées, les présidents des EPCI, le directeur d'HAROPA PORT, les présidents des syndicats de bassin versant.	Validation des choix du comité techniques et de la stratégie du PPRL
Comité technique (COTECH)	Les services techniques des structures représentées dans le comité de pilotage, complétés par l'association Synerzip, l'agence d'urbanisme le havre estuaire seine (AURH), le Centre de prévention des risques inondation (CEPRI) en tant que besoin.	Élaboration et suivi de la stratégie et des éléments techniques, cartographiques et réglementaires du PPRL.
Comité de concertation	Les membres du comité de pilotage, ainsi que les représentants du monde associatif.	Recueil des avis et des interrogations d'organisations impactées par le PPRL (association de riverains, Maison de l'Estuaire...)
Groupes de travail	Au cas par cas, en fonction des sujets et des sollicitations. Par exemple : des aménageurs, des services instructeurs en urbanisme, HAROPA PORT.	Mise au point d'éléments techniques sur des thèmes précis : réglementation à appliquer sur la zone portuaire, accompagnement des projets émergents durant la phase d'élaboration, modification de zonage et de règles etc.

Tableau 3: Instances, composition et rôle des instances du PPRL PANES

2.3.3 Dates clés de la concertation

L'association et la concertation avec les membres des instances précitées ont été menées tout au long de l'élaboration de l'étude du PPRL.

Plusieurs modes d'association / concertation ont été mis en place :

- des rencontres individuelles, notamment par le biais de groupes de travail et des échanges écrits avec les élus ou partenaires financiers sur des sujets précis. Par exemple, il y a eu plusieurs réunions avec HAROPA PORT pour définir la nomenclature de ses activités et pouvoir déterminer les prescriptions du règlement du PPRL, ou encore pour délimiter la zone industrielle et portuaire sur la PANES. De même, une rencontre entre le maire de la ville du Havre, président de la CULHSM et le préfet de la Seine-Maritime a été organisée pour présenter le projet de règlement et discuter de certaines règles en zone urbaine. Enfin, de nombreuses rencontres bilatérales ont été organisées avec chacune des communes concernées par l'aléa submersion marine.

- Des comités de concertation, réunis à trois reprises : lors de la phase portant sur l'aléa puis sur la phase enjeux, règlement et zonage réglementaire. Concernant la dernière phase, à savoir les enjeux, le règlement et le zonage réglementaire, deux comités de concertation se sont tenus afin de présenter d'une part, les enjeux et les règles associées en zone urbaine et d'autre part, les enjeux et règles de la zone industrielle et portuaire et de la zone naturelle. Ce choix a permis d'adapter les présentations aux enjeux.
- des échanges en séance plénière lors des comités de pilotage (COPIL) qui se sont déroulés à chaque grande étape d'élaboration du PPRL PANES.
- des courriers officiels à l'attention des élus des communes et intercommunalités de la PANES pour la diffusion du porter à connaissance (PAC) composée des cartes d'aléas et d'un pré-règlement PPRL.

Rappel des dates clés des principales réunions d'association et de concertation sur le PPRL PANES :

Instance	Ordre du jour	Dates
COPIL	Présentation du lancement de l'étude PPRL PANES – du Havre à Tancarville	15 mars 2016
	Présentation de l'étude d'aléas avec diffusion d'une vidéo de propagation de la submersion marine, enjeux, impacts PPRL sur le territoire	4 décembre 2018
	Rappel de l'étude d'aléas – Présentation des enjeux du territoire, du règlement et du zonage réglementaire	12 juillet 2021
COTECH	Analyse du fonctionnement du littoral	13 septembre 2016
	Bilan de l'analyse du site correspond à la phase 1 de l'étude d'alés (démographie, géomorphologie, événements passés, ouvrages...) et proposition de méthodologie pour la conception du modèle de la PANES	4 novembre 2016
	Analyse des remarques sur l'analyse du site et échanges sur les hypothèses à retenir pour caler le modèle.	19 mai 2017
	Analyse des premières cartes d'enjeux	4 juillet 2018
	Présentation du modèle en vue de la cartographie des scénarios 1	10 septembre 2018

	à 3 – échanges sur les enjeux	
	Échanges sur les paramètres du modèle et proposition de gouvernance et de concertation	9 novembre 2018
	Stratégie de concertation	15 janvier 2019
	Retour sur le comité de concertation du 22 janvier 2019 portant sur les aléas – présentation bande de précaution de Sainte-Adresse-enjeux- instauration groupe de travail pour des projets d'urbanisme, travail sur les cartes d'occupation des sols	19 février 2019
	Présentation de la bande de précaution digue nord de l'estuaire et sur le secteur de Sainte-Adresse et du porter à connaissance	25 juin 2019
	Discussions sur l'occupation des sols - méthodologie sur le zonage réglementaire – organisation de travail sur le règlement	17 septembre 2019
	Evolution du règlement – Calendrier	11 février 2021
	Présentation des évolutions du règlement et du zonage	28 juin 2021
	Dernières évolutions du règlement et du zonage	27 janvier 2022
Comité de concertation	Présentation de la caractérisation de l'aléa submersion marine du PPRL PANES – du Havre à Tancarville	22 janvier 2019
	Rappel des aléas et présentation de l'occupation du sol, du règlement et du zonage réglementaire du PPRL PANES- du Havre à Tancarville	17 septembre 2021

Tableau 4: Les dates clés des réunions de concertation du PPRL PANES

L'ensemble de ces réunions a fait l'objet d'un compte-rendu, transmis à l'ensemble des membres. La liste des structures membres de ces différentes instances figure en annexe.

2.3.4 Consultations et enquête publique

Les étapes avant l'approbation du PPRL PANES, du Havre à Tancarville sont les suivantes :

- Une consultation des membres des comités de concertation de 1 mois a eu lieu, conformément à l'arrêté de prescription du PPRL PANES, du Havre à Tancarville du 1^{er} octobre 2021 au 1^{er} novembre 2021. Cette consultation a permis de recueillir l'ensemble des remarques des invités et de modifier le cas échéant le projet de PPRL ;
- Une phase de consultation formelle des parties prenantes, dont l'avis a été sollicité conformément à l'article R. 562-7 du code de l'environnement, a été lancée pour une durée de 2 mois, du 6 décembre 2021 au 10 février 2022 ;
- Une enquête publique, d'une durée de 1 mois a été organisée du 14 février 2022 au 16 mars 2022 afin de recueillir les observations du grand public ;
- L'ensemble des observations et remarques formulées lors de la consultation formelle et de l'enquête publique ont été recueillies par la commission d'enquête qui a rédigé un procès-verbal de synthèse adressé à la DDTM le 21 mars 2022 ;
- Les services de l'État ont eu 15 jours pour répondre au procès-verbal de synthèse de la commission d'enquête
- La commission d'enquête a rendu un avis favorable assorti de 10 recommandations le 14 avril 2022

La DDTM a étudié l'ensemble des observations émises lors des phases de consultation et les a prises en compte en modifiant le projet de PPRL lorsque les remarques se justifiaient.

2.3.5 Une communication grand public

Les travaux sur le PPRL PANES, du Havre à Tancarville a fait l'objet d'une concertation élargie au monde associatif lors des comités de concertation. Les comités de concertation ont été suivis d'une conférence de presse avec les médias locaux et régionaux. Cela a permis de relayer les informations et de communiquer auprès du grand public.

Une plaquette de communication portant sur l'aléa submersion marine a été diffusée et une boîte mail dédiée au PPRL PANES a été créée dont l'adresse est accessible au grand public sur le site internet de la préfecture de la Seine-Maritime.

Suite à la conférence de presse du 22 janvier 2019, 5 journaux locaux ont publié des articles concernant le PPRL PANES, du Havre à Tancarville permettant ainsi une communication réussie auprès du public. De plus, une plaquette de communication sur le PPRL PANES a été mis à disposition dans les lieux de permanence.

La conférence de presse du 17 septembre 2021 a permis une communication large puisque France 3 Normandie a diffusé un reportage sur le PPRL PANES, lors du journal de 19h du 17 septembre 2021. 4 journaux ont également produit des articles sur le sujet (Ouest-France, La tribune, Le poulpe et Le courrier cauchois).

Enfin, lors de l'enquête publique, trois réunions publiques ont été organisées :

- Le 14 février 2022, de 18h à 20h à l'école nationale supérieure maritime (ENSM) du Havre ;
- Le 17 février 2022, de 09h à 12h à la chambre de commerce et d'industrie (CCI) du Havre ;

- Le 21 février 2022, de 18h à 20h à la salle des fêtes de Mayville à Gonfreville L'Orcher.

Ces trois réunions ont fait l'objet d'une communication de l'Etat avec un communiqué de presse le 9 février 2022, une diffusion sur le réseau social twitter de la préfecture de la Seine-Maritime. De plus, la CULSHM a communiqué sur son site internet au sujet de la réunion du 14 février 2022.

Une 4^e réunion a été organisée à la demande de l'association Sinerzip à destination des industriels membres de l'association. Elle a eu lieu le 08 mars 2022 au siège de Renault Sandouville.

Le bilan de la concertation permet à chaque personne de s'informer sur la participation du public, les observations émises lors de la consultation des parties prenantes et lors de l'enquête publique. Il est mis à disposition sur le site internet de la préfecture de la Seine-Maritime en complément du dossier de PPRL.

3. Géographie du territoire

La ville du Havre a été fondée sur un marais par François Ier en 1517.



Figure 5: Carte de Cassini du 18eme siècle



Figure 6: La PANES du Havre à Tancarville aujourd'hui

Le territoire d'étude est caractérisé par la géographie de l'estuaire de la Seine. L'homme a largement façonné le paysage. La poldérisation (le fait d'étendre artificiellement des terres gagnées sur l'eau) de l'estuaire a permis de développer l'activité portuaire (le Havre est le 6^e port européen en volume) et l'émergence du Havre en tant que pôle urbain métropolitain.

3.1 Contexte géologique et topographique

D'un point de vue géologique, la PANES est bordée par un plateau crayeux. La zone d'étude est principalement située sur des dépôts alluvionnaires ou remblais anthropiques réalisés pour la ville du Havre et l'extension de son port.

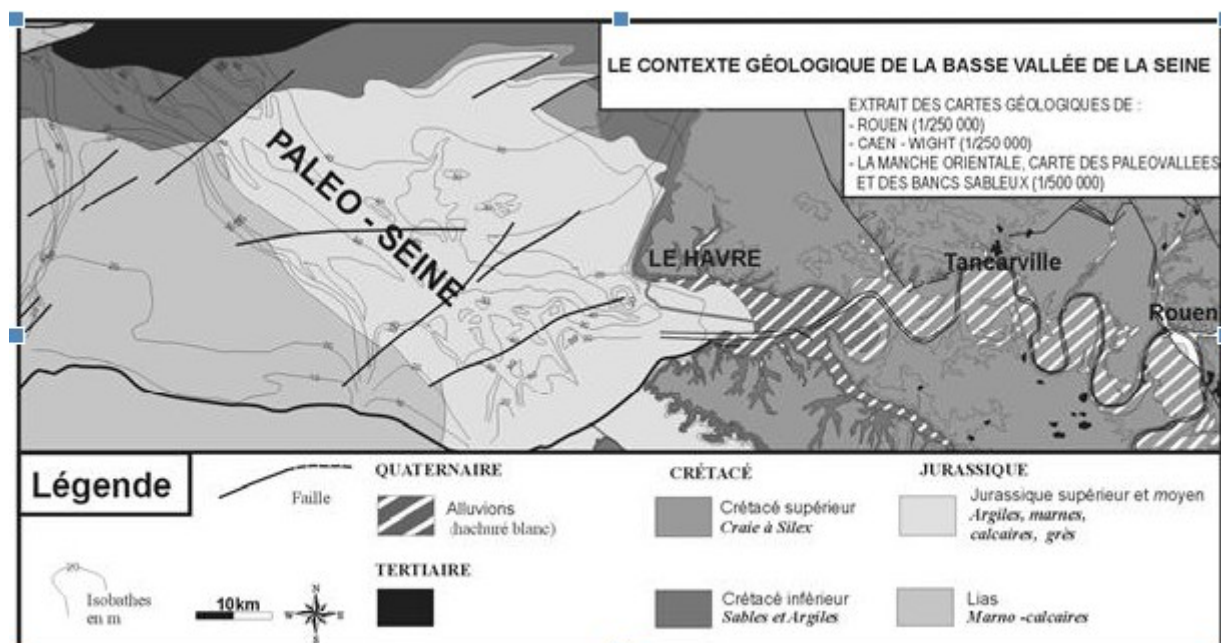


Figure 7: Contexte géologique de la PANES

D'un point de vue topographique, la figure suivante présente la carte de l'élévation terrestre issue du levé LIDAR (technique de mesure à distance à l'aide d'un laser) fourni par HAROPA PORT et réalisé en 2011.

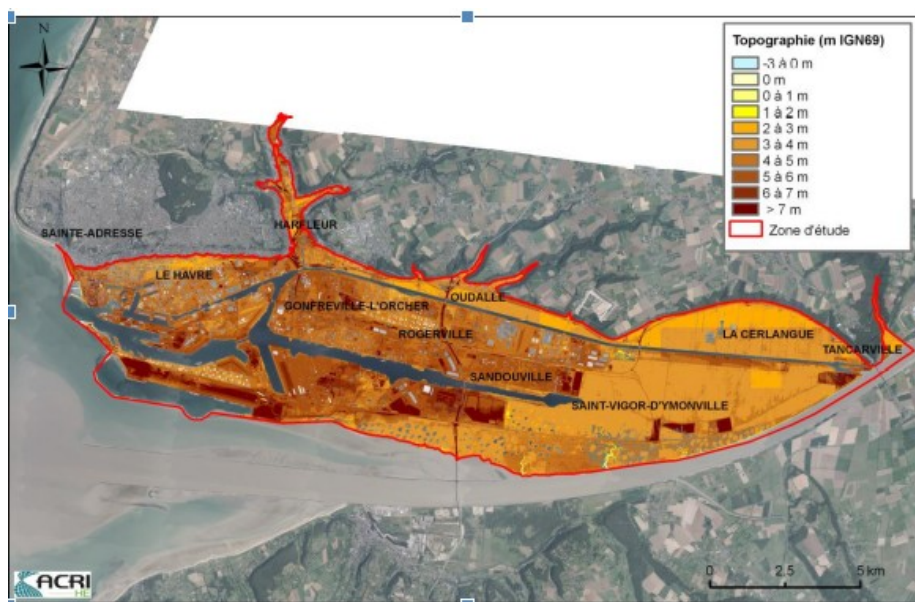


Figure 8: Topographie de la PANES (en m NGF)

La figure suivante présente la localisation des zones ayant une élévation inférieure à la plus haute mer astronomique (PHMA au port du Havre de 8,56 m CMH). La superficie de cet ensemble correspond à 40% de la zone cartographiée par le LIDAR de 2011, zone susceptible d'être submergée avant un évènement centennal.

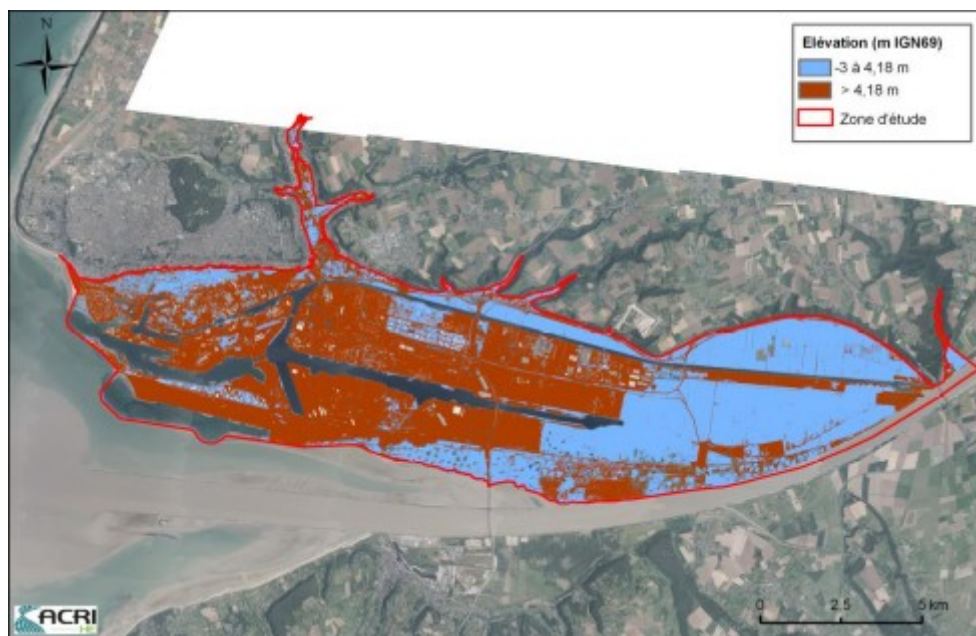


Figure 9: Carte des secteurs inférieurs à la PHMA (source données GPMH)

Les zones basses sont principalement situées dans les zones naturelles de la PANES, à savoir la réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine et la zone des Herbages située le long de l'accès par l'autoroute A13. Des zones urbanisées ont aussi une cote se situant en dessous du niveau de la PHMA :

- une partie du centre-urbain dont le quartier historique Saint-François, situé aux abords des quais du Commerce et du Roy ;
- les quartiers sud de Gravelle au Havre ;
- la zone urbaine au pied de la Costière ;
- la vallée de la Lézarde à Harfleur et le quartier de Mayville de Gonfreville L'Orcher.

3.2. La composition de l'espace littoral

Ce chapitre a pour objectif de présenter le littoral bordant la zone d'étude, pour bien comprendre le fonctionnement du site et apporter les informations nécessaires à la caractérisation de l'aléa submersion marine de la PANES.

Pour des éléments plus complets sur le fonctionnement du littoral, une synthèse de l'étude d'aléa est présentée en annexe.

Afin de décrire l'espace littoral de la PANES, le choix s'est porté sur la description de 3 grands secteurs :

- Les galets de la commune de Saint-Adresse et du Havre
- Le quartier historique Saint-François au Havre et ses murets de protection
- La réserve naturelle à l'arrière de la digue.

3.2.1 Les galets de la commune de Saint-Adresse et du Havre (10 % de l'espace littoral)

Entre le Cap de la Hève et le nord de la plage du Havre, le littoral est caractérisé par la présence d'environ 2 kilomètres de falaises et de côtes rocheuses, bordées par un cordon de galets.

Le long de cette zone littorale, des ouvrages artificiels ont été construits pour stabiliser les plages en particulier au niveau de Sainte-Adresse. En effet, une zone urbanisée résidentielle y est implantée. Ainsi, 39 épis ont été installés sur Sainte-Adresse et 7 au Havre. Ces ouvrages ont pour objectif de piéger les galets.



Figure 10: Situation géographique du Cap de la Hève, plage de Saint-Adresse, du Havre et des épis



Figure 11: Vue aérienne sur les épis implantés au pied de la falaise du Cap de la Hève sur la commune de Sainte-Adresse

Sur 1,5 km de longueur au niveau de la plage nord du Havre, les galets s'accumulent sur les faces nord des épis sous l'action des houles.

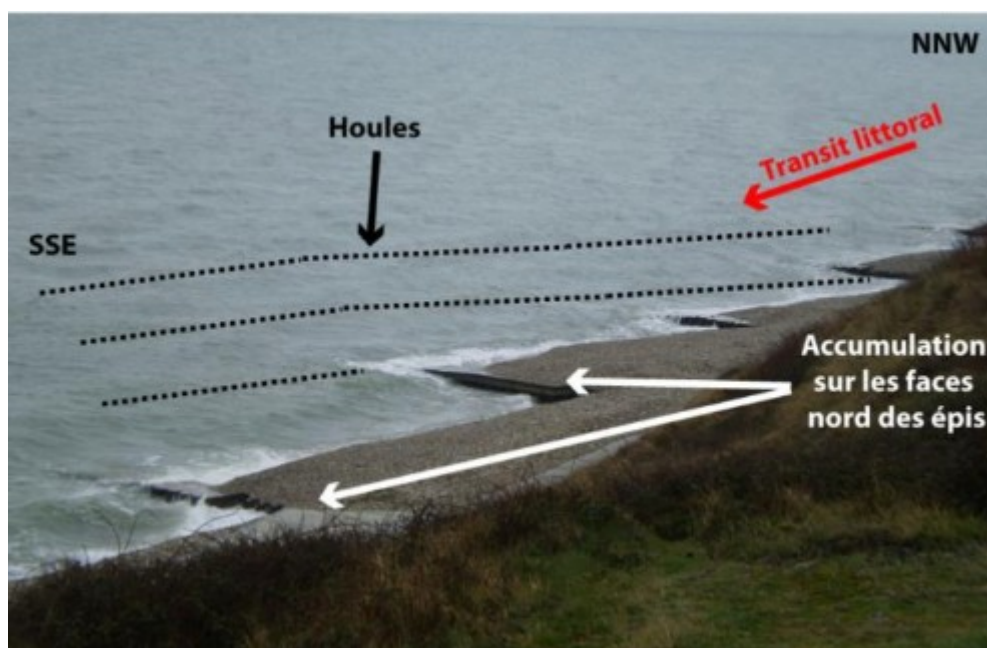


Figure 12: *Transit littoral et accumulation de galets sur les épis du Nice Havrais de Sainte-Adresse (Source : Thèse Elineau, 2014)*

Depuis les années 1960, et grâce aux nombreuses photographies aériennes, il est observé une accumulation de galets au sud de la plage, alors que les parties nord et centrale de la plage se stabilisent.

3.2.2 Le quartier historique de Saint-François au Havre et ses murets de protection (5 % de l'espace littoral)

La ville du Havre est notamment composée du quartier historique Saint-François, urbanisé et entouré de bassins portuaires.



Figure 13: *Quartier Saint-François*

3.2.3 La vasière de l'estuaire (60 % de l'espace littoral)

De la darse de l'océan, bassin portuaire situé après l'écluse François 1^{er}, au pont de Tancarville, le littoral est constitué de vasières sur une vingtaine de kilomètres. La vasière correspond à une zone de sédiments naturels fins en milieu estuarien.

Cette zone est composée de schorre et de slikke.

1. Le schorre est une grande étendue naturelle plane à végétation basse située à proximité du bord de la Manche et inondée par les eaux salées lors des marées hautes.
2. La slikke correspond à la partie de la vasière qui est recouverte à chaque marée (basse comme haute). Elle est essentiellement composée de vases molles, d'apparence lisse et sans végétation.

Cette zone peut connaître des érosions ou des accrétions (apports de sédiments) au cours de l'année. En période de crue, le stock sédimentaire est limité pour la vasière et son volume peut décroître. A cela peut s'ajouter l'effet érosif des agitations marines lors de tempêtes. Au cours de tels événements, les volumes érodés ont été estimés à environ 200 000 tonnes de sédiments (Deloffre, 2005). Lorsque les conditions sont moins agitées ou en fin de crue, le déplacement du bouchon vaseux permet aux vasières de regagner leur stock sédimentaire. Malgré ces évolutions marquées au cours de l'année, le stock des vasières est, sur le long terme, stable.

Enfin, on peut également relever une dune sableuse, formée de falaises, qui s'étend sur 2 kilomètres et rattachée à la digue.



Figure 14: *Typologie des rives de la vasière nord (Source : ACRI-HE selon Cuvilliez, 2008)*

3.3 Historique des inondations par submersion marine

Dans les années 1980, les quartiers historiques construits en bordure des bassins portuaires ont été touchés par trois submersions marines (1981, 1983 et 1984).

○ Submersion marine de décembre 1981

Le quartier de Saint-François a été inondé les 13 et 14 décembre 1981. Au cours de l'évènement, le niveau d'eau est monté jusqu'à une cote de 8,96 m CMH / 4,58 m NGF. Les principales rues orientées est-ouest ont été directement inondées et l'eau s'est propagée dans le centre du quartier avec une hauteur de submersion pouvant atteindre jusqu'à 1 m (cf. Figure 43 et Figure 44). Le volume surversé a été estimé de l'ordre de 30 000 m³.



Figure 15: Extrait de presse suite à la submersion marine de 1981

○ Submersion marine de janvier 1983

Une seconde inondation a touché le quartier de Saint-François le 30 janvier 1983, suite à un nouveau débordement des bassins à marée du Roy et de la Manche, ainsi que par le bassin à flot de la Barre. Le niveau d'eau maximal observé a été de 8,95 m CMH / 4,57 m NGF.

L'inondation a cependant été limitée par rapport à l'épisode de décembre 1981 à la suite duquel des murs de protections anti-submersion avaient été érigés le long des quais des bassins de la Barre et du Roy jusqu'à une cote de 9,5 m CMH / 5,12 m NGF, sur un linéaire respectif de 50 m et 25 m. L'eau

des bassins a contourné les protections mises en place pour venir inonder localement les quais sur une emprise limitée et avec des hauteurs d'eau relativement faibles (de l'ordre de 15 cm)

- **Submersion marine de janvier 1984**

Un rapport de la préfecture de la Seine-Maritime retrace une submersion marine engendrée par des rafales de vent de 151 km/h sur le littoral du Cap de la Hève et de coefficient de marée relativement important. La mer a envahi des installations portuaires du Havre, dont notamment les entrepôts pour hydrocarbures appartenant à la Compagnie Industrielle Maritime, avec une hauteur d'eau de l'ordre de 30 cm.

- **Submersion marine de novembre 1984**

Une autre inondation a eu lieu au cours de la nuit du 23 au 24 novembre 1984 et a de nouveau touché le quartier de Saint-François. Par ailleurs, une zone topographiquement basse (cote de l'ordre de 8,25 m CMH / 3,87 m NGF) de la ville du Havre située à la pointe nord-est du bassin à marée du Commerce a également été inondée par débordement direct de ce dernier. **Le niveau d'eau maximal observé a été de 9,28 mCMH / 4,90 m NGF.** Les eaux ont alors saturé le réseau d'assainissement de la ville qui a fini par inonder le centre du quartier de Saint-François par refoulement. **Des hauteurs d'eau de 1,10 m ont été relevées à l'époque au niveau du quartier de Saint-François.**

Suite à ces 4 submersions marines, des murets de protection ont été érigés le long des bassins portuaires du quartier historique Saint-François. La date exacte de réalisation n'est pas connue à ce jour. Les murets se situent le long des quais des bassins de la Barre, de l'Anse Notre Dame, du Roy et également sur une partie des quais du bassin du Commerce. Ils assurent une protection relative puisque discontinue et de très faible hauteur (moins de 20 cm).

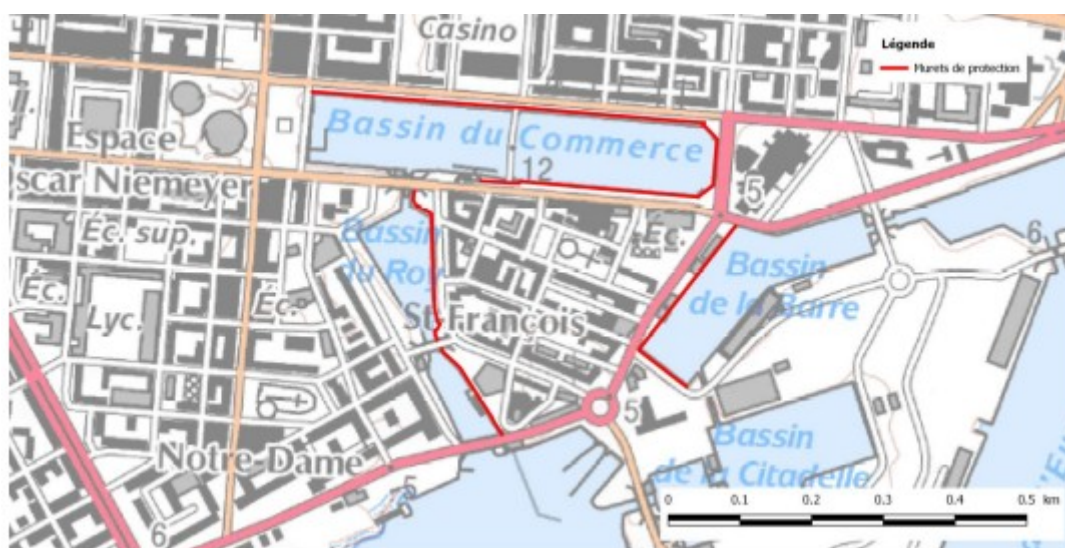


Figure 16: Localisation des murets de protection actuels au niveau du quartier Saint-François

Il est à noter que l'évènement historique de 1984, mentionné dans la note de présentation, n'a pas été retenu comme évènement de référence car il n'y avait pas d'information sur la manière dont la

hauteur d'eau a été mesurée. En effet, la hauteur d'eau de 9,28 m cote marine du Havre (CMH) (4,90 m nivellement général de la France (NGF)) peut correspondre à une donnée brute (à l'instant T) comme à une valeur moyenne sur une heure. C'est pourquoi, le PPRL PANES s'est appuyé sur un événement calculé statistiquement, avec une hauteur d'eau centennale de 9m19 CMH .

4. L'étude de l'aléa submersion marine du PPRL PANES

4.1 Le phénomène de submersion marine

4.1.1 Définition

Les submersions marines sont des inondations temporaires de la zone côtière par la mer lors de conditions météorologiques et marines défavorables. Elles peuvent durer de quelques heures à plusieurs jours.

Les inondations par submersion marine surviennent lors des tempêtes en bord de mer, où la houle qui en résulte apporte de grandes quantités d'eau de mer à l'intérieur des terres. Des phénomènes comme un fort coefficient de marée ou la surcote marine peuvent augmenter l'ampleur de ces submersions.

Ainsi, le phénomène de submersion marine est occasionné par la conjugaison :

- d'un niveau marin important (fort coefficients de marée) ;
 - d'une surcote due aux vents et à une dépression météorologique (conditions tempétueuses) ;
- de vagues / houles importantes.

Les différents paramètres caractérisant le risque de submersion marine sont la hauteur d'eau, la vitesse de submersion mais aussi le comportement des ouvrages de protection contre la mer.



Figure 17: Schéma de submersion marine

4.1.2 Choix des scénarios

La procédure classique de l'élaboration d'un PPR s'appuie sur la modélisation hydraulique d'un événement majeur dit événement de référence c'est-à-dire l'évènement théorique de période de retour (ou occurrence) centennale (1 chance sur 100 de se produire chaque année) ou l'évènement historique observé si celui-ci est plus important.

Ainsi, contrairement à ce que l'on peut penser, un phénomène centennal n'est pas un phénomène qui se produit tous les 100 ans mais un phénomène statistique qui a un risque sur 100 de se produire ou d'être dépassé chaque année.

Conformément au code de l'environnement, le PPRL prend également en compte l'aléa futur à travers un scénario établi à l'horizon 2100 avec changement climatique à moyen terme.

Le guide PPRL de mai 2014 fixe les différents scénarios ainsi que les paramètres à prendre en compte pour modéliser la submersion marine. L'arrêté du 5 juillet 2019 relatif à la détermination, qualification et représentation cartographique de l'aléa de référence et de l'aléa à échéance 100 ans réglemente les scénarios et les niveaux d'augmentation du niveau de la mer liés au changement climatique à prendre en compte

- **Aléa actuel de référence centennale : scénario 1**

Dans le cas du PPRL PANES, du Havre à Tancarville, la submersion retenue est celle d'occurrence centennale. En effet, le phénomène historique majeur de 1984 ne dispose pas de données mesurées avec exactitude⁵.

La submersion marine dont l'intensité a la probabilité de se produire avec une chance sur 100 tous les ans correspond à l'aléa actuel dit de référence.

Le scénario 1 correspond à l'aléa actuel, intégrant :

- 20 cm d'augmentation du niveau de la mer lié au changement climatique (à court terme)
- des hypothèses sur les ouvrages de protection (tenue, brèches, effacement)⁶

- **Aléa 2100 avec changement climatique : scénario 2**

Pour la détermination de l'aléa à échéance 100 ans, l'hypothèse retenue est celle d'une augmentation du niveau moyen de la mer, due au changement climatique, égale à 60 centimètres.

Le scénario 2 correspond à l'aléa 2100, intégrant :

- 60 cm d'augmentation du niveau de la mer (changement climatique)
- des hypothèses sur les ouvrages de protection (tenue, brèches, effacement)

Une fois ces deux événements de référence modélisés (horizon actuel et horizon 2100), des cartographies sont réalisées afin de représenter la gradation de l'intensité de l'aléa sur le territoire de la PANES (en fonction des hauteurs d'eau et des vitesses d'écoulement).

⁵ Ce point est détaillé en conclusion du chapitre 3.3

⁶ Hypothèses de défaillance des ouvrages présentées en annexe 2 : synthèse de l'étude des aléas

4.2 La qualification de l'aléa

4.2.1 Les paramètres de qualification de l'aléa

La qualification de l'aléa, c'est-à-dire la détermination de la gradation du phénomène de submersion marine dépend des paramètres suivants :

La hauteur d'eau produite par la submersion : les hauteurs d'eau sont systématiquement quantifiées pour l'aléa actuel et l'aléa 2100. Les seuils de hauteur d'eau sont définis comme suit : $<0,2$ m ; $0,2 < h < 0,5$ m ; $0,5 < h < 1$ m ; $1 < h < 1,5$ m ; $1,5 < h < 2$ m ; $h > 2$ m...).

La vitesse d'écoulement : les classes retenues sont les suivantes :

Lente : $V < 0,2$ m/s

Modérée : $0,2 \text{ m/s} < V < 0,5 \text{ m/s}$

Rapide : $V > 0,5$ m/s

4.2.2 Le croisement hauteur et vitesse

Une cartographie de l'aléa a ainsi été produite par croisement des paramètres de hauteur d'eau et de vitesse d'écoulement pour aboutir à une classification en 4 classes d'aléa (faible, moyen, fort et très fort).

La grille de croisement retenue est présentée ci-dessous :

Vitesse	$<0,2$ m/s	$0,2$ à $0,5$ m/s	$>0,5$ m/s
Hauteur			
$< 0,2$ m	Faible	Modéré	Fort
$0,2$ à $0,5$ m	Faible	Modéré	Fort
$0,5$ à 1 m	Modéré	Modéré	Fort
1 à $1,5$ m	Fort	Fort	Très fort
$1,5$ à 2 m	Fort	Fort	Très fort
> 2 m	Très fort	Très fort	Très fort

Figure 18: Grille de croisement du PPRL PANES, du Havre à Tancarville

4.3 Les bandes de précaution

4.3.1 La bande de précaution de Saint-Adresse

Sur la commune de Sainte-Adresse, la zone en arrière de la promenade située en front de mer est soumise à des contraintes spécifiques liées aux chocs des vagues et à la projection de galets. Ce

secteur correspond à un aléa distinct de l'aléa inondation par submersion marine. Une bande forfaitaire d'inconstructibilité de 25 mètres a été appliquée en arrière du front de mer. Cette bande forfaitaire a été adaptée en fonction de la topographie du terrain lorsque ce dernier s'élève. La bande de précaution ainsi déterminée est considérée comme une zone d'aléa fort à très fort.

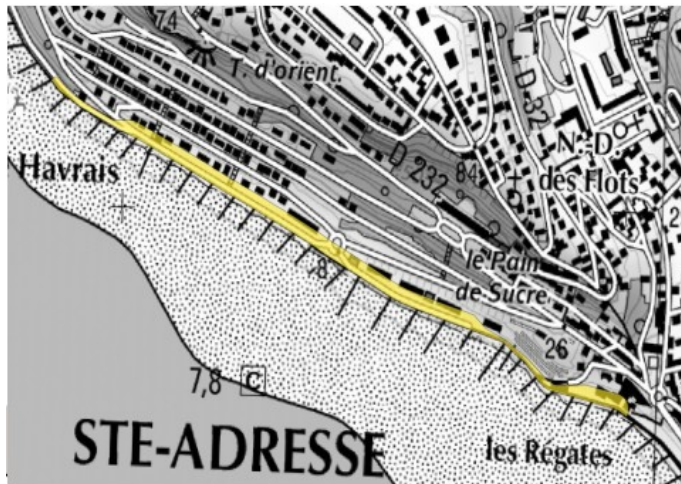


Figure 19: Bande de précaution de Saint-Adresse en couleur jaune

4.3.2 La bande de précaution à l'arrière de la digue nord de l'estuaire

En arrière d'un ouvrage de protection tel que la digue nord de l'Estuaire de la Seine sur la PANES, une bande de précaution est appliquée limitant les constructions nouvelles à des projets et équipements spécifiques et permettant la gestion de l'existant. En effet, lors d'un événement tempétueux, ce secteur est soumis à des vitesses d'écoulement intenses en cas de surverse. De plus, en cas de rupture de l'ouvrage (brèches), des vitesses d'écoulement encore plus fortes sont susceptibles de se produire.

La largeur de cette bande de précaution correspond au calcul suivant : $\text{Largeur} = 100 \times \text{la hauteur comprise entre le niveau marin de référence du PPRL et la cote du terrain naturel immédiatement derrière l'ouvrage.}$

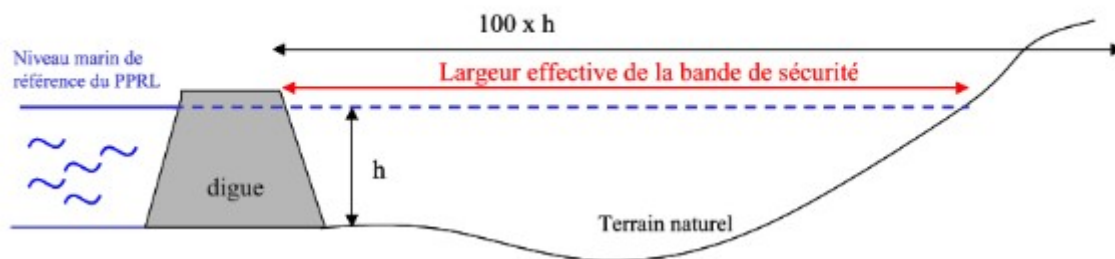


Figure 20: Calcul bande de précaution

Cette bande de précaution peut être réduite en fonction de la hauteur de la digue et de la topographie située immédiatement à l'arrière de la digue. La bande de précaution ne peut toutefois pas être inférieure à 50 mètres de large. La bande de précaution située à l'arrière de la digue nord de l'estuaire de la Seine est classée en zone d'aléa de référence très fort.



Figure 21: Bande de précaution de la digue Nord en orange

5. Détermination des enjeux

La notion d'enjeux d'un plan de prévention des risques correspond à la sensibilité d'un territoire confronté à un ou plusieurs aléas. Cela se traduit par la définition de secteurs d'occupation du sol différents en fonction des enjeux identifiés (portuaires, urbains, naturels) et par l'analyse des projets du territoire.

Les secteurs d'occupation du sol sont définis à partir d'une analyse du développement passé du territoire, d'un état des lieux de l'existant et de ses projets d'évolutions.

5.1 Le développement du territoire

Pour rappel, la ville du Havre a été fondée sur un marais par François Ier en 1517.

L'homme a largement façonné le paysage. La poldérisation (le fait d'étendre artificiellement des terres gagnées sur l'eau) de la PANES a permis de développer l'activité portuaire (le Havre est le 6^e port européen en volume) et l'émergence du Havre en tant que pôle urbain métropolitain.

5.1.1 Extension des zones urbanisées

La figure ci-dessous illustre le développement important des zones urbaines de la PANES jusqu'en 2005.

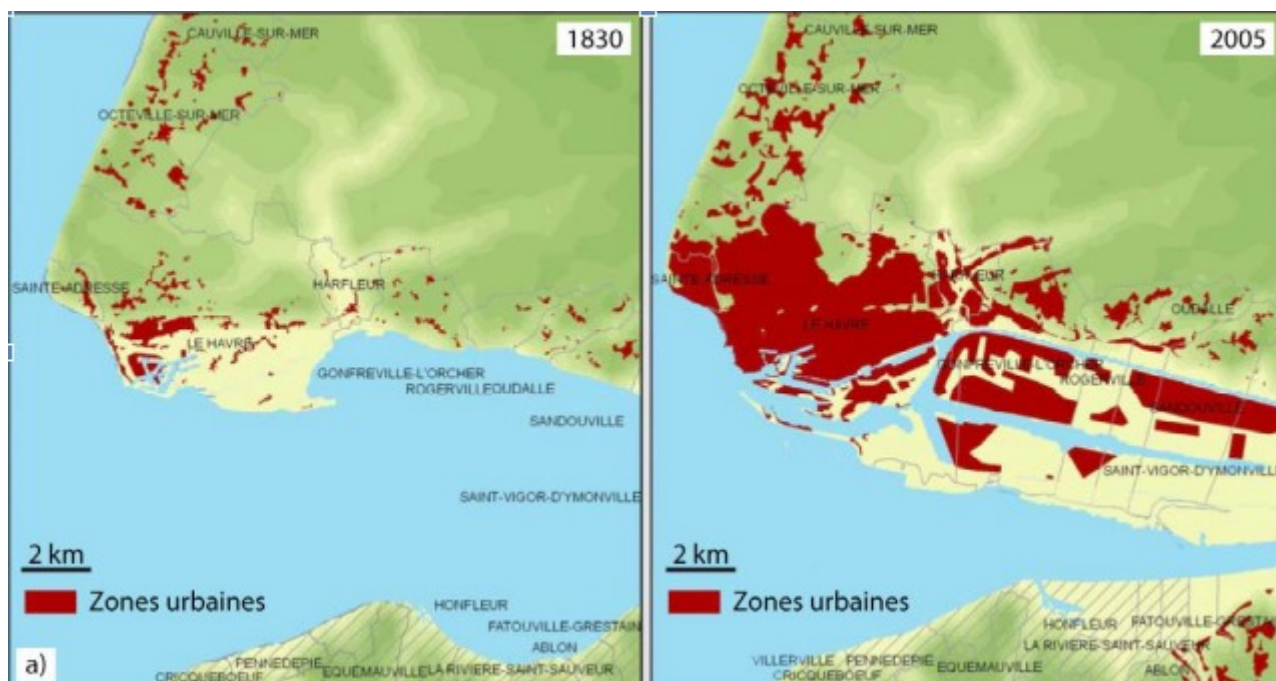


Figure 22: Evolution des zones urbanisées entre 1830 et 2005 (Source : Thèse de Sylvain Elieau, 2014)

5.1.2 Evolution de la population

Le développement urbain et démographique du Havre s'est accéléré avec l'activité économique grandissante du port du Havre. Au 19^e siècle, les remparts ont été supprimés, des communes annexées pour agrandir la ville. Les grandes artères ont été créées : boulevard François 1er, de Strasbourg et avenue Foch. Cela a alors entraîné une des plus rapides expansions démographiques de France passant de 60 000 habitants en 1852 à 100 000 habitants en 1885.

Ensuite, l'expansion industrielle liée au trafic maritime, occasionne une nouvelle augmentation de la population havraise. Elle s'établit à 185 000 habitants à la veille de la seconde guerre mondiale.

Depuis les années 70, le Havre connaît une baisse lente mais constante de sa population passant de 217 882 habitants en 1975 à 190 924 habitants en 1999.

En 2013, le dernier recensement a évalué la population havraise à 172 000 habitants.

5.2. Les grands secteurs d'occupation actuelle du sol

Aujourd'hui, on dénombre 3 grands secteurs d'occupation du sol sur le territoire entre le Havre et Tancarville :

- au nord-ouest, une vaste zone urbanisée constituée par la ville basse du Havre, d'Harfleur et de Gonfreville l'Orcher (en vert)
- le long de la Seine, le complexe industriel et portuaire du port du Havre (en bleu)
- à l'extrémité Est, des prairies humides occupées par des espaces naturels et agricoles (en jaune).

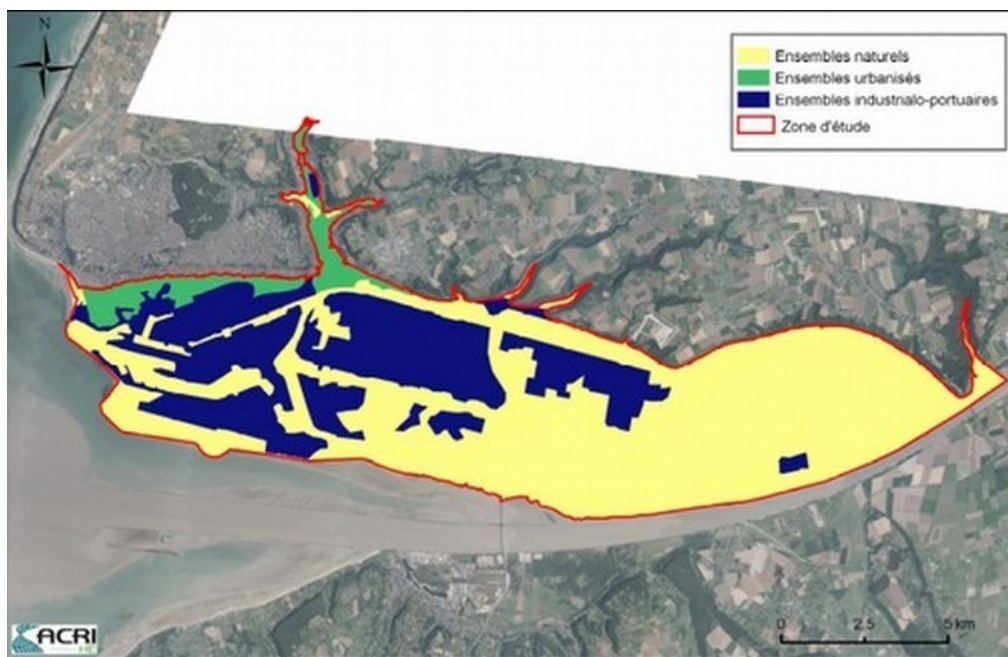


Figure 23: Occupation des sols de la PANES (Source : Corinne Land Cover, 2006)

5.2.1. Le secteur urbain

Ce secteur est constitué d'ensembles denses de bâtiments constituant le cœur historique de la ville du Havre, et les extensions urbaines entre l'estuaire de la Seine et le pied de falaise. Il comprend également le centre de la ville d'Harfleur et le quartier ouvrier de Mayville à Gonfreville l'Orcher.

De nombreux logements, commerces en rez-de chaussée, équipements administratifs, scolaires, services de secours, etc. y sont implantés.

- **La zone classée du Havre**

La ville du Havre a été particulièrement bombardée en 1944 lors de la seconde guerre mondiale.

Seuls, quelques bâtiments ont résisté notamment sur le boulevard de Strasbourg, au niveau du quartier Perret et du quartier Saint-François.

L'architecte Auguste Perret est désigné pour reconstruire la ville et un plan urbain est adopté en 1946. Le nouveau plan reprend les principaux tracés historiques de la ville détruite.

Il est formé de trois ensembles architecturaux : la place de l'hôtel de ville, la porte océane et le front de mer sud, reliés entre eux par trois grands axes : l'avenue Foch, le boulevard François 1er et la rue de Paris.

Le boulevard de Strasbourg est l'axe public principal partant de la gare, qui traverse la place de l'Hôtel de Ville, édifice le plus monumental de la reconstruction, pour s'achever sur la Porte Océane, débouché vers la mer.

Le 9 septembre 2005, le Comité du patrimoine mondial de l'organisation des Nations unies pour l'éducation, la science et la culture (UNESCO) reconnaît la valeur universelle exceptionnelle du centre reconstruit du Havre. Cette reconnaissance se base sur un renouveau urbain qui intègre un développement moderne de l'architecture aux traditions urbanistiques, et symbolise ainsi la période historique de reconstruction de l'après-guerre. Le centre reconstruit est intégré dans un site patrimonial remarquable (SPR) qui fixe des règles de préservation du patrimoine bâti.



Figure 24: Périmètre du Site Patrimonial Remarquable (source : www.lehavre.fr)

- **La zone classée d'Harfleur**

Le centre historique d'Harfleur a gardé un caractère médiéval, essentiellement dû à ses espaces urbains, rues sinueuses et étroites, places et placettes non régulières. Au fil du temps, des rues ont été percées ou élargies, dans un esprit classique, plus rigide dans les tracés et plus larges.

Le centre historique de la ville et ses abords font, comme le centre reconstruit du Havre, l'objet d'un site patrimonial remarquable.



Figure 25: Harfleur vue de haut (source : www.harfleur.fr)

- **Le quartier de Mayville à Gonfreville l'Orcher**

Ce quartier constitue un ensemble de logements, habitat pavillonnaire dense construit sur un modèle de quartier ouvrier. Les maisons mitoyennes, construites sur un étage disposent d'un plan similaire. Les rues sont parallèles et permettent l'écoulement de l'eau vers les canaux.

5.2.2. La zone industrielle et portuaire

Avec 1150 établissements implantés sur sa circonscription, le port du Havre représente 30 000 emplois dont 13 500 pour le cluster maritime et portuaire et 16 500 pour le cluster industriel et de services (chiffres du rapport d'activité d'HAROPA PORT de 2017).

En quelques chiffres, le port du Havre :

- 1^{er} port français pour le commerce extérieur et les trafics de conteneurs ainsi que pour l'approvisionnement énergétique, première plateforme française pour l'import/export de véhicules neufs et 1^{er} port mondial pour les vins et spiritueux ;
- une connexion avec plus de 600 ports sur les 5 continents ;
- 75 lignes maritimes régulières ;
- près de 6 000 navires accueillis en 2017 (porte-conteneurs, vraquiers, ferries, navires rouliers, paquebots de croisières) dont 360 porte-conteneurs géants.

La compétitivité du port du Havre est également un enjeu majeur, plus de 600 millions d'euros d'investissements ont ainsi programmés pour le développement du port et l'entretien de son patrimoine.

Le Port du Havre connaît déjà la planification des risques, puisqu'un plan de prévention des risques technologiques existe sur la zone. L'infrastructure portuaire est également concernée par le risque lié au transport de matières dangereuses.

Le PPRT de la zone industrielle et portuaire (ZIP) du Havre a été prescrit le 17 février 2010 et a été approuvé le 17 octobre 2016, puis modifié le 26 janvier 2021⁷. Le périmètre de la zone de risques industrielles s'étend sur 5 communes, à savoir :

- Gonfreville L'Orcher ;
- Le Havre ;
- Oudalle ;
- Rogerville ;
- Sandouville.

Il est justifié par la présence de 16 industries présentant des risques d'accidents majeurs appelés SEVESO Seuil Haut. Près de 350 bâtiments à usage d'habitation sont exposés directement au risque industriel en majeure partie sur la ville de Gonfreville L'Orcher. Un peu plus de 650 bâtiments à usage d'activité (hors SEVESO) ont été recensés dans la zone du PPRT.

Compte-tenu du risque industriel présent sur la ZIP, il est important d'éviter au maximum un sur-aléa combinant une inondation par submersion marine et une pollution.

⁷ Consultable sur le site internet de la préfecture de la seine-maritime :
<https://www.seine-maritime.gouv.fr/Publications/Information-des-acquereurs-et-locataires-sur-les-risques-majeurs/Recherche-par-Plan-de-Prevention-des-Risques-PPR/PPRT-ZI-HAVRE>

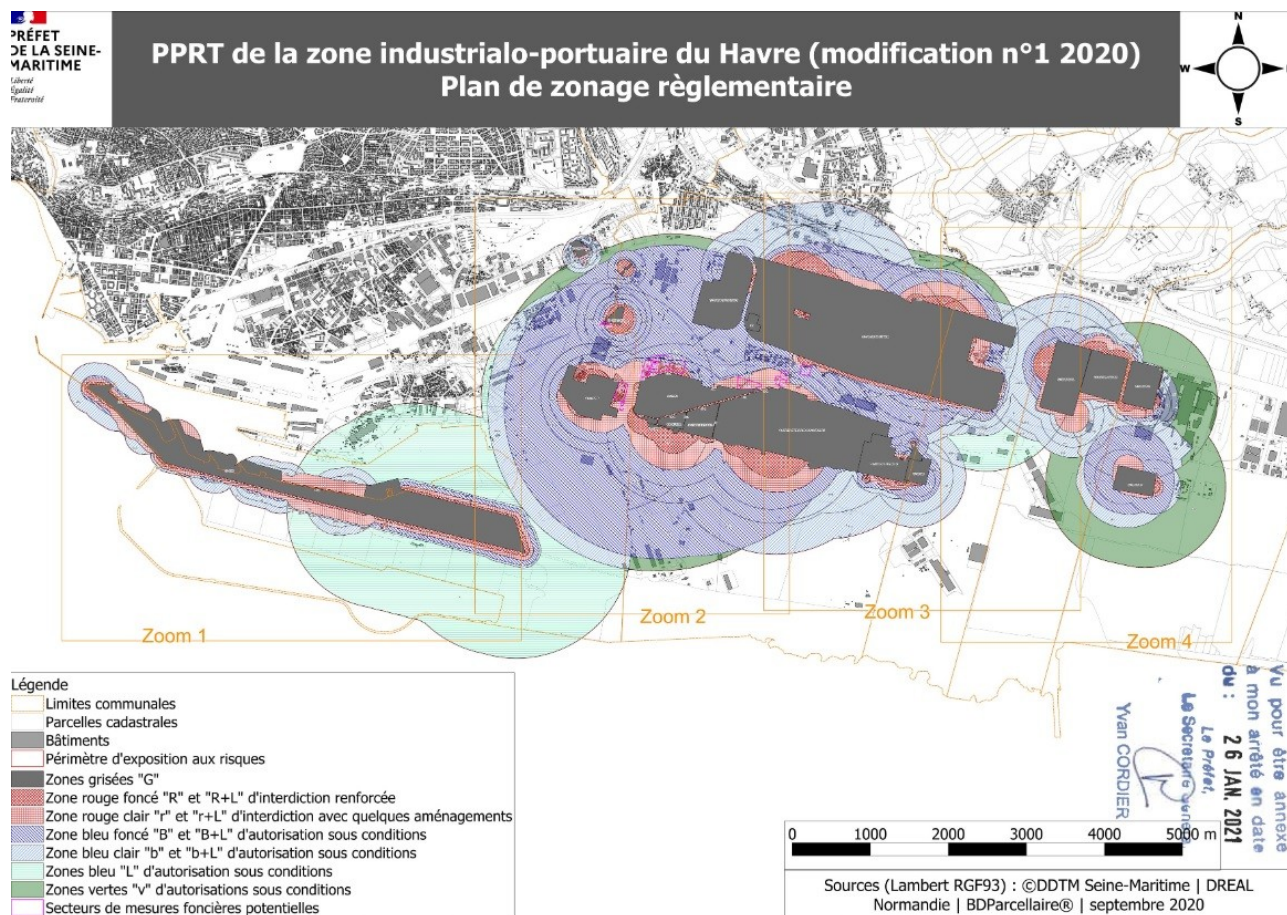


Figure 26: Périmètre du Plan de Prévention des Risques Technologiques

5.2.3 Les secteurs à fort enjeu environnemental

- **La réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine**

La réserve naturelle nationale de l'Estuaire de la Seine (RNNES) est la 2e plus grande de France. Classée en 1997, elle occupe une surface de 8 528 hectares et protège les espaces naturels de l'estuaire aval de la Seine.

Cet espace naturel couvre les territoires de la PANES suivants : Sandouville, Saint-Vigor-d'Ymonville, La Cerlangue, Le Havre.

La Réserve compte un certain nombre d'espèces protégées et constitue une halte privilégiée pour de nombreux oiseaux migrateurs. Le 4^e plan de gestion de la réserve a été approuvé le 27 juin 2018. Ce plan de gestion permet de réglementer les usages de la réserve pour garantir le respect des espèces faunistiques et floristiques qui l'occupent.

La RNNES abrite des milieux typiques – vasières, prés salés, mares, roselières ou encore prairies humides – favorables au développement d'une biodiversité riche, mais aussi fragile.

- **Le Parc Naturel Régional des boucles de la Seine Normande**

À l'initiative des régions, le Parc Nature Régional (PNR) est un projet de territoire concerté par l'ensemble des acteurs territoriaux (communes et EPCI). Une charte est approuvée collectivement et décline ses objectifs. Il en existe 51 sur le territoire national.

La zone d'étude est concernée par le PNR des Boucles de la Seine Normande qui se situe entre les portes du Havre et de Rouen. Il a été créé en 1974 afin de préserver une coupure verte entre ses deux villes industrielles. Il occupe la partie Est du périmètre du PPRL dont une partie de la réserve naturelle nationale. La charte actuelle du PNR est applicable jusqu'en 2025.

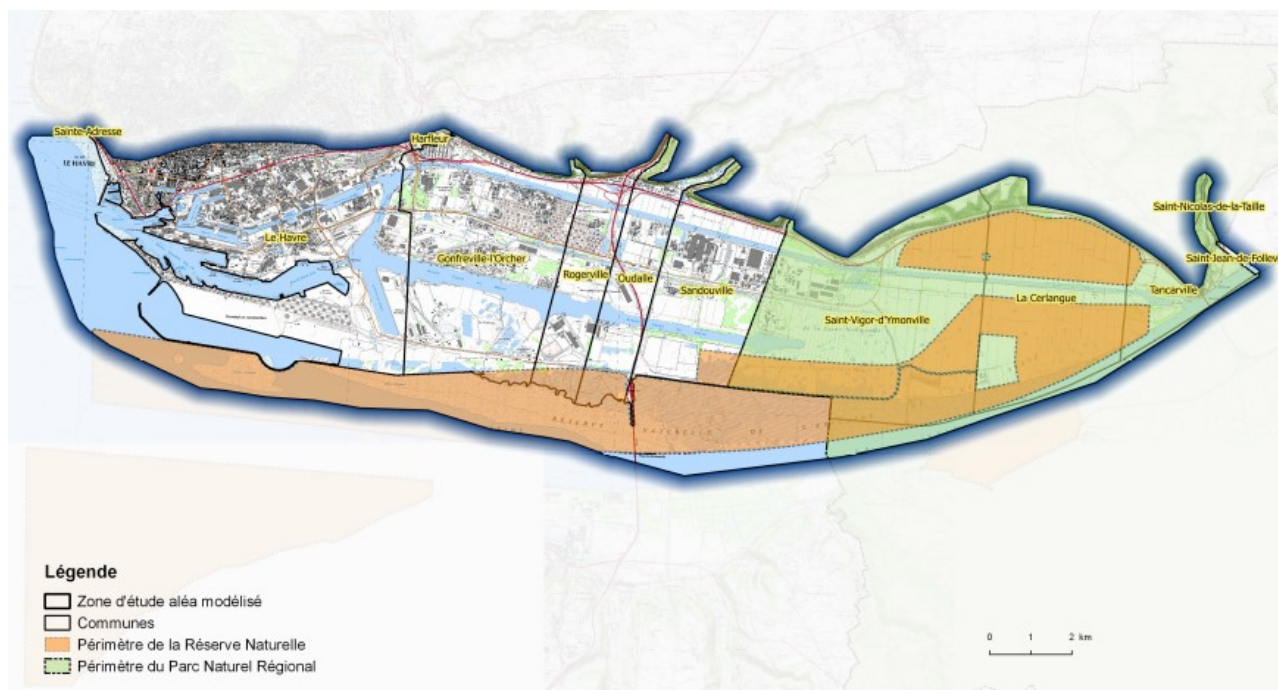


Figure 27: Périmètres de la Réserve Nationale Naturelle de l'Estuaire de la Seine et du Parc Naturel Régional des boucles de la Seine Normande, situés dans la zone d'étude

- **Les sites de protection environnementale**

- *La ZNIEFF*

Une Zone Naturelle d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) correspond à une zone terrestre, fluviale, ou marine, qui a été identifiée, décrite, et cartographiée parce qu'elle présente :

- un intérêt faunistique et/ou floristique de par la présence d'espèces ou d'habitats rares et caractéristiques du patrimoine naturel régional ;
- un intérêt écologique en participant au maintien des grands équilibres naturels et à la richesse de la biodiversité régionale.

Le territoire est concerné par deux Zones Naturelles d'Intérêt Écologique, Faunistique et Floristique (ZNIEFF) de l'estuaire de la Seine de type I (n°8702) essentiellement localisées sur l'emprise de la RNNES.

- *Les sites Natura 2000*

Le réseau Natura 2000 est déployé au niveau de l'union européenne et vise à assurer les conditions d'existence à long terme d'espèces et d'habitats particulièrement menacés et à forts enjeux de conservation au sein de l'Union.

Cette démarche est fondée sur les directives « Oiseaux » (1979) et « Habitats, faune, flore » (1992). C'est le plus grand réseau mondial d'espaces protégés. En France, les sites Natura 2000 forment une part importante du réseau des aires protégées couvrant plus de 30 % du territoire national.

Sur le territoire, la zone d'étude est également concernée par des sites Natura 2000 au titre de la Directive Oiseaux (FR 2310044) et habitat (FR 2300121). Ces sites sont entièrement compris dans la RNNES.

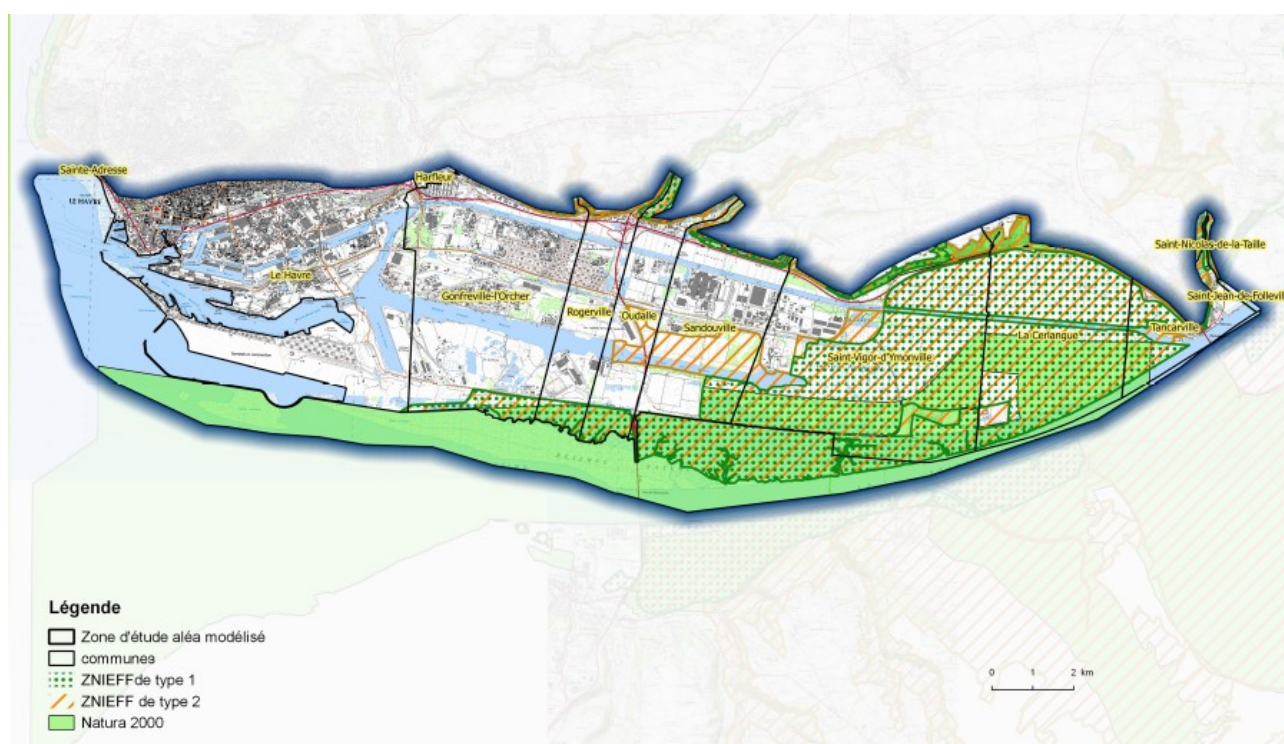


Figure 28: Périmètres ZNIEFF et Zone Natura 2000 sur le secteur d'étude

- **Continuités écologiques : trame verte et bleue**

La mise en place d'un réseau national de continuités écologiques, la Trame Verte et Bleue, est une des mesures phares du Grenelle de l'Environnement (loi grenelle 1 du 3 août 2009 et loi Grenelle 2 du 12 juillet 2010). Cette démarche, s'inscrivant pleinement dans l'objectif d'enrayer la perte de biodiversité, vise à favoriser les déplacements et la migration de certaines espèces en préservant et restaurant des continuités écologiques entre les milieux naturels.

Le Schéma Régional de Cohérence Écologique (SRCE) Haute-Normandie a été adopté le 18 novembre 2014. Dans la zone d'étude du PPRL PANES, la trame verte et bleue concerne principalement le secteur de la réserve naturelle et est occupée par des corridors humides pour des espèces à faible déplacement.

5.3. L'évolution projetée du territoire

5.3.1. Evolution projetée du secteur urbain

Le territoire a fait l'objet d'une directive territoriale d'aménagement (DTA) en 2006. Celle-ci définit un espace de recomposition urbaine (en violet sur la Figure 29)

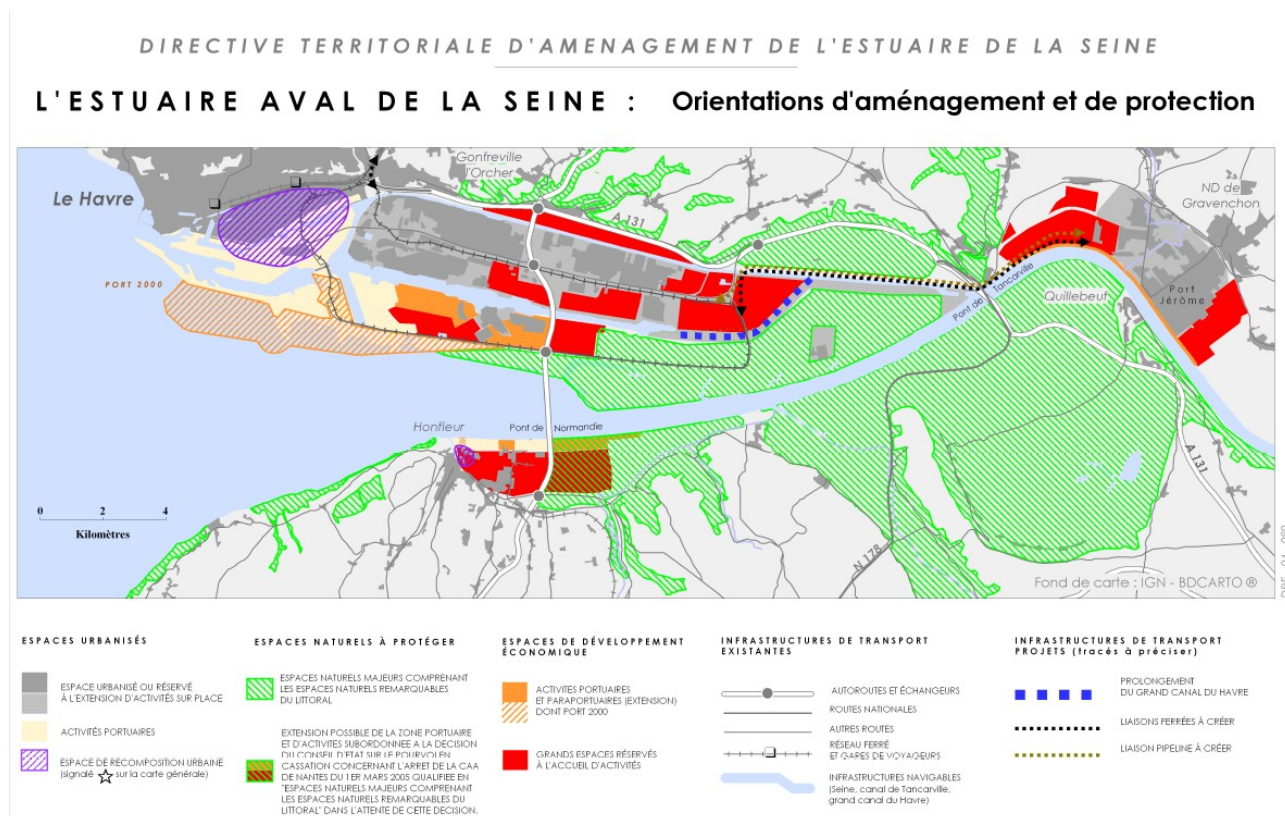


Figure 29: Extrait de la directive territoriale d'aménagement

Le secteur de recomposition urbaine (hachuré violet) est un secteur en pleine mutation. Anciennement occupés par les activités plutôt liées au port, ces espaces ont fait l'objet de mutations récentes avec la construction de logements, d'équipements (piscine, centre de conférence, etc.).

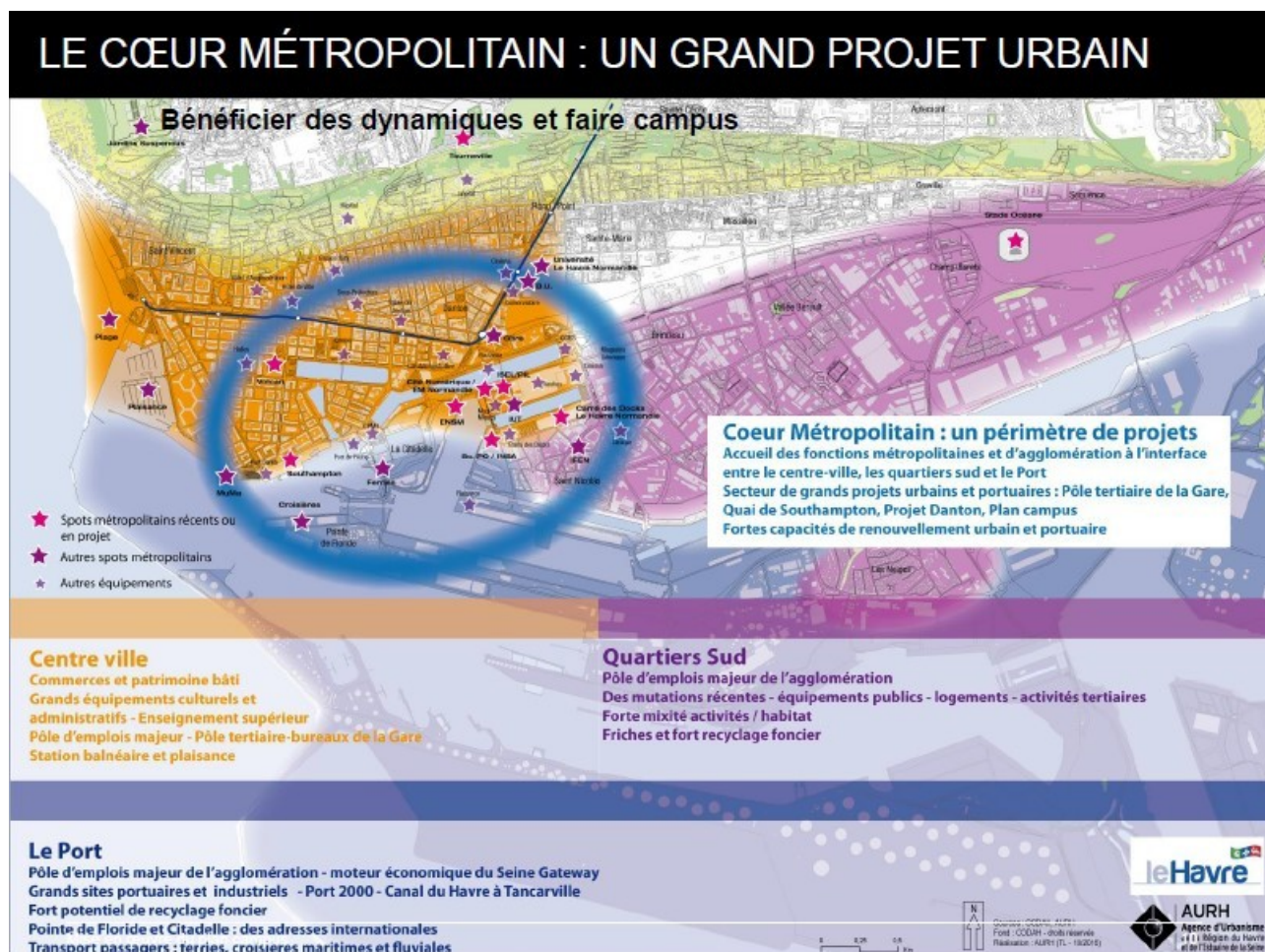


Figure 30: Les projets de la ville du Havre (source : AURH)

La ville du Havre est une ville dynamique et dense qui envisage de nombreux projets de renouvellement urbain, au sein de son cœur métropolitain. La carte des projets futurs illustre les projets connus à ce jour sur la zone d'étude du PPRL PANES entre Le Havre et Tancarville.

5.3.2. Evolution projetée du secteur industriel et portuaire

Le territoire a fait l'objet d'une directive territoriale d'aménagement en 2006. Celle-ci définit les espaces destinés à l'accueil d'activités portuaires (

Dans les secteurs identifiés comme destinés à l'accueil d'activités portuaires en 2006, trois espaces sont encore aujourd'hui des secteurs d'activités agricoles au sein de la zone d'étude du PPRL PANES. Il s'agit des secteurs « des herbages », de « la petite virgule du hode » situés entre le canal de Tancarville et la route industrielle et de « la grande virgule du Hode » (voir figure Figure 31).

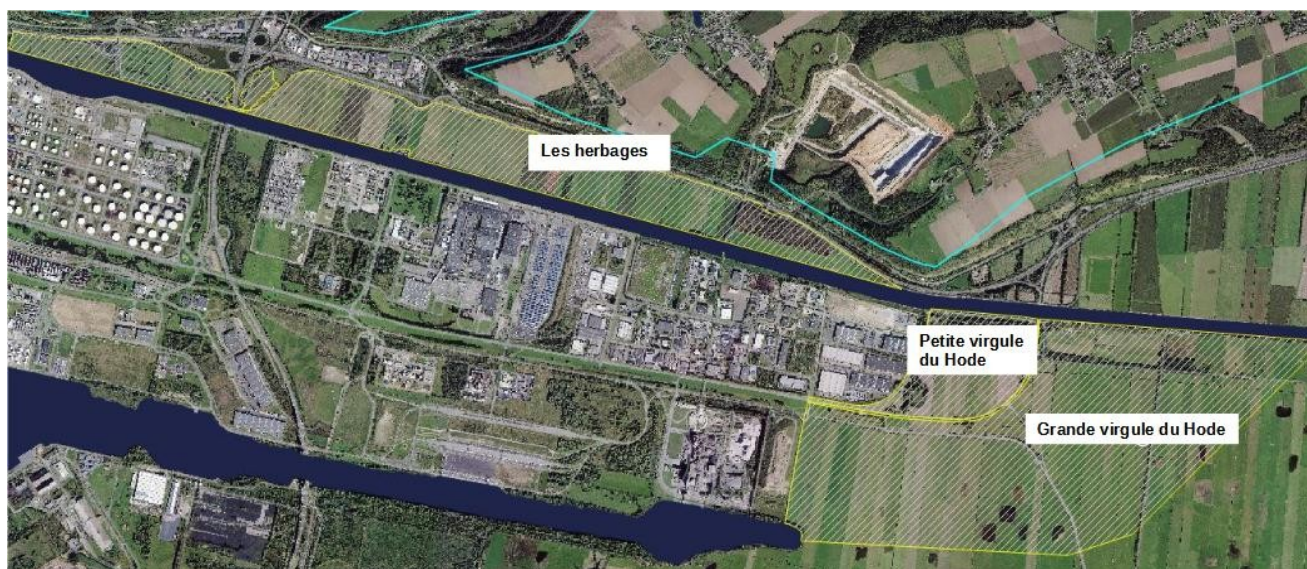


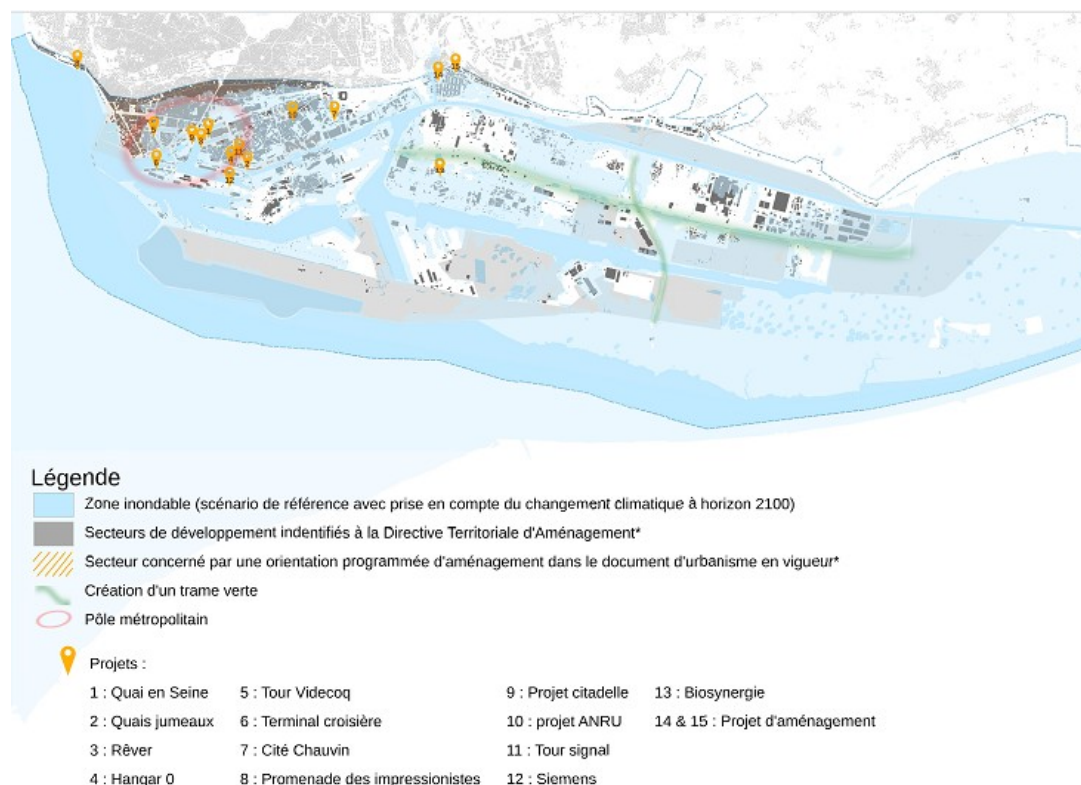
Figure 31: Secteurs « des herbages », de « la petite virgule du Hode » et de la grande virgule du Hode

Pour mémoire les principes définis dans la DTA concernant le développement de ces zones sont les suivants :

- pour la zone des herbages, située entre le canal de Tancarville et l'autoroute A 131, il est indiqué que le développement devra se faire dans le cadre d'un projet urbain et paysager destiné à mettre en valeur l'entrée de l'agglomération et la perception de la zone, en tenant compte des tissus urbains proches et des caractéristiques environnementales du site ;
- pour la zone de la plaine alluviale du Havre, elle est décomposée en deux espaces distincts. Le développement de celui situé entre le canal de Tancarville et la route industrielle est conditionné à la réalisation d'étude sur les écoulements hydrauliques et les conséquences sur les milieux naturels, ainsi qu' à la définition du prolongement du grand canal traduit dans un projet d'intérêt général. Le développement de celui situé à l'est de la route industrielle ne pourra être urbanisé qu'après la réalisation du grand canal.

5.3.3. Carte de synthèse des enjeux futurs du territoire

Cette carte présente, en synthèse, les projets du territoire décrits ci-dessus.



Figure

32: Enjeux futurs sur la zone d'étude (source : CU LHSM)

5.4 La cartographie de l'occupation du sol

Ces analyses, occupation passée, actuelle et projetée, ont permis de différencier 9 zones d'occupation du sol. La cartographie de l'occupation du sol a été déterminée par la DDTM en concertation avec ses partenaires en 2019.

5.4.1. Le centre urbain élargi

Le centre urbain élargi comprend le centre du Havre, le quartier Danton et le quartier de Mayville à Gonfreville-l'Orcher. Cette zone comprend un grand nombre d'administrations (Sous-Préfecture, palais de justice, Hôtel de police, etc.), et notamment des infrastructures utiles à la gestion de crise. Il est constitué de nombreux logements et commerces.

5.4.2. Les zones classées

Le secteur classé au patrimoine mondial de l'UNESCO du Havre : il regroupe le quartier Perret ainsi que le quartier Saint-François. Il compte plusieurs éléments patrimoniaux dont certains sont classés au titre des monuments historiques : église Saint-Joseph, mairie, maisons dans le quartier Saint-François.

Le secteur classé d'Harfleur qui a conservé son caractère médiéval avec des rues sinueuses et placette de différentes tailles.

5.4.3. La zone urbaine intermédiaire

La zone urbaine intermédiaire à l'est et au sud du Havre est actuellement un secteur mixte où les activités industrielles et commerciales côtoient des immeubles d'habitation et des services (piscine, salle de spectacle) nouvellement construits. Cette zone fait l'objet de nombreux projets de reconversion par la ville.

5.4.4. La zone urbaine diffuse

La zone urbaine diffuse qui regroupe les zones résidentielles des communes riveraines de la Seine et le centre-bourg de la ville basse de Tancarville.

Elle se caractérise par une densité plus faible que les zones urbaines précédentes et a priori une stabilité urbaine.

5.4.5. La zone économique

Située entre la zone portuaire et les secteurs plus urbains de l'agglomération, cette zone concourt à « l'écosystème » industriel et portuaire (activités de sous-traitance, de matériels pour les professionnels, etc.) mais également des commerces type grandes surfaces ou location de véhicules.

5.4.6. La zone industrielle et portuaire aménagée

La zone industrielle et portuaire du Havre est une zone à rayonnement international. Certaines activités sont directement liées à l'eau et disposent d'un bord à quai (stockage de marchandises arrivant sur les porte-conteneurs, raffinerie qui réceptionne sa matière première par pétroliers), d'autres sont liées aux entreprises désignées précédemment. Un certain nombre d'installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) sont situées sur cette zone, dont 16 sont qualifiées de SEVESO seuil haut et soumis à PPRT.

5.4.7. La zone industrielle et portuaire non aménagée

La zone industrielle et portuaire non-aménagée regroupe les zones non bâties à ce jour mais pas pour autant naturelles : certaines parcelles sont imperméabilisées ou dévolues au stockage de matériaux. Les activités présentes actuellement ne nécessitent pas de présence humaine permanente ou de construction particulière.

5.4.8. La zone non artificialisée

Cette zone comprend des secteurs naturels ou non bâtis au sud et à l'est de la PANES, quelques secteurs au nord de l'A131. La majeure partie de cette zone est classée dans la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine. Cette zone comprend des parcelles de culture ou d'élevage.

La zone non artificialisée comprend également la plage du Havre, située en bord de mer, qui accueille des activités liées à la plage, au port de plaisance, et des activités saisonnières installées de fin mars à fin octobre.

5.4.9. La zone non artificialisée à vocation portuaire

Cette zone particulière au sein de la zone non artificialisée reprend deux zones identifiées à la DTA de 2006 comme un secteur à vocation d'accueil d'activités portuaire. Elle porte sur « les herbages » et « la petite virgule du hode ».

La « grande virgule du Hode » est quant à elle conditionnée dans la DTA à la réalisation du prolongement du grand canal qui aura sans doute des conséquences non négligeables sur le fonctionnement hydraulique de la PANES. Une révision du PPR pourra alors être nécessaire au regard de l'impact du prolongement du grand canal sur les aléas.

5.5. Enjeux ponctuels

En compléments des différentes zones d'occupation du sol identifiées, les équipements particuliers sont également recensés afin d'apporter une connaissance supplémentaire du risque. Ces équipements sont matérialisés par des pictogrammes.

Dans la zone d'étude du PPRL PANES, les équipements suivants apparaissent sur la cartographie de l'occupation actuelle du sol :

- établissements de gestion de crise ;
- établissements industriels et portuaires ;
- petite enfance ;
- écoles et centres de loisirs ;
- structures sociales et médico-sociales ;
- santé ;
- gares ;
- transformateurs ;
- station de traitement des eaux.

5.6 Stratégie partagée sur le territoire

Avec la prise en compte du risque de submersion marine, les collectivités et acteurs du territoire s'engagent désormais sur une nouvelle stratégie d'urbanisation, qui est davantage de reconstruire la ville sur la ville, le port sur le port et ce de manière résiliente.

Les principes de la stratégie partagée sur le territoire :

- **L'adaptation**

Cette stratégie portée en tout premier lieu par les parties prenantes du territoire doit être celle favorisée dans tous projets de construction de projets urbains et économiques. Elle consiste à, « vivre avec » l'aléa en permettant la plupart des constructions dans les secteurs les moins exposés et à adapter en conséquence les modes d'occupation du territoire, les infrastructures, les édifices et les modes de vie.

Cela permettra de protéger les populations, limiter les dommages et les perturbations durant l'évènement et permettre un retour à la normale rapide. Cette adaptation vise à rendre le territoire plus résilient sans nier l'aléa et les caractéristiques d'un territoire habité avec des spécificités locales. Cette stratégie est déjà déployée sur la grande majorité du territoire, avec une graduation selon les zones réglementaires identifiées dans le PPRL.

Cette stratégie consiste à :

Dans les zones urbaines : maîtriser le nombre de personnes et de biens dans les secteurs les plus exposés en réduisant leur vulnérabilité, autoriser l'augmentation raisonnée des populations dans les secteurs les moins exposés et garantir un niveau de protection et d'évacuation suffisant au regard de l'aléa, permettre la requalification des quartiers existants, des friches industrielles, et le renouvellement urbain dans une logique de réduction de la vulnérabilité au global, permettre la conception de nouveaux aménagements résilients intégrant l'aléa submersion marine dans leur fonctionnement.

Pour les zones industrielles et portuaires : permettre le maintien et le développement des activités économiques tout en garantissant la sécurité du personnel et en réduisant la vulnérabilité, limiter les conséquences d'une submersion marine tant en termes de coût des dommages qu'en termes de risque sur l'environnement et de sur-aléas sur les populations.

- **La sanctuarisation**

Cette stratégie permet de préserver de toute urbanisation un secteur en attendant la disparition ou l'évolution de l'aléa. Elle ne s'applique qu'aux zones naturelles et aux activités agricoles identifiées dans la zone d'étude.

Ces secteurs participent à la propagation de l'aléa, ils n'ont pas vocation à être aménagés, mais il est permis certains projets ou équipements comme les infrastructures de desserte ou aménagements nécessaires à l'entretien de ces espaces et infrastructures existantes, et des aménagements améliorant la résilience du territoire au risque de submersion marine.

- **La résistance**

Cela consiste à agir sur l'aléa, au-delà de l'adaptation des enjeux, par des ouvrages et aménagements d'évitement. Cette posture reste en particulier pertinente dans les secteurs à forts enjeux et difficilement mutables. Néanmoins, cette stratégie s'avère très coûteuse en investissement et en coûts d'entretien pour une efficacité qui sera à démontrer dans la durée. Elle devra se justifier le cas échéant par des études de modélisation qui auront pour objectif de mettre en évidence l'efficacité des ouvrages ou des aménagements réalisés.

La mise en place d'ouvrages de protection contre les inondations sera, dans ce cas, intégrée à la modélisation de l'aléa submersion marine de la PANES, qui tiendra compte d'hypothèses de défaillance telles que le code de l'environnement le prévoit si le dimensionnement de l'ouvrage est au niveau attendu (résistance à l'aléa 2100). Les résultats de cette modélisation pourront conduire, le cas échéant, à une révision du PPRL.

6. Le zonage réglementaire

La dernière étape de l'élaboration du plan de prévention du risque littoral par submersion marine consiste à réaliser le règlement. Celui-ci se découpe en deux grandes parties : le zonage réglementaire, et les règles de construction associées.

Ces règles sont complétées par des mesures de prévention et de sauvegarde, ainsi que des préconisations sur la gestion des constructions et activités existantes.

6.1 Méthode de construction

Avant de présenter de manière synthétique le contenu du règlement, cette partie vise à détailler la méthode de construction du règlement, et les grands principes retenus pour son élaboration.

6.1.1 Une construction concertée

Le zonage réglementaire des PPRN est obtenu en croisant les aléas avec les enjeux. Le principe général qui guide l'élaboration d'un PPRN **est la mise en sécurité des personnes et des biens**.

Les constructions doivent être privilégiées, lorsque c'est possible, en dehors de la zone inondable. Cela permet, outre le fait de ne pas implanter de nouveaux enjeux en zone à risque, de préserver les zones de stockage des eaux de la submersion.

Une première version du zonage a été soumise à des échanges avec des groupes de travail spécifiques, par type de zone (naturelle, portuaire, urbaine) réunis pour travailler autour de la proposition de règles à associer à ces zones⁸.

Ces groupes de travail ont permis de réunir les collectivités volontaires (CU LHSM, ville du Havre, Ville de Gonfreville-l'Orcher) les partenaires de la zone industrielle et portuaire (HAROPA PORT, Synerzip), les acteurs locaux de l'aménagement (Agence d'urbanisme de la région du Havre).

Les échanges ont été, à chaque fois, initiés sur la base d'une proposition de règlement par les services de l'État, qui s'est référé aux textes réglementaires, doctrines nationales et locales, ainsi qu'à une étude comparative des PPR littoraux récents avec des enjeux similaires (Saint-Nazaire, Dunkerque, Marseille, Saint-Malo, La Rochelle). Ces réunions ont eu lieu à l'automne/hiver 2019.

Les nombreux échanges avec les groupes de travail ont permis d'affiner les propositions de règles, qui ont largement évolué suite aux discussions, tout en restant compatibles avec les principes du guide PPRL, à savoir la protection des personnes et des biens, la limitation des dommages aux biens, mais aussi le maintien des écoulements.

Les échanges avec les Architectes des Bâtiments de France, ont permis de conclure que :

- le règlement du PPRL est en cohérence avec celui des aires de valorisation du patrimoine (AVAP) du Havre et de Harfleur.
- que dans certains cas spécifiques où les règles ne seraient pas cohérentes avec l'AVAP (cote du niveau de 1^{er} plancher par exemple), la règle du PPRL s'appliquera, la sécurité publique primant sur l'aspect patrimonial.

⁸ Chapitre 2.3 Modalités d'association et de concertation

Cet échange a permis d'aboutir à une deuxième version du zonage et du règlement écrit à l'automne 2020, et ensuite de soumettre à la consultation cette version consolidée.

Une dernière version de travail a été soumise à l'été 2021, pour finaliser les dernières évolutions du règlement en concertation avec les partenaires.

6.1.2 Structure du règlement

Le règlement précise les mesures associées à chaque zone du document cartographique. Il distingue les zones non constructibles des zones constructibles sous prescriptions, précise les mesures de prévention, de protection et de sauvegarde et définit les mesures applicables à l'existant pour en réduire la vulnérabilité, qui peuvent s'appliquer transversalement à ces zones.

Le règlement du PPRL PANES, du Havre à Tancarville est organisé comme suit :

1. Réglementation des zones urbaines (bleu clair, bleu foncé, rouge)
2. Réglementation de la zone industrielle et portuaire (orange clair, orange foncé, marron)
3. Le renouvellement urbain et la zone de réglementation spécifique
4. Réglementation de la zone naturelle
5. Mesures de réduction de la vulnérabilité des biens et des personnes
6. Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde.

Les règles de construction associées aux bandes de précaution sont édictées dans les zones rouge, marron et vert foncé du règlement.

6.2 Règlement graphique

Le zonage réglementaire traduit de façon cartographique les choix issus de l'évaluation des risques et de la concertation menée avec l'ensemble des acteurs de la gestion du risque. Ce zonage doit être lisible et compréhensible par tous. Il a pour but de définir, dans les zones directement exposées aux risques et le cas échéant, dans les zones non directement exposées, une réglementation homogène comprenant des interdictions et des prescriptions réglementaires.

Le règlement graphique constitue le socle du règlement, puisqu'il permet de croiser l'occupation du sol avec l'aléa actuel et l'aléa 2100, et ainsi définir les zones qui feront l'objet d'interdictions de constructions ou de conditions dans lesquelles les projets, quand ils sont autorisés, doivent être réalisés, utilisés ou exploités.

L'article R 562-11-2 du code de l'environnement prévoit que « Dans le cas de plans de prévention des risques naturels prévisibles pour les aléas débordement de cours d'eau et submersion marine, la délimitation des zones et la définition des mesures prévues à l'article L. 562-1 se fondent sur :

1. La carte de l'aléa de référence mentionnée à l'article R. 562-11-4 ;
2. La carte de l'aléa à échéance 100 ans mentionnée à l'article R. 562-11-5 dans le cas de l'aléa submersion marine ;
3. L'analyse des enjeux, que sont notamment les personnes, les biens et les activités économiques, susceptibles d'être affectés par l'aléa. »

6.2.1 Principes réglementaires au niveau national

La distinction des différentes zones se fait principalement sur les critères de constructibilité pour les projets.

La grille de croisement spécifique au PPRL PANES, du Havre à Tancarville repose sur les règles fixées dans le décret du 5 juillet 2019, ainsi que sur les différents guides nationaux d'élaboration des PPR (guide PPRL mai 2014 et guide PPRN décembre 2016).

Cette grille tient également compte des spécificités du territoire, en particulier de l'existence d'une zone industrielle et portuaire d'envergure nationale, qui conduit à prévoir des règles spécifiques pour ces zones.

Les principes généraux de prévention dans les zones soumises a un risque de submersion sont les suivants :

- les zones non urbanisées soumises au risque d'inondation, quel que soit son niveau, restent préservées de tout projet d'aménagement afin de ne pas accroître la présence d'enjeux en zone inondable,
- les zones déjà urbanisées ne doivent pas s'étendre en zone inondable peu ou pas urbanisée, et les secteurs les plus dangereux (zone d'aléa fort) sont rendus inconstructibles. Toutefois, dans les centres urbains denses, afin de permettre la gestion de l'existant et le renouvellement urbain, des adaptations à ce principe peuvent être envisagées si elles sont dûment justifiées,
- d'une manière générale la vulnérabilité des zones urbanisées ne doit pas être augmentée.

Ces principes généraux peuvent être synthétisés dans le tableau suivant :

Nature de la zone	Aléa actuel	Aléa 2100		
		Faible	Modéré	Fort/Très fort
Naturelle	Nul	Bleu	Rouge ou Bleu	Rouge
	Faible	Rouge	Rouge	Rouge
	Modéré		Rouge	Rouge
	Fort/très fort			Rouge
Urbaine	Nul	Bleu	Bleu	Bleu
	Faible	Bleu	Bleu	Bleu
	Modéré		Bleu ou Rouge	Bleu ou Rouge
	Fort/très fort			Rouge

Tableau 5: Principes généraux réglementaires du guide PPRL mai 2014

Aléa		Faible ou modéré	Fort	Très fort
Zones urbanisées	Centre urbain	Constructions nouvelles	Constructions nouvelles dents creuses Renouvellement urbain	Renouvellement urbain
	Hors centre urbain	Constructions nouvelles	Renouvellement urbain	
Zones non urbanisées				

Tableau 6: Tableau synthétique issu du décret du 5 juillet 2019

6.2.2 La possibilité de zone à réglementation spécifique

L'Art. R. 562-11-7-1 du code de l'environnement prévoit la possibilité, pour une collectivité, de demander à l'État de définir une « zone à réglementation spécifique ». Celle-ci doit répondre aux conditions suivantes :

Le secteur, objet de la demande d'exception, est porteur d'un projet d'aménagement :

- qui est essentiel pour le bassin de vie,
- qui est sans solution d'implantation alternative à l'échelle du bassin de vie, ou pour lequel les éventuelles solutions d'implantations alternatives à l'échelle du bassin de vie présentent des inconvénients supérieurs à ceux résultant des effets de l'aléa de référence.

Si le secteur objet de la demande d'exception est situé dans une zone non urbanisée, les constructions nouvelles dans ce secteur sont compensées par la démolition de l'ensemble d'une zone urbanisée existante située dans les zones d'aléa de référence de niveau plus important, permettant ainsi de réduire la vulnérabilité globale.

Toute demande d'exception est adressée au préfet, sous la forme d'une délibération motivée, par l'autorité compétente en matière de plan local d'urbanisme, de document en tenant lieu ou de carte communale dans le cadre de la procédure d'élaboration ou de révision du plan de prévention des risques, au plus tard à l'occasion de la consultation des organes délibérants de la collectivité prévue aux articles R. 562-7 et R.562-10. La demande d'exception est accompagnée d'un avis de l'autorité compétente en matière de gestion des milieux aquatiques et de prévention des inondations. Cette demande est annexée au registre d'enquête dans les conditions prévues par l'article R. 123-13 du code de l'environnement.

Le préfet refuse la demande d'exception si elle présente des risques excessifs auxquels il ne peut être remédié par des prescriptions. Il se prononce après avoir examiné la demande au regard des éléments d'appréciation suivants :

- La capacité du projet à assurer le libre écoulement des eaux, et la conservation, la restauration ou l'extension des champs d'inondation ;
- Le niveau de protection du ou des éventuels systèmes d'endiguement, leurs conditions d'entretien et d'exploitation, ainsi que la connaissance des écoulements des eaux pour un événement exceptionnel ;

- Une conception de l'aménagement permettant la sécurité des personnes et des biens et un retour rapide à une situation normale, ainsi que les dispositions en matière de sensibilisation des populations ;
- Les dispositions en matière d'alerte et de gestion de crise, y compris les délais prévisibles d'alerte et de secours au vu des caractéristiques de l'aléa ;
- La réduction de la vulnérabilité à l'échelle du bassin de vie, par une action à une échelle plus large que celle du projet.

La communauté urbaine, compétente en matière d'urbanisme, a sollicité une zone à réglementation spécifique lors de sa délibération sur le projet de PPRL en date du 10 février 2022, comme le prévoit l'article R. 562-11-7 du code de l'environnement.

La demande propose de définir une zone comprenant le quartier Frissard et la Citadelle en cœur de ville du Havre comme illustré ci-dessous.



*Figure 33: Périmètre ZRS demandé par la
CULHSM*

Cette demande est justifiée par le renforcement du campus havrais (établissement d'enseignement supérieur, gymnase universitaire, CROUS, etc.) et en particulier l'implantation d'établissements recevant du public supérieurs à la 3^e catégorie (plus de 700 personnes) qui ne sont pas autorisés en zone d'aléa. Au regard de l'occupation du sol quai Frissard, et des faibles disponibilités foncières, la mobilisation du dispositif de renouvellement urbain pourrait être délicate.

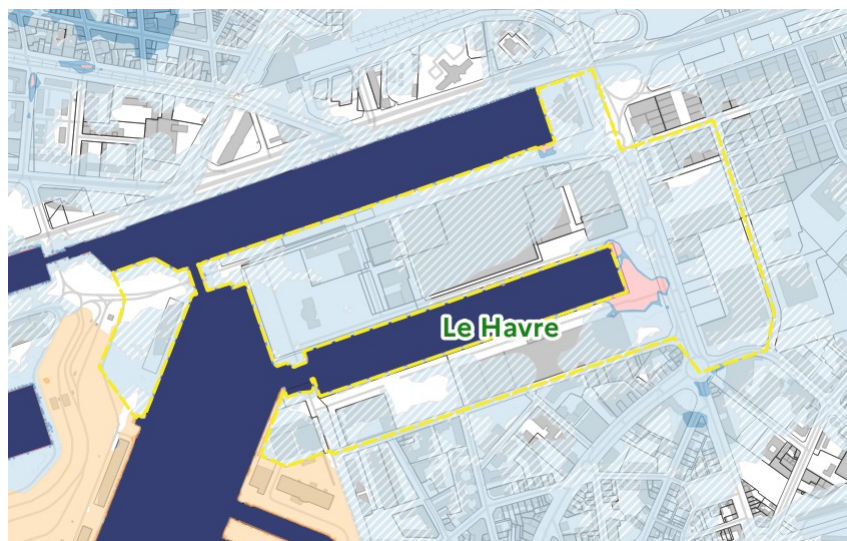
Cependant, l'élargissement de cette zone à l'ensemble du quartier Citadelle n'est pas justifiée. En effet, un schéma directeur d'aménagement est en cours de réflexion, mais l'avancement du projet ne permet pas d'une part de démontrer que le règlement est insuffisant pour répondre aux besoins du territoire sur cette zone, et d'autre part de répondre à l'ensemble des critères définis à l'article R. 562-11-7 du code de l'environnement.

Pour autant, dès lors que le schéma directeur sera validé, et dans la mesure où il sera démontré que le règlement applicable ne permet de réaliser les projets prévus sur ce site stratégique à l'échelle du bassin de vie, le règlement de la ZRS du PPRL PANES pourra être modifié pour intégrer le secteur

concerné, ainsi que les dispositions complémentaires permettant de renforcer le cœur métropolitain.

Ces modifications pourront être réalisées par une procédure simplifiée, telle que l'article R 562-10-1 du code de l'environnement le dispose.

Aussi, le préfet a validé, par courrier en date du 28 avril 2022, la zone à réglementation spécifique sur le secteur Frissard pour permettre le développement du campus havrais. Le périmètre réglementaire retenu a été concerté avec les collectivités, et est présenté ci-dessous :



La ZRS devra limiter autant que possible la vulnérabilité des personnes et des biens. Cette réduction de la vulnérabilité sera recherchée à l'échelle du bassin de vie*, par une action à une échelle plus large que celle du projet: le projet augmentant de fait la vulnérabilité du territoire concerné, il conviendra d'agir, par tout moyen pertinent, pour que la vulnérabilité puisse être diminuée ailleurs sur le bassin de vie*. Par exemple, en établissant un programme d'action de prévention des inondations.

Dans cette zone de projet, le règlement de la zone est applicable par principe, et intègre la possibilité d'y déroger dans le cas des constructions relatives au renforcement du campus.

En l'absence de schéma d'aménagement précis sur le secteur Frissard, et de localisation définitive des projets, des prescriptions complémentaires aux dispositions générales prévues dans le PPRL sont intégrées à la zone. Celle-ci permettront de garantir l'atteinte, dans la zone à réglementation spécifique, les objectifs qui lui sont fixés par l'article R 562-11-7.

6.2.3 Périmètre et transcription réglementaire sur le territoire

- **Périmètre réglementaire**

La zone d'étude réglementaire (en tiret bleu sur la carte de zonage réglementaire) est différente de la zone d'étude d'aléa (encadré noir sur les cartes d'aléas, de hauteur et de vitesse). En effet, le périmètre de la zone d'étude de l'aléa concerne uniquement l'aléa submersion marine, pour lequel un porter à connaissance a été diffusé en juillet 2021 sur le site de la prefecture de la Seine-Maritime.

Le périmètre du zonage réglementaire prend en compte les aléas liés aux chocs des vagues et à la projection de galets que l’on observe sur la plage de Saint-Adresse et du Havre.

• **Transcription réglementaire**

Les principes réglementaires nationaux, adaptés au PPRL PANES du Havre à Tancarville, conduisent à définir la grille suivante :

Occupation du sol	Aléa actuel	Aléa 2100				Aléa chocs de vagues et projection de galets	Bande de Précaution de la digue nord de l'estuaire De la Seine
		Faible	Modéré	Fort	Très fort		
Zone urbaine dense Zone classée Zone urbaine intermédiaire Zone économique	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						
Zone urbaine diffuse	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						
Zone industrielle et portuaire aménagée	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						
Zone industrielle et portuaire non aménagée	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						
Zone non artificialisée	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						
Zone non artificialisée à vocation portuaire	Nul						
	Faible						
	Modéré						
	Fort						

Figure 34: Grille de croisement



Figure 35: vue d'ensemble du zonage réglementaire (DDTM, 2022)

L'existence d'une très large zone naturelle en grande partie situé sur la réserve naturelle nationale de l'estuaire de la Seine conduit à définir une grande zone vert foncé, essentiellement inconstructible. Outre le fait que ce secteur constitue une réserve de biodiversité, elle joue également un rôle dans la dispersion de la submersion sur l'ensemble de la zone d'étude.

Le zonage touché par l'aléa en secteur urbain s'étend largement sur la ville basse du Havre, à l'exception du quartier Perret en front de mer. Le quartier Saint-François est concerné par un niveau important de risque (bleu foncé, rouge clair).

Le reste du centre-ville et les quartiers sud sont concernés par un risque essentiellement modéré, bleu clair.



Figure 36: Zone urbaine du Havre (DDTM 2021)



Figure 37: Quartier Mayville à Gonfreville l'Orcher et centre d'Harfleur (DDTM 2021)

Le quartier des Neiges classé en zone urbaine diffuse est concerné par un risque assez soutenu, puisque le cœur de la zone est en bleu foncé. Le site est effectivement en cuvette, l'eau qui arrive dans le quartier a donc du mal à s'évacuer entre les cycles de marée.

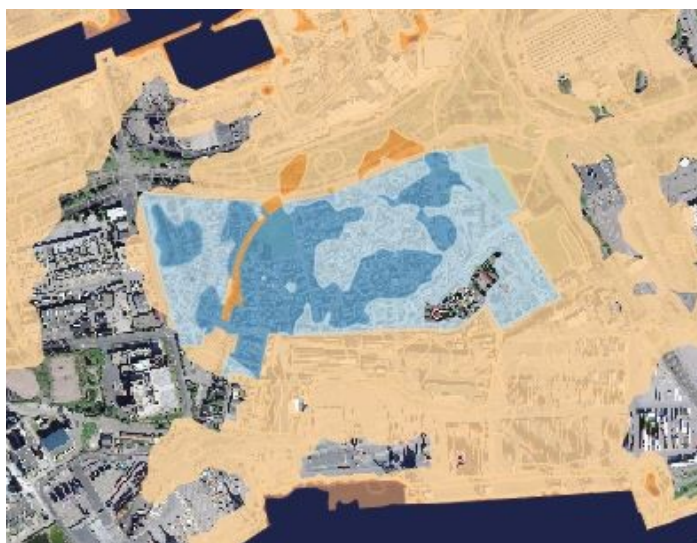


Figure 39: Quartier des Neiges au Havre
(DDTM, 2021)

Zonage réglementaire



Figure 38: Légende zonage
réglementaire

Enfin, la zone industrielle et portuaire du Havre à Tancarville, est très peu concernée par l'aléa actuel, et surtout concernée par l'aléa 2100. De ce fait, le zonage réglementaire est largement orange clair. Certaines zones identifiées comme des mesures compensatoires à des aménagements au sein de la zone industrielle et portuaire sont identifiées en vert foncé puisqu'elles ont vocation à rester en l'état.



Figure 40: Zonage réglementaire de la zone industrielle et portuaire (DDTM, 2022)

7. Règlement écrit

Le règlement écrit associe à chaque zone définie graphiquement, une série de prescriptions à la fois sur l'usage et les activités autorisées ou non dans la zone, et sur les prescriptions constructives imposées aux bâtiments qui seront autorisés dans les zones.

Ce règlement distingue des principes réglementaires communs à plusieurs zones et des possibilités de construction différente par type de zones : rouge, bleu, orange, marron et vert.

Les règles imposées dans le PPRL PANES aux constructions nouvelles respectent les principes fixés à l'article R 562-11-6 du code de l'environnement. Elles respectent le principe fixé par le décret du 5 juillet 2019 qui indique que les prescriptions sont définies à partir de l'aléa 2100 ans.

7.1 Principes réglementaires communs à plusieurs zones

Le PPRL prévoit de limiter certains usages en zone inondable, en application de l'article R. 562-11-6 du code de l'environnement.

7.1.1 Les établissements sensibles

En effet, il indique que « À l'intérieur ou en dehors des zones d'aléa de référence, le règlement du plan de prévention des risques peut également interdire :

- les constructions nouvelles dont les caractéristiques ou l'usage rendent l'évacuation complexe ;
- les constructions nécessaires à la gestion de crise ;
- les constructions pouvant engendrer des pollutions en cas d'inondation. »

Ainsi, en zone d'aléas le règlement prévoit que les établissements recevant du public de grande capacité (en résumé, supérieure à un effectif de 200 personnes, sauf exception en bleu clair), ainsi que les établissements dits sensibles (établissements accueillant des personnes vulnérables) soient interdits. Ils sont, en effet, considérés comme des « constructions dont les caractéristiques ou l'usage rendent l'évacuation complexes ».

Suite à nos échanges avec les représentants des collectivités, des évolutions à cette règle ont été intégrées, notamment la possibilité de déroger pour certains établissements (limités à l'accueil de jour des personnes vulnérables) dans la zone bleu clair hachuré et dans le cadre du renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité.

7.1.2 Les opérations de renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité

Le décret du 5 juillet 2019 relatif aux PPR concernant les « aléas débordement de cours d'eau et submersion marine » introduit la possibilité, **dans les zones urbanisées** exposées aux aléas de submersion marine, d'autoriser des constructions (avec prescriptions) dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération. Il s'agit de distinguer les constructions neuves réalisées dans le cadre d'une opération de

renouvellement urbain (démolitions de plusieurs bâtiments et reconstructions) permettant de réduire la vulnérabilité, des constructions neuves « ex nihilo » (pas de démolition, donc augmentation de la vulnérabilité du territoire).

L'objectif est de favoriser une **approche globale du territoire**, intégrant le traitement des bâtiments déjà existants, afin de réduire la vulnérabilité.

L'opération de renouvellement urbain qui réduit la vulnérabilité permet une approche centrée sur le **projet de territoire**, pour traiter la ville dans son ensemble et réduire globalement la vulnérabilité, dans une logique de renouvellement urbain vertueux.

Autant que possible, il convient de garder une vision d'ensemble de la démarche de renouvellement urbain résiliente et de procéder par quartier ou groupe de parcelles plutôt que de considérer le renouvellement comme un projet ponctuel, à la parcelle ou au bâtiment. En effet, une échelle plus large permet d'optimiser la baisse de la vulnérabilité obtenue par le renouvellement urbain : positionnement des reconstructions dans les zones les moins exposées, meilleure gestion des écoulements, meilleure gestion optimisée des déplacements, notamment des cheminements d'évacuation, etc. Cela permettra donc, selon une logique globale de réduction de la vulnérabilité, d'augmenter la résilience du territoire.

Le renouvellement urbain qui réduit la vulnérabilité peut dans certains cas conduire à une densification et donc à une augmentation de la population. Toutefois, cette densification devra rester dans des proportions limitées. En effet, une augmentation des enjeux exposés, même avec des prescriptions adaptées, n'est pas neutre (dégâts aux biens, évacuation des personnes, coupure des réseaux rendant les logements temporairement inhabitables, etc.). Les impacts des inondations sur les biens exposés (dégâts matériels, rupture d'activité, temps d'immobilisation...) doivent être étudiés.

Il s'agit de réaliser des aménagements favorisant l'évacuation de l'eau et/ou accompagnant son cheminement durant la submersion et son évacuation après la submersion, à l'échelle de l'opération de renouvellement urbain. Cette condition permettra un retour le plus rapide possible à la normale. Il s'agira de démontrer dans le projet que le libre écoulement de l'eau est prévu et facilité, à l'échelle du projet d'ensemble et que les volumes déblais/remblais sont gérés à l'échelle du projet. (remblais limités aux déblais mais déblais peuvent être supérieurs). En zone dense, c'est a priori plus difficile, étant donné la densité, de fixer des surfaces non aménagées minimales ; en zone peu dense, en particulier pour les cas des friches, la fixation d'un minimum de parcelle libre est souhaitable (40 % de parcelle dédiée à la gestion des écoulements et au stockage de l'eau).

Le renouvellement urbain est possible dans toutes les zones sauf vert foncé car non-urbanisées.

7.1.3 Le règlement de la ZRS

Dans cette zone de projet, le règlement de la zone est applicable par principe.

Sont exceptionnellement autorisés, en raison du renforcement du campus havrais sur le quai Frissard, tout ERP sans limite de catégorie, relevant de l'enseignement supérieur, ou activité directement liée au renforcement du campus universitaire (établissement d'enseignement supérieur, complexe sportif universitaire, centre régional des œuvres universitaires et sociales, etc.).

Pour ces projets, en complément des dispositions générales applicables dans la zone, il conviendra que :

- la construction n’ait pas d’impact sur les enjeux à proximité (pas d’aggravation des aléas) ;
- la construction garantisse le libre écoulement des eaux de submersion (vide sanitaire, construction sur pilotis, etc.) ;
- la fermeture des sites concernés soit obligatoire en cas d’alerte submersion, avec information obligatoire dans un délai raisonnable du grand public ;
- un exercice de gestion de crise ait lieu sur la zone tous les 5 ans.

Ce règlement s’applique au périmètre de la ZRS délimité en pointillé jaune comprenant des zones bleu clair, bleu clair hachuré, bleu foncé et rouge clair.

7.1.4 Les prescriptions constructives communes

Le règlement du PPRL PANES du Havre à Tancarville comprend des dispositions constructives communes à l’ensemble des zones. Elles visent la non-aggravation du risque et réglementent notamment :

- Le niveau de premier plancher des nouvelles constructions
- La mise hors d’eau d’équipements sensibles
- Les modelages de terrain
- L’affichage du risque

Ces règles poursuivent l’objectif de mise en sécurité des personnes et des biens.

7.2 Principes réglementaires spécifiques à chaque zone

7.2.1 Dispositions constructives pour les zones bleu et rouge clair

Le décret PPRL du 5 juillet 2019 précise la constructibilité associée au niveau d’aléa et à l’occupation du sol.

Pour les zones urbaines, l’article R 562-11-6 du code de l’environnement indique donc que :

« Le règlement détermine notamment les limitations au droit de construire dans les zones définies par le plan de prévention des risques. »

Les guides d’élaboration des PPRN (octobre 2016) et des PPRL (mai 2014) approfondissent ces règles générales, en détaillant les possibilités de constructions dans les zones par principe inconstructibles, et les exceptions à la constructibilité dans les zones constructibles.

Le principe reste tout de même l’adaptation à l’aléa et aux enjeux locaux.

Ces zones sont essentiellement urbaines (habitat, activités tertiaires), ou alors vont muter vers ces destinations, de ce fait l’implantation d’installations classées pour l’environnement sur ces zones reste très limitée, et réservée aux ICPE accueillant du public qui ont également une fonction « urbaine » comme les pressings par exemple. A contrario, on y privilégie l’installation de services de proximité, commerces, etc.

- **Les zones rouge clair et bleu foncé**

Ces deux zones sont concernées par un aléa important (modéré à très fort), et sont par principe inconstructibles.

Les dispositions des 2° et 3° de l'article R 562-11-6 du code de l'environnement sont déclinées ici :

« 2° Dans les zones d'**aléa de référence fort**, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions nouvelles suivantes :

a) Les constructions dans les dents creuses (qui se définissent comme un espace résiduel, de taille limitée, entre deux bâtis existants) ;

b) Les constructions réalisées dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération.

Toute autre construction nouvelle est interdite.

Toutefois, des exceptions peuvent être autorisées si elles répondent aux conditions définies à l'article R. 562-11-7 ; le règlement du plan de prévention des risques impose alors des prescriptions.

3° Dans les zones d'**aléa de référence très fort**, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions réalisées dans le cadre d'une **opération de renouvellement urbain** ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération.

Toute autre construction nouvelle est interdite.

Toutefois, des exceptions peuvent être autorisées si elles répondent aux conditions définies à l'article R. 562-11-7 ; le règlement du plan de prévention des risques impose alors des prescriptions. »

Cette latitude est utilisée pour le PPRL PANES.

En zone rouge clair, en sus du renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité qui est possible dans toutes les zones urbanisées, il est possible de :

- aménager un bâtiment existant, notamment pour l'adapter à l'aléa submersion (par la surélévation, par exemple) ;
- reconstruire un bâtiment détruit pour cause de sinistre autre que lié à une submersion marine ;
- mettre en sécurité une activité existante, réhabiliter, mettre aux normes, réduire la vulnérabilité par rapport au risque submersion marine ;
- changer de destination des bâtiments existants, sous réserve que la nouvelle destination soit moins vulnérable que la précédente (accueil de moins de population, ou d'une population moins vulnérable, réduire la vulnérabilité du bâti) ;
- construire des annexes et des extensions non habitables aux bâtiments existants, mais avec une limitation de la surface créée (et à l'exception des établissements sensibles et établissements recevant du public – ERP) ;
- installer des structures légères, démontables, ou saisonnières.

Ces possibilités de construction sont soumises à prescriptions, en particulier la rehausse de la cote de plancher à la cote de l'aléa 2100, la mise hors d'eau des produits pouvant générer une pollution, la mise en sécurité des installations électriques, etc.

En zone rouge clair quadrillé, est représenté la bande de précaution représentant l'aléa choc de vagues et projection de galets. La réglementation rouge clair s'applique hormis pour les extensions d'habitations et les annexes qui seront interdites. En effet, l'aléa est fort et les dégâts humains et matériels peuvent être importants dans la bande de précaution.

En zone bleu foncé, les règles ci-dessus sont applicables, auxquelles il faut ajouter :

- l'extension mesurée des ERP existants et établissements sensibles pour mise aux normes ;
- la possibilité de créer des ERP de petite taille de type commerces, restaurants, établissements sportifs d'un effectif maximum de 200 personnes ;
- la démolition/reconstruction volontaire.

La constructibilité très limitée de ces deux zones est justifiée par un aléa de référence fort à très fort (hauteurs d'eaux supérieures à 0,5 m et vitesse importante).

Il conviendra de privilégier la logique de renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité pour permettre de développer des projets résilients à l'échelle des quartiers concernés.

En particulier, un projet de renouvellement urbain pourrait être pertinent sur le quartier Saint-François, et peut-être sur le secteur « Technor » qui fait actuellement l'objet d'une étude approfondie dans le cadre du Contrat de Plan Interrégional Etat Région (CPIER) Vallée de la Seine⁹.

- **La zone bleu clair et bleu clair hachuré**

La zone bleu clair concerne la zone en aléa de référence faible et modéré, et les zones concernées uniquement par l'aléa 2100.

La zone bleu clair hachuré couvre uniquement l'aléa de référence nul et l'aléa 2100 faible.

Le code de l'environnement, à l'article R 562-11-6 IV prévoit que « *dans les zones d'aléa de référence faible et modéré, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions nouvelles* ».

Par ailleurs, « *à l'intérieur ou en dehors des zones d'aléa de référence, le règlement du plan de prévention des risques peut également interdire :*

- *les constructions nouvelles dont les caractéristiques ou l'usage rendent l'évacuation complexe ;*
- *les constructions nécessaires à la gestion de crise ;*
- *les constructions pouvant engendrer des pollutions en cas d'inondation.* »

Ainsi, **la zone bleu clair est constructible par principe**, seuls sont interdits, et en vertu des paragraphes ci-dessus :

- les grands établissements pouvant recevoir du public, en vertu des difficultés d'évacuation de ces établissements en cas d'évènement (en général au-delà d'un effectif de 200 personnes, excepté pour les commerces et les restaurants qui peuvent accueillir jusqu' 700 personnes) ;
- les établissements sensibles tels que les établissements accueillant des personnes vulnérables et/ou difficilement évacuables (enfants en bas âge, personnes en situation de handicap, malades, détenus, etc.).

En zone bleu clair hachuré, les établissements recevant du public sont autorisés jusqu'à 700 personnes et dans le cas d'établissements sensibles « du quotidien », nécessaires à la vie

⁹ Fiche 1.3 du CPIER – Consultable sur le site de la préfecture de la Seine-Maritime

quotidienne des habitants du quartier, ils sont autorisés avec un effectif limité à 100 ou 200 personnes selon le type d'établissement.

Le renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité est possible dans l'ensemble de ces zones.

7.2.2 Dispositions constructives pour les zones marron et orange

Ces zones ont vocation à accueillir des activités portuaires, en lien avec la voie d'eau ou bien industrielles.

Le renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité est possible dans l'ensemble de ces zones.

- **La zone marron**

Cette zone est concernée par un aléa important, et est **par principe inconstructible**.

Les dispositions des 2° et 3° de l'article R 562-11-6 du code de l'environnement sont déclinées ici :

« 2° Dans les zones d'aléa de référence fort, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions nouvelles suivantes :

- a) Les constructions dans les dents creuses (qui se définissent comme un espace résiduel, de taille limitée, entre deux bâtis existants) ;
- b) Les constructions réalisées dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération.

Toute autre construction nouvelle est interdite.

Toutefois, des exceptions peuvent être autorisées si elles répondent aux conditions définies à l'article R. 562-11-7 ; le règlement du plan de prévention des risques impose alors des prescriptions.

*3° Dans les zones d'aléa de référence très fort, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions réalisées dans le cadre d'une **opération de renouvellement urbain** ayant pour effet de réduire la vulnérabilité sur le périmètre de l'opération.*

Toute autre construction nouvelle est interdite.

Toutefois, des exceptions peuvent être autorisées si elles répondent aux conditions définies à l'article R. 562-11-7 ; le règlement du plan de prévention des risques impose alors des prescriptions. »

Par ailleurs, l'article R. 562-11-8 indique que *« dans les zones en principe inconstructibles en application de l'article R. 562-11-6, par exception, le règlement du plan de prévention des risques précise, le cas échéant, les types de construction qui, compte tenu de leurs caractéristiques, peuvent ne pas être interdits et les soumet à prescriptions. Dans tous les cas, ces constructions n'ont pas pour vocation d'accueillir des personnes vulnérables et ne sont pas des lieux de sommeil. »*

Le texte prévoit la possibilité de déroger au principe d'inconstructibilité de la zone. Cette latitude est utilisée pour le PPRL PANES pour cette zone.

En zone marron, en sus du renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité qui est possible dans toutes les zones, il est possible de :

- aménager un bâtiment existant, notamment pour l'adapter à l'aléa submersion (par la surélévation par exemple) ;
- reconstruire un bâtiment détruit pour cause de sinistre non liée à la submersion marine
- mettre en sécurité une activité existante, réhabiliter, mettre aux normes, réduire la vulnérabilité par rapport au risque submersion marine ;
- changer de destination des bâtiments existants, sous réserve que la nouvelle destination soit moins vulnérable que la précédente ;
- construire des annexes et des extensions aux bâtiments existants, mais avec une limitation de la surface créée (et à l'exception des habitations, établissements sensibles et établissements recevant du public – ERP) ;
- installer des structures légères, démontables, ou saisonnières.

Dans cette zone, les installations et activités qui requièrent la proximité immédiate de l'eau sont autorisées. Par ailleurs, les constructions, les extensions, la démolition/reconstruction des bâtiments contribuant à l'activité économique qui requièrent la proximité de l'eau sont autorisées dans la zone, sous réserve de ne pouvoir s'implanter hors zone d'aléa ou dans une zone d'aléa moindre.

Ces possibilités de construction sont soumises à prescriptions, en particulier la rehausse de la cote de plancher à la cote de l'aléa 2100, la mise hors d'eau des produits pouvant générer une pollution, la mise en sécurité des installations électriques, etc.

- **La zone orange foncé**

En zone orange foncé, les règles ci-dessus sont applicables, auxquelles il faut ajouter :

- l'ensemble des activités du cluster maritime et portuaire, tel que défini dans le glossaire ;
- l'extension mesurée des ERP existants et établissements sensibles pour mise aux normes ;
- la possibilité de créer des ERP de petite taille accessoires à une activité existante de type L, M, N ou W (commerces, salle de conférences, bureaux, restaurants...).

Ainsi, la constructibilité de cette zone est limitée aux activités immédiatement liées aux activités maritimes et portuaires, et justifiée par un aléa de référence fort à très fort (hauteurs d'eaux supérieures à 0,5 m et vitesse importante).

Il conviendra de privilégier la logique de renouvellement urbain avec réduction de la vulnérabilité pour permettre de développer des projets résilients à l'échelle des quartiers concernés.

- **La zone orange clair**

La zone orange clair concerne la zone en aléa de référence faible et modérée, et les zones concernées uniquement par l'aléa 2100.

Le code de l'environnement prévoit que « *dans les zones d'aléa de référence faible et modéré, le règlement du plan de prévention des risques impose des prescriptions aux constructions nouvelles* ».

Par ailleurs, « *à l'intérieur ou en dehors des zones d'aléa de référence, le règlement du plan de prévention des risques peut également interdire* :

- les constructions nouvelles dont les caractéristiques ou l'usage rendent l'évacuation complexe ;
- les constructions nécessaires à la gestion de crise ;
- les constructions pouvant engendrer des pollutions en cas d'inondation. »

Ainsi, la **zone orange clair est constructible par principe pour toutes les activités industrielles et portuaires**. Seuls sont interdits, et en vertu des paragraphes ci-dessus, les constructions liées à des activités urbaines telles que des logements, établissements accueillant du public (sauf exceptions précisées en zone orange foncé), etc.

7.2.3 Dispositions constructives pour la zone vert foncé et vert foncé portuaire

L'article R. 562-11-6 définit les règles générales à suivre en fonction du croisement aléa-enjeux.

Pour les zones non urbanisées telles que la zone verte, dans les zones d'aléas de référence faible, modéré, fort ou très fort, le règlement du plan de prévention des risques interdit toute construction nouvelle.

Toutefois, dans les zones d'aléas de référence faible ou modéré, des exceptions peuvent être autorisées si elles répondent aux conditions définies à l'article R. 562-11-7 du code de l'environnement; le règlement du plan de prévention des risques impose alors des prescriptions.

Dans les zones en principe inconstructibles en application de l'article R. 562-11-6 dudit code, par exception, le règlement du plan de prévention des risques précise, le cas échéant, les types de construction qui, compte tenu de leurs caractéristiques, peuvent ne pas être interdits et les soumet à prescriptions. Dans tous les cas, ces constructions n'ont pas pour vocation d'accueillir des personnes vulnérables et ne sont pas des lieux de sommeil.

Les zones vertes sont rendues inconstructibles par principe, tout en conservant des exceptions qui permettent une gestion raisonnable de ces espaces. Sont alors autorisés :

- certaines infrastructures (réseaux de desserte) ;
- les constructions nécessaires au maintien d'une activité contribuant à la bonne gestion du territoire et compatible avec le risque telle qu'une activité agricole, sportive ou de loisirs ;
- les équipements dont la fonction est liée à leur implantation, comme les portes d'écluses, les équipements portuaires, etc. ;
- les constructions, installations, ouvrages, aménagements destinés à réduire les conséquences du risque de submersion et d'érosion (ouvrages de « défense » contre la mer par exemple) ;
- les travaux destinés à la stabilisation et à la réduction des risques (drainage, terrassement, apports de matériaux, plantations).

Par ailleurs, dans la zone d'aléa de référence faible à modéré située le long de l'autoroute A13, qui est appelée la zone des Herbages et le secteur appelé « la petite virgule du hode » située au nord/ouest de la route industrielle et au sud du canal de Tancarville (voir figure 60), le PPRL prévoit la possibilité supplémentaire d'accueillir des activités nécessitant la proximité immédiate de la mer en raison de sa localisation en bord à quais.

7.3 Mesures de réduction de la vulnérabilité

Ces mesures visent l'adaptation, par des études ou des travaux, des biens situés dans les zones réglementées par le PPRL suivant l'objectif de réduire leur vulnérabilité. Elles peuvent concerner

l'aménagement de ces biens, leur utilisation mais également leur exploitation. Les mesures liées à l'utilisation des biens visent l'adaptation de l'usage des biens au risque. Les mesures liées à l'exploitation des biens visent, quant à elles, la modification des pratiques ou de leur gestion.

Les mesures liées à l'aménagement des biens existants peuvent être réparties selon trois catégories en fonction de leur finalité :

- la sécurité des personnes : espace refuge pour les inondations ;
- la limitation des dommages aux biens : utilisation de matériaux plus résistants à l'eau, batardeaux, déplacements des installations les plus sensibles et onéreuses (chaudières, etc.) ;
- les constructions ou les aménagements situés dans la zone de choc de vagues : renforcement par des techniques et matériaux résistants.

Ces mesures obligatoires ou recommandées sont organisées en fonction des usages des constructions :

- Mesures à mettre en place pour les logements ou locaux de sommeil ;
- Mesures à mettre en place pour les établissements sensibles existants ;
- Mesures à mettre en place pour les ERP, les activités et bâtiments collectifs existants ;
- Mesures à mettre en place pour les réseaux publics ou collectifs.

7.4 Mesures de prévention, de protection et de sauvegarde

Au-delà de la réglementation des projets présentée ci-dessus, le règlement peut également prescrire des mesures de prévention, de protection et de sauvegarde comme le prévoit l'article R. 562-5 du code de l'environnement.

Les mesures de prévention ont par exemple pour objectif l'amélioration de la connaissance des aléas par des études spécifiques, la mise en place de systèmes de surveillance ou d'alerte ou bien encore l'information des populations...

Les mesures de protection visent la réduction des aléas par des techniques actives ou passives telles que le confortement des falaises, la limitation des accès, l'entretien d'ouvrages, les digues, etc.

Le PPR peut préconiser des mesures de protection, qui sont par nature de plus grande envergure comme la réalisation d'études et de travaux, à mener à l'échelle du bassin de risques.

Les mesures de sauvegarde portent sur la gestion de la sécurité publique en cas de sinistre telle que la réalisation d'une organisation interne basée sur un diagnostic de vulnérabilité pour les établissements (ERP, activités) de plus de 50 personnes ou l'identification d'un espace refuge pour les établissements recevant du public ou les conditions d'utilisation des infrastructures (largeur de la voirie nécessaire à l'intervention des secours ou zones d'accès hors d'eau en cas d'inondation) ou l'affichage du risque et de la conduite à tenir en cas d'événement.

Glossaire

Activités et biens existants

Activités et biens existants à la date d’approbation du PPRL.

Activité nécessitant la proximité immédiate de l’eau

Les activités telles que la pêche, les services portuaires, la conchyliculture ou encore les activités nautiques liées à la plage, ne peuvent se situer que sur des espaces proches de la mer. Il peut être admis que les bâtiments ou installations suivantes nécessitent la proximité immédiate de l’eau:

- les équipements et bâtiments directement nécessaires au fonctionnement des ports (capitainerie, bâtiments liés au carénage, etc),
- les installations des chantiers navals,
- les bâtiments et installation liés au cœur de l’activité portuaire : activités de chargement et de déchargement, les ateliers de mareyage, les criées, ...,
- les bâtiments d’exploitations de conchyliculture,
- les installations techniques destinées aux activités nautiques (locaux nécessaires au stockage du matériel, à leur entretien, les sanitaires, ...),
- les installations liées à une concession de plage,
- les postes de secours de plage, les sanitaires et les équipements des concessions de plage

A contrario et à titre d’exemple, un établissement de thalassothérapie, un hôtel touristique, un camping ne relève pas d’activités nécessitant la proximité immédiate des milieux aquatiques

Aléa

Conséquences physiques résultant d’un ou plusieurs événements naturels (par exemple : submersion marine, débordement de cours d’eau, remontée de nappe, ruissellement).

La transcription spatiale de l’aléa permet de le représenter et de le qualifier. L’aléa est caractérisé par son occurrence et son intensité. Il peut être qualifié par différents niveaux (très fort, fort, moyen, faible).

Aléa actuel

L’aléa actuel représente le niveau d’intensité d’un événement naturel de période de retour cent ans, c’est-à-dire qui a un risque sur 100 de se produire ou d’être dépassé chaque année. Il est dit « de référence à échéance 100 ans ». Il peut s’agir d’un événement naturel historique ou à défaut, statistique.

L’aléa actuel prend en compte une élévation du niveau de la mer de + 20 cm lié au changement climatique à court terme.

L’aléa actuel correspond au scénario 1 du PPRL PANES, tel que

	présenté dans la note de présentation.
Aléa 2100	Évènement naturel centennal, c'est-à-dire qui a un risque sur 100 de se produire chaque année ou d'être dépassé et qui prend en compte une élévation du niveau de la mer de 60 cm lié au changement climatique. L'aléa 2100 correspond au scénario 2 du PPRL PANES, tel que présenté dans la note de présentation.
Aménagement	Toutes modifications d'aspect de façade (création de nouvelle ouverture, ravalement de façade...), aménagement de comble (même créateur de surface de plancher) n'ayant pas pour effet de modifier le volume existant et l'emprise existante.
Annexe	Construction isolée ou accolée au corps principal d'un bâtiment mais constituant, un complément fonctionnel à ce bâtiment (garage, abri de jardin, remise...).
Bande de précaution	Bande d'inconstructibilité située en arrière immédiate d'un système d'endiguement en raison d'une éventuelle rupture ou surverse de la digue engendrant un phénomène de submersion très intense sur la zone « protégée ». La largeur de cette bande est définie par l'article R. 562-11-4 du code de l'environnement.
Bassin à flot	Bassin soumis à l'exposition de la marée, fermé par une porte ou une écluse, qui permet aux bateaux de ne pas s'échouer pendant la période de basse mer
Centre urbain	Ensemble caractérisé par son histoire, une occupation des sols importante, une continuité du bâti et la mixité des constructions* (logement*, commerces et services).
Champs d'expansion de la submersion*	Secteurs non urbanisés ou peu urbanisés où peuvent être stockés d'importants volumes d'eau. Les champs d'expansion de la submersion marine* participent au stockage et à l'infiltration de l'eau issue de la submersion.
Changement de destination	Se caractérise par le passage d'une destination à une autre. Les destinations listées à l'article R. 151-27 et R.151-28 du code de l'urbanisme (habitation, commerce et activités de service, équipements d'intérêt collectif et services publics, exploitation agricole ou forestière, autres activités des secteurs secondaire ou tertiaire).
Changement d'usage	Changement d'affectation au sol. Les usages principaux peuvent être précisés par le document d'urbanisme en vigueur.
Cluster industriel et de services	Établissements accueillis sur le complexe industrialo-portuaire et qui profitent de l'infrastructure portuaire. Le tableau en fin de

	glossaire reprend les activités détaillées dépendant de cette catégorie.
Cluster maritime et portuaire	Établissements dont l'activité possède un lien évident avec une activité maritime et portuaire. Le tableau en fin de glossaire reprend les activités détaillées dépendant de cette catégorie.
Coefficient de marée	Le coefficient de marée est un indicateur. Il permet de savoir si la marée du jour a un grand ou un petit marnage*. Il va de 20 à 120 et résulte d'un calcul qui prend notamment en compte la hauteur de la pleine mer et le niveau moyen de la mer.
Compensation hydraulique	Voir mesures compensatoires
Construction	Action de construire ou de faire construire, quelle que soit sa fonction : ✓ <u>Constructions* à usage d'activité et/ou de service</u> : constructions* destinées et utilisées pour des activités et/ou des services : commerces, artisanats, entrepôts commerciaux, locaux industriels, bureaux, établissements scolaires ou sportifs, crèches, hôpitaux, cliniques, centres pour handicapés, etc. ✓ <u>Constructions* à usage d'hébergement</u> : constructions* destinées et utilisées pour héberger du public : hôtels, gîtes, maisons familiales, foyers, colonies de vacances, maisons de retraite, foyers pour handicapés, etc. ✓ <u>Constructions* à usage de logement</u> : constructions* destinées et utilisées pour du logement permanent ou pas, individuel ou collectif : maisons individuelles, immeubles d'appartements, HLM, etc.
Cote en m NGF ou IGN 69	Niveau altimétrique ramené au Nivellement Général de la France (NGF*), également nommé IGN 69
Cote en m CMH	Niveau altimétrique. $CMH = NGF + 4,38 \text{ m}$
Cote TN (Terrain naturel*)	Cote NGF* du terrain naturel avant travaux, avant-projet, à la date d'élaboration du PPRL.
Construction sur pilotis	Construction surélevée par des pilotis , qui sont des poteaux ancrés dans le sol. La construction sur pilotis permet une libre circulation de l'eau en permanence sous le bâtiment.
Critères de réduction de la vulnérabilité pour un projet (hors renouvellement urbain)	Réduire la vulnérabilité correspond à diminuer l'exposition des personnes et des biens à l'aléa submersion marine en respectant à minima un des critères suivants (par ordre de priorité) : 1. Réduction du nombre de locaux à sommeil ou relocalisation des locaux à sommeil existant en étage, pas de création ni d'aménagements de sous-sols, de

caves ;

2. Réduction du nombre de personnes vulnérables exposées à l'aléa submersion marine ;
3. Réduction de la capacité d'accueil des bâtiments ;
4. Réduction de l'emprise au sol ;
5. Surélévation de la côte de premier plancher ;
6. Amélioration du fonctionnement hydraulique de la zone : pas ou moins d'obstacles à l'écoulement des eaux que ce soit horizontalement que verticalement ;
7. Création ou aménagement d'un espace refuge ;
8. Mise en place de mesures de gestion de crise : plans d'évacuation, alertes, fermeture temporaire de locaux ;
9. Déplacement hors de la zone inondable ou mise hors d'eau des équipements sensibles (tableaux électriques, production de chaleur, eau chaude sanitaire, ventilation, mécanismes de fonctionnement des ascenseurs, etc.), des produits dangereux, toxiques ou organiques ;
10. Lestage, ancrage des cuves ;
11. Fixation de produits ou matériaux susceptibles de flotter ou faire obstacle à l'écoulement de l'eau ;
12. Utilisation de matériaux les moins vulnérables à l'eau ;
13. Obturation amovible ou définitive des ouvrants des constructions, traitement imperméable pérenne des voies d'eau provenant des fissures ou des réseaux ;
14. Acquisition et installation de dispositifs d'ouverture manuels des ouvrants.

Exemple de réduction de la vulnérabilité : Un projet de transformation d'un logement en rez-de-chaussée en commerce de proximité réduit la vulnérabilité en supprimant des locaux à sommeil. De plus, le commerce peut être fermé lors de l'aléa submersion marine.

Critère de réduction de la vulnérabilité dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain

Réduire la vulnérabilité dans le cadre d'une opération de renouvellement urbain correspond à une comparaison entre l'aménagement actuel et l'aménagement futur du secteur considéré afin de réduire la vulnérabilité au global (nombre de personnes exposées, bâti adapté, gestion des écoulements, etc.). La comparaison nécessite un diagnostic de vulnérabilité avant et après l'opération. Le référentiel national de la vulnérabilité aux

inondations est le document de référence pour mener cette analyse (source DGPR octobre 2016).

La comparaison devra atteindre à minima les objectifs suivants :

1- améliorer la sécurité des personnes selon 4 axes d'analyse :

- la sécurité des personnes au sein des bâtiments
- l'isolement des personnes provoquées par les infrastructures et les réseaux
- l'anticipation de la survenue d'un sur-aléa
- la préparation à la crise

2 – réduire les dommages aux biens selon 5 axes d'analyse :

- les dommages aux bâtiments
- les dommages au patrimoine
- les dommages aux activités et aux biens
- les dommages aux infrastructures et aux réseaux

3 – diminuer le délai de retour à la normale selon 3 axes :

- l'impact d'une submersion marine sur le territoire et la gestion des écoulements
- le rétablissement des fonctions d'habitat, d'activité, etc.
- le rétablissement des infrastructures et des réseaux

Destination

Vocation principale d'un bâtiment, d'une activité ou d'une installation. Les destinations sont fixées dans l'arrêté du 10 novembre 2016 en matière d'urbanisme

Diagnostic de vulnérabilité

Étude donnant lieu à un état des lieux de la construction* existante avec définition de sa vulnérabilité* par rapport aux risques naturels en présence. Ce diagnostic se conjugue avec la définition de mesures compensatoires afin de réduire cette vulnérabilité*.

Emprise au sol

Projection verticale au sol du volume de la construction*, tous débords et surplombs inclus (article R 420-1 du code de l'urbanisme). Il s'agit de la surface qu'occupe un bâtiment au sol, que cette surface soit close ou non. Par exemple, une terrasse soutenue par des piliers correspond à une surface non close constituant de l'emprise au sol ; par contre, un balcon en surplomb sans piliers porteurs, ne constitue pas d'emprise au sol et il en est de même pour les débords de toit.

Enjeux

Personnes, biens, activités, moyens, patrimoine, etc. susceptibles d'être affectés par un phénomène naturel.

		Les enjeux s'apprécient aussi bien pour le présent que pour le futur. Les biens et activités peuvent être évalués monétairement, les personnes exposées dénombrées, sans préjuger toutefois de leur capacité à résister à la manifestation du phénomène pour l'aléa retenu.
Équipements sensibles		Ensemble des équipements électriques, de chauffage, mécaniques, de réseau (eau, assainissement) ou nécessaires au bon fonctionnement de la construction qui sont sensibles à l'eau.
Équipements collectif	d'intérêt	Installations et bâtiments qui permettent d'assurer à la population et aux entreprises les services collectifs dont elles ont besoin. Un équipement d'intérêt collectif peut avoir une gestion privée, en se référant au concept d'installation d'intérêt général employé dans les plans locaux d'urbanisme pour les emplacements réservés. Exemple : salle des fêtes, gymnase...
Estuaire		Embouchure d'un fleuve sur la mer
Établissement flottant		"Toute construction flottante qui n'est pas normalement destinée à être déplacée" - Art. L 4000-3 du code des transports
Établissement recevant du Public (ERP)		Constituent des ERP* tous les bâtiments, locaux et enceintes dans lesquels des personnes sont admises, soit librement, soit moyennant une rétribution ou une participation quelconque, ou dans lesquels sont tenues des réunions ouvertes à tout venant ou sur invitation, payante ou non. Cela regroupe donc un très grand nombre d'établissements, comme les magasins et centres commerciaux, les cinémas, les théâtres, les hôpitaux, les écoles et universités, les hôtels et restaurants..., qu'il s'agisse de structures fixes ou provisoires (chapiteaux, tentes, structures gonflables) – (Ministère de l'Ecologie, du Développement Durable et de l'Energie – février 2013). L'arrêté du 25 juin 1980 définit les types et les catégories d'ERP*.
Établissement sensible		Constitue un établissement présentant une vulnérabilité* particulière et/ou contribuant à la sécurité des personnes, à la protection des biens et à la gestion de crise. Il s'agit notamment : ✓ d'établissements accueillant : ○ des personnes à mobilité réduite et/ou dépendantes : il peut s'agir de maisons de retraite, résidences pour personnes âgées médicalisées, centres pour personnes à mobilité réduite, établissements hospitaliers, etc. ○ des personnes vulnérables telles que les jeunes enfants (crèches, écoles maternelles, primaires, internats de ces établissements, centres aérés, colonies de vacances...) ○ des personnes nécessitant des moyens spécifiques d'évacuation en cas d'inondation (prisons, hôpitaux

	psychiatriques, centres de détention...) ✓ d'établissements hospitaliers ✓ d'établissements stratégiques centres de secours et les casernes de pompiers, gendarmeries, forces de police, ✓ d'immeubles de grande hauteur définis par l'article R122.2 du code de la construction* et de l'habitation, ✓ les installations classées pour la protection de l'environnement définies aux articles L. 511-1 et suivants et R. 511-9 à R. 511-12 du code de l'environnement
Étude préalable	Nécessaire lorsque le projet requiert un architecte. L'étude préalable permet de déterminer les conditions de réalisation, d'utilisation ou d'exploitation en accord avec les prescriptions du PPRL dont notamment la détermination des cotes altimétriques à prendre en compte et l'étude des incidences hydrauliques du projet (impact du projet sur l'étendue de la submersion, réduction des impacts hydrauliques, mesures compensatoires...).
Espace refuge	Se définit comme un espace permettant de se mettre à l'abri de l'eau jusqu'à l'intervention des secours ou de la fin de la submersion marine. Elle doit être accessible depuis l'intérieur du bâtiment par un dispositif d'accès permanent (escalier fixe, échelle escamotable fixée à une trappe d'accès aux combles...). Il doit être réalisé de façon à permettre aux personnes de se manifester auprès des équipes de secours et de favoriser leur intervention d'évacuation par hélitreuillage ou par bateau. Cet espace refuge doit avoir une superficie habitable minimale de $6\text{m}^2 + 1\text{m}^2$ par personne, dont le niveau du plancher est supérieur à la cote de mise hors d'eau 2100.
Évènement naturel	Phénomène naturel ou concomitance de phénomènes naturels potentiellement dommageables marquant une rupture ou une discontinuité avec une situation initiale ou antérieure. L'évènement est attaché à un lieu donné et survient à une date donnée, connue ou inconnue. Exemples d'évènement : tempête, inondation.
Évènement historique	Évènement naturel ayant eu lieu.
Évènement théorique	Évènement naturel calculé statistiquement. Il présente une période de retour (ex : évènement centennal : il a 1 risque sur 100 de se produire dans l'année).
Extension	Construction attenante à un bâti déjà existant et qui en prolonge l'activité. Agrandissement d'un bien existant. Action de donner à quelque chose une plus grande dimension.
Flot	Marée montante

Franchissement par paquet de mer	Dépassement intermittent de la crête des ouvrages (digues...) ou structures naturelles (par exemple : dune) par la houle après déferlement des vagues alors que le niveau de la mer ne l'atteint pas.
Houle	La houle est un mouvement ondulatoire de la surface de la mer qui est formé par un champ de vent éloigné de la zone d'observation (vent lointain).
ICPE	Le sigle ICPE signifie Installation classée pour la protection de l'environnement. Ces installations sont régies par le code de l'environnement (CE). L'article L. 511-1 du CE dispose que les ICPE intègrent « les usines, ateliers, dépôts, chantiers et, d'une manière générale, les installations exploitées ou détenues par toute personne physique ou morale, publique ou privée, qui peuvent présenter des dangers ou des inconvénients soit pour la commodité du voisinage, soit pour la santé, la sécurité, la salubrité publique, soit pour l'agriculture, soit pour la protection de la nature, de l'environnement et des paysages, soit pour l'utilisation rationnelle de l'énergie, soit pour la conservation des sites et des monuments ainsi que des éléments du patrimoine archéologique. Les dispositions du présent titre sont également applicables aux exploitations de carrières (...) ». Le classement des types d'ICPE est prévu à l'annexe A de l'article R. 511-9 du CE.
ICPE à vocation urbaine	Toute ICPE recevant du public dont la viabilité économique nécessite la localisation dans un secteur d'habitation, de commerces, un centre urbain. Par exemple, il peut s'agir d'un pressing, centre commercial disposant de tours aérofrigorifères, station service, garage de réparation/peinture de véhicules
Infrastructure	L'infrastructure est un ensemble d'éléments structuraux interconnectés qui fournissent le cadre pour supporter la totalité de la structure (infrastructure portuaires, sportives...)
Infrastructure de transport	Les infrastructures de transport sont l'ensemble des installations fixes qu'il est nécessaire d'aménager pour permettre la circulation des véhicules et plus généralement le fonctionnement des systèmes de transport.
Installation	Structure nécessaire à une activité, mais qui n'est pas un bâtiment. Il s'agit par exemple d'une grue fixe, d'une écluse, d'un poste électrique, etc
Isocote	Niveau des altitudes atteintes par les eaux lors d'une submersion

	centennale
Jusant	Marée descendante
Logement	Cellule de vie familiale. Les locaux annexes tels que les garages, caves... ne sont pas compris dans cette dénomination.
Maillage	Correspond à la modélisation géométrique utilisé dans le cadre du PPRL PANES.
Maître d'œuvre	Personne qui conçoit et contrôle le plus souvent la construction* d'un ouvrage.
Maître d'ouvrage	Personne pour le compte de laquelle un ouvrage est exécuté.
Marée astronomique	Variation du niveau de la mer due à l'action gravitationnelle de la Lune et du Soleil. La marée astronomique est la composante prévisible du niveau marin.
Marée atmosphérique	Variation du niveau de la mer liée au champ de pression atmosphérique. Une basse pression atmosphérique entraîne une augmentation du niveau de la mer.
Marnage	Différence de hauteur d'eau entre une pleine mer et une basse mer successive.
Mémoire du risque	Moyens destinés à entretenir et transmettre la mémoire des catastrophes liées aux inondations (pose de repères de crue, expositions, informations...)
Mesures compensatoires	Les mesures compensatoires sont les mesures permettant d'annuler l'impact d'une construction ou d'un aménagement sur les trois points suivants : ✓ Vitesse d'écoulement ; ✓ Cote de la ligne d'eau ; ✓ Capacités de stockage des eaux de mer pour la submersion de référence* (centennale).
Mise aux normes	On entend par mise aux normes l'application des réglementations en vigueur sur l'accessibilité, la sécurité incendie, les réseaux, l'agriculture...
Modélisation	Fait d'utiliser un modèle mathématique pour calculer les phénomènes maritimes ou hydrauliques terrestres. La notion de 2D réfère à la possibilité d'obtenir les caractéristiques maritimes ou hydrauliques terrestres dans un plan en x, y en tout point de la zone étudiée. La modélisation de l'aléa submersion marine permet de connaître le niveau et l'intensité de l'aléa et de cartographier les zones submergées.
Niveau d'eau	Il s'agit de la cote m NGF (ou m CMH) de hauteur d'eau à terre

Niveau marin au large	Niveau intégrant le niveau moyen de la mer, les effets de la marée et de la surcote météorologique (vent, pression atmosphérique)
Niveau marin à la cote	Il prend en compte le niveau marin au large, la surcote liée aux vagues et le cas échéant, le franchissement par paquet de mer.
Occupation des sols	L'occupation des sols correspond au découpage d'un territoire en fonction de l'usage des sols. Exemple : une zone recensant des habitations et des commerces représente une zone urbanisée. Une zone de végétation équivaut à une zone naturelle.
Organisation interne permettant d'assurer la sécurité des personnes et des biens présents dans l'établissement jusqu'à la fin de l'alerte ou l'arrivée des secours en lien avec le Plan communal de sauvegarde*	Il s'agit de définir l'organisation interne de l'établissement face au risque de submersion et notamment de définir les rôles de chacun des personnels, d'étudier les possibilités de mise à l'abri (espace refuge* adapté et situé au-dessus de la cote 2100) des occupants des établissements sensibles* ou de leur évacuation dans les meilleures conditions de sécurité (cheminement hors d'eau, accès des secours, ...). Par exemple un POMSE = plan d'organisation et de mise en sûreté de l'établissement ou un PCA = plan de continuité d'activité
Opération d'aménagement	Organisation globale de l'espace, destinée à satisfaire les besoins des populations intéressées en mettant en place les équipements nécessaires et en valorisant les ressources naturelles.
Ouvrages et équipement nécessaire au fonctionnement du service public	Sont considérés comme ouvrages ou équipements d'intérêt général les stations/zones de captage, stations de pompage, réservoirs et châteaux d'eau, canalisations d'eau, postes de relèvement, stations de traitement, de lagunage, barrages, vannes, écluses, postes de transformation et de distribution d'énergie électrique, canalisations de matière dangereuse, téléphonie, relais, pylônes, éoliennes et antennes.
Ouvrage hydraulique	Il s'agit de diverses constructions* (buse, caniveau, pont, canal...) destinés à assurer le passage de l'eau, ou bien à la retenir (levée, digue, barrage...).
Période de retour	Cela correspond à la probabilité d'observer un événement chaque année (ex : 1 chance sur 100 dans l'année correspond à un événement de période de retour centennale).
Personne vulnérable	Une personne est vulnérable lorsqu'elle n'a pas la capacité de se déplacer en toute autonomie en cas d'évènement marin. Il peut s'agir d'enfants en bas âge. Ces personnes sont en général accueillies dans les établissements sensibles*
Plan communal de sauvegarde de	Codifié à l'article R. 731-10 du code de la sécurité intérieure, le plan communal de sauvegarde vise à définir les mesures portant sur :

	- Les modalités d'information, d'alerte (et d'évacuation en cas de besoin) de la population, particulièrement dans les zones les plus exposées ; - le protocole de secours et d'évacuation des établissements sensibles* (cliniques, maisons de retraite, établissements scolaires, ...) particulièrement dans les zones les plus exposées ; - les modalités d'évacuation des installations et activités les plus exposées ; - un plan de circulation et de déviations provisoires pour les axes routiers impactés par la submersion marine ; - la mise hors d'eau des biens sensibles à l'eau, des installations mobiles et des véhicules ; - la prise en compte d'un ou plusieurs niveaux d'alerte.
Premier niveau de plancher	Le premier niveau de plancher (habitable ou technique) correspond au niveau de la première surface de plancher close et couverte, sous une hauteur de plafond supérieure à 1,80 m. La cote de premier plancher des nouveaux projets doit se situer au minimum à la cote de l'aléa 2100 pour se prémunir du risque submersion marine. Pour son calcul, voir la fiche technique n°
Prescription	Règles à appliquer à une construction ou un aménagement afin de limiter le risque et/ou la vulnérabilité*.
Projet nouveau	Construction neuve, extension d'un bâtiment, etc.
Recommandation	Prescription non obligatoire.
Réduction de la vulnérabilité	Désigne le fait de réduire les conséquences de l'aléa sur un bien. Il peut s'agir de modifications sur l'organisation du bâti (par exemple le déplacement d'un local à sommeil du rez-de-chaussé à l'étage) ou sa conception (par exemple la modification de la desserte électrique). Des critères de réduction de la vulnérabilité* ont été défini.
Reconstruction	La reconstruction intervient suite à la destruction après sinistre ou suite à une démolition volontaire d'un bâtiment dans un délai maximum de 10 ans. Elle est considérée, au sens du présent PPRL, comme une nouvelle construction qui devra tenir compte des objectifs de non-augmentation et de réduction de la vulnérabilité par rapport au bâtiment détruit ou démoli
Réhabilitation	Travaux d'amélioration générale, ou de mise en conformité d'un logement ou d'un bâtiment avec les normes en vigueur : normes de confort électrique et sanitaire, chauffage, isolation thermique et phonique, etc.

Relocalisation	La relocalisation s'entend comme un changement d'implantation géographique d'un bien ou d'une activité existante de même emprise au sol. La relocalisation est recherchée pour diminuer l'exposition des enjeux à l'aléa submersion marine. Le PPRL PANES autorise les relocalisations hors zone d'aléa ou vers une zone d'aléa moindre*.
Renouvellement urbain	Afin de réduire l'étalement urbain et ses impacts environnementaux, le renouvellement urbain a pour objectif de reconstruire la ville sur elle-même en favorisant le recyclage des ressources foncières et bâties. Les opérations de renouvellement urbain peuvent être d'échelle variable et concerner des espaces économiques ou résidentiels.
Remblai	Action de rapporter des matériaux pour élever un terrain ou combler un creux. Elle a pour conséquence un exhaussement du sol au niveau de la cote du terrain naturel.
Rénovation	Remise à neuf d'un ouvrage dans un état analogue à l'état d'origine. Cette opération sous-entend le maintien de la fonction antérieure de l'ouvrage.
Résilience	Capacité pour un bien ou une activité de retrouver son état initial après un phénomène de submersion marine. Pour être résilient, le bien ou l'activité doit s'adapter à l'aléa submersion marine.
Restructuration	Réhabilitation qui comporte une modification des superstructures ou des infrastructures de l'ouvrage. Opération visant à donner une nouvelle organisation, restructurer un espace urbain, remodeler, réaménager, organiser sur de nouvelles bases.
Risque	Le risque résulte du croisement de l'aléa et d'un enjeu vulnérable. Pertes potentielles en personnes, biens, activités, éléments du patrimoine culturel ou environnemental (cf. Directive Inondation) consécutives à la survenue d'un aléa.
Rugosité	Frottement des eaux de submersion à terre., modifiant les écoulements.
Rupture	Se dit d'un cordon dunaire ou d'un ouvrage de protection. La submersion par rupture a lieu lorsque l'ouvrage ou le cordon se rompt et laisse entrer l'eau.
Scénario d'événements	Enchaînement d'événements naturels et technologiques, considéré à l'échelle du bassin de risque.
Secteur public et gestion des infrastructures	Activités de service public directement liées à la navigation et au chargement/déchargement des navires : Autorités portuaires et douanes.

Services au navire	Activités de services en lien direct avec la navigation : lamanage, pilotage, remorquage.
Servitude d'utilité publique (SUP)	La loi du 28 juillet 1987 permet la possibilité d'instituer des servitudes d'utilité publique dans les zones à risques afin de diminuer autant que possible les populations exposées.
Sous-Sol	Par sous-sol, il convient d'entendre les parties des constructions* situées sous le niveau du terrain naturel*. Étages souterrains ou partiellement souterrain d'un bâtiment.
Structure agricole légère	Une structure agricole légère est définie comme une structure légère non attachée au sol par l'intermédiaire de fondations ou un bâtiment quelconque ouvert sur au moins un côté.
Structure légère	Structure ouverte favorisant le libre écoulement des eaux (ex : carport) quelle que soit l'emprise au sol, ouvert sur 3 côtés.
Structure provisoire	Une structure provisoire est une structure démontable d'une durée d'implantation limitée. Par exemple : un modulaire, une cabine de chantier, une cabane de plage, une terrasse démontable installée pour la saison, une structure liée à des fouilles archéologiques...
Submersion marine	Inondation ou invasion par la mer. La submersion peut être causée par plusieurs phénomènes tels que la surverse, la rupture d'ouvrage, le franchissement par paquets de mer. Par convention, on emploiera de manière indifférenciée les termes inondation et submersion
Sur-aléa	Aggravation de l'aléa ou changement de sa nature dont l'origine est un événement naturel ou technologique qui n'est pas compris dans le scénario d'événements initial (Exemple de sur-aléa : inondation produite par la rupture d'ouvrage).
Surcote	Différence positive entre le niveau marégraphique observé/mesuré et le niveau de marée prédite.
Surcote liée aux vagues	Surcote locale provoquée par la dissipation d'énergie liée au déferlement des vagues.
Surcote météorologique	Surcote provoquée par le passage d'une dépression et prenant en compte les effets du vent, de la pression et des effets dynamiques liés au déplacement de l'onde de surcote
Surverse	Submersion par débordement au-dessus du terrain naturel ou d'un ouvrage de protection.
Surface de plancher	S'entend comme la somme de chaque niveau clos et couvert, calculée à partir du nu intérieur des façades. Le décret n° 2011-2054

du 29 décembre 2011, publié au JO du 31 décembre 2011, fixe les conditions dans lesquelles peuvent être déduites les surfaces de plancher d'une hauteur sous plafond inférieure ou égale à 1,80 mètre, les surfaces des vides et des trémies, des aires de stationnement, des caves ou celliers, des combles et des locaux techniques, ainsi que 10 % des surfaces de plancher des immeubles collectifs...

Système protection/défense

de Système globalement cohérent du point de vue hydraulique pour la protection effective des populations situées dans la zone protégée. Il peut être constitué de plusieurs structures ou éléments de protection, pouvant être de différents types : un système de digues (c'est-à-dire des digues de premier et de second rang), des structures naturelles (cordons dunaires ou cordons de galets), des remblais, dont l'objectif premier ne serait pas la protection contre la submersion. Il peut être complété par d'autres protections comme les dispositifs de drainage, de stockage et d'évacuation des eaux et les ouvrages « maritimes » contribuant à leur maintien (type brise-lames, épis, etc.) éventuellement associés.

Transformation

Réhabilitation qui comporte un changement de destination ou de mode de fonctionnement de l'ouvrage. D'après Dicobat : « architecture : ensemble de travaux concernant la distribution de locaux d'un bâtiment, sans incidence sur ses volumes extérieurs (agrandissement ou surélévation), mais éventuellement avec percement de baies, lucarnes, etc. ».

Unité foncière

Ensemble des parcelles contiguës appartenant à un même propriétaire. Dans le présent règlement, l'unité foncière bâtie ou nue est celle existant à la date d'approbation du PPRL.

Vulnérabilité

Niveau de conséquences prévisibles de l'impact d'un aléa sur des enjeux (populations, biens, activités, etc.), en tenant compte des capacités de déplacement des populations ainsi que le degré de résistance des biens face à une submersion marine.

Notion indispensable en gestion de crise déterminant les réactions probables des populations, leurs capacités à faire face à la crise, les nécessités d'évacuation, etc.

Zone d'aléa moindre

Zone moins exposée à l'aléa submersion marine. Cela peut se traduire par : un changement de couleur de zone d'aléa (passer du rouge clair au bleu foncé...), une hauteur d'eau ou une intensité d'écoulement diminuée.

Sigles

AURH	Agence d'urbanisme Havre estuaire seine
AZI	Atlas des Zones Inondables
CANDHYS	Centre d'Archivage National des Données de Houle In-situ
CATNAT	CATastrophe NATurelle
CC	Communauté de Communes
CEPRI	Centre Européen de Prévention des Risques d'Inondation
CEREMA	Centre d'Études et d'Expertise sur les Risques, l'Environnement, la Mobilité et l'Aménagement
CETMEF	Centre d'Études Techniques Maritimes et Fluviales
CGCT	Code Général des Collectivités Territoriales
CODAH	Communauté d'Agglomération Havraise
COPIL	Comité de Pilotage
COTECH	Comité Technique
CMH	Cote marine du Havre
CULHSM	Communauté Urbaine Le Havre Seine Metropole
DDTM	Direction Départementale des Territoires et de la Mer
DDRM	Dossier Départemental des Risques Majeurs
DICRIM	Dossier d'Information Communal sur les Risques Majeurs
DCE	Directive Cadre Européenne
EPCI	Établissement Public de Coopération Intercommunale
EPRI	Évaluation Préliminaire des Risques d'Inondation
ERP	Établissement Recevant du Public
FPRNM	Fonds de Prévention des Risques Naturels Majeurs
GIEC	Groupe d'Experts Intergouvernemental sur l'Évolution du Climat
GIPSA	Groupement d'Intérêt Public Seine Aval
GPMH	Grand Port Maritime du Havre
GPMR	Grand Port Maritime de Rouen
IAL	Information des Acquéreurs et Locataires
IGN	Institut Géographique National
IGN69	Repère altimétrique légal en France métropolitaine
JORF	Journal Officiel de la République Française
LIDAR	Laser Imaging Detection And Ranging (Télédétection par laser)
MNT	Modèle Numérique de Terrain
NGF	Nivellement Général de la France
ORSEC	Organisation de la Réponse de la Sécurité Civile

PAC	Porter A Connaissance
PANES	Plaine Alluviale Nord de l'Embouchure de l'Estuaire de la Seine
PAPI	Programme d'Actions de Prévention des Inondations
PCB	Préfet Coordonnateur de bassin
PCS	Plan Communal de Sauvegarde
PGRI	Plan de Gestion des Risques d'Inondation
PHMA	Plus Haute Mer Astronomique
PLU	Plan Local d'Urbanisme
PLUI	Plan Local d'Urbanisme Intercommunal
PNR	Parc Naturel Régional
POS	Plan d'Occupation des Sols
PPRI	Plan de Prévention des Risques naturels d'Inondation
PPRL	Plan de Prévention des Risques Littoraux
PPRN	Plan de Prévention des Risques Naturels
PPRNP	Plan de Prévention des Risques Naturels Prévisibles
RAA	Recueil d'Actes Administratif
REX	Retour d'Expérience
RNNES	Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de la Seine
SAGE	Schéma d'Aménagement et de Gestion de l'Eau
SCOT	Schéma de Cohérence Territoriale
SDAGE	Schéma Directeur d'Aménagement et de Gestion des Eaux
SHOM	Service Hydrographique et Océanique de la Marine
SLGRI	Stratégie Locale de Gestion des Risques d'Inondation
SNGRI	Stratégie Nationale de Gestion des Risques d'Inondation
SRCE	Schéma Régional de Cohérence Ecologique
TN	Terrain Naturel
TRI	Territoire à Risque important d'Inondation
ZIP	Zone Industrielle et Portuaire

Annexe 1 : arrêté de prescription



PRÉFET DE LA SEINE-MARITIME

DIRECTION DÉPARTEMENTALE
DES TERRITOIRES ET DE LA MER

Affaire suivie par : Marie-france MOREL
Tél. : 02 35 19 52 17
Fax : 02 35 19 52 03
Mél : marie-france.morel@seine-maritime.gouv.fr

Arrêté du **27 JUIL. 2015**

**portant sur la prescription d'un plan de prévention des risques littoraux par
submersion marine de la plaine alluviale nord de l'embouchure de l'estuaire de la Seine**

**Le préfet de la région Haute-Normandie, préfet de la Seine-Maritime,
commandeur de la Légion d'honneur**

- Vu le code de l'environnement, notamment ses articles L.562-1 à L.562-9,
- Vu le code de l'urbanisme, notamment ses articles L.480-4 et R.126-1,
- Vu le code des assurances, notamment l'article L.125-1 et suivants,
- Vu la loi n°82-600 du 13 juillet 1982, relative à l'indemnisation des victimes de catastrophes naturelles,
- Vu la loi n°92-3 du 3 janvier 1992 sur l'eau,
- Vu la loi n°2003-699 du 30 juillet 2003, relative à la prévention des risques technologiques et naturels ainsi qu'à la réparation des dommages,
- Vu la loi n°2010-788, dite « Grenelle 2 » du 12 juillet 2010, portant engagement national pour l'environnement,
- Vu le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- Vu le décret n°2004-374 du 29 avril 2004, relatif aux pouvoirs des préfets, à l'organisation et à l'action des services de l'État dans les régions et départements,
- Vu le décret n°2005-3 du 4 janvier 2005, modifiant le décret n°95-1089 du 5 octobre 1995, relatif aux plans de prévention des risques naturels prévisibles,

- Vu le décret n°2011-765 du 28 juin 2011, relatif à la procédure d'élaboration, de révision et de modifications des plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- Vu le décret du 17 janvier 2013 portant nomination de Monsieur Pierre-Henry MACCIONI en qualité de préfet de la région Haute-Normandie, préfet de la Seine-Maritime,
- Vu le décret n°2015-526 du 12 mai 2015 relatif aux règles applicables aux ouvrages construits ou aménagés en vue de prévenir les inondations et aux règles de sûreté des ouvrages hydrauliques,
- Vu le plan national submersions rapides, notamment son axe 1 relatif à la maîtrise de l'urbanisation et l'adaptation du bâti,
- Vu la circulaire du 3 juillet 2007, relative à la consultation des acteurs, la concertation avec la population et l'association des collectivités territoriales dans les plans de prévention des risques naturels prévisibles,
- Vu la circulaire du 7 avril 2010, relative aux mesures à prendre suite à la tempête Xynthia,
- Vu la circulaire du 27 juillet 2011, relative à la prise en compte du risque de submersion marine dans les plans de prévention des risques naturels littoraux,
- Vu la circulaire du 2 août 2011, relative à la mise en œuvre des plans de prévention des risques naturels littoraux,
- Vu l'arrêté préfectoral n°13-196 du 25 avril 2013 modifié portant délégation de signature à M. Eric MAIRE, secrétaire général de la préfecture de la Seine-Maritime,
- Vu l'arrêté préfectoral n°2014346-0012 en date du 12 décembre 2014 relatif à la cartographie des surfaces inondables et des risques à l'échelle du territoire à risques important d'inondation du Havre,
- Vu l'arrêté préfectoral du 8 juin 2015 dispensant d'évaluation environnementale stratégique le projet de plan de prévention des risques littoraux (PPRL) du Havre présenté par la direction départementale des territoires et de la mer de la Seine-Maritime conformément à l'article R122-18 du code de l'environnement,
- Considérant le risque de submersion marine sur le territoire à risque important d'inondation du Havre,
- Considérant la nécessité de délimiter les terrains sur lesquels l'occupation ou l'utilisation du sol doit être réglementée du fait de leur exposition à un risque naturel d'inondation par débordement de rivière, ruissellement, remontée de nappe et submersion marine,

Sur proposition du secrétaire général de la préfecture,

ARRÊTE

Article 1^{er} : Un plan de prévention des risques littoraux (PPRL) est prescrit pour douze communes de la plaine alluviale nord de l'embouchure de Seine (PANES) :

- Sainte-Adresse
- Le Havre
- Harfleur
- Montivilliers
- Gonfreville l'Orcher
- Gainneville
- Rogerville
- Oudalle
- Sandouville
- Saint Vigor d'Ymonville
- La Cerlangue
- Tancarville

Le territoire d'étude est défini dans la cartographie annexée au présent arrêté.

Article 2 : Un groupe de travail, placé sous l'autorité du préfet représenté par le directeur départemental des territoires et de la mer de la Seine-Maritime est chargé de l'élaboration du PPRL.

Il comprend les membres suivants :

- Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Haute-Normandie,
- Le directeur du SIRACED-PC,
- Le président de la communauté d'agglomération du Havre,
- Le président de la communauté de communes Caux Estuaire,
- Monsieur le maire du Havre,
- Le directeur général du grand port maritime du Havre,
- Le président du groupement d'intérêt public Seine-Aval,
- Le président du syndicat mixte du bassin versant Pointe de Caux,
- Le président de l'office des risques majeurs de l'estuaire de la Seine (ORMES),

ou leurs représentants.

Article 3 : Un comité de concertation est constitué. Il comprend les collectivités publiques, les établissements publics et les associations dont la liste figure en annexe. Ce comité sera réuni à la fin de chacune des étapes d'élaboration du PPRL.

Il se réunit soit à l'initiative du directeur départemental des territoires et de la mer, soit à la demande des membres du comité de concertation.

Les réunions de concertation sont convoquées au moins 15 jours avant la date de la réunion. Le comité se réunit au moins une fois par an.

Les rapports des réunions du comité de concertation sont adressés sous un mois, pour observations, aux personnes et organismes visés à l'annexe du présent arrêté. Ne peuvent être prises en considération que les observations faites par écrit au plus tard dans les 30 jours suivant la réception du rapport.

Article 4 : Des réunions publiques seront organisées en tant que de besoin. Le comité est consulté préalablement à l'enquête publique.

Article 5 : L'élaboration du PPRL est réalisée dans un délai de trois ans à compter de la date de publication du présent arrêté.

Article 6 : Une copie du présent arrêté sera affichée pendant un mois à la préfecture de la Seine-Maritime, à la sous-préfecture du Havre et dans les communes citées à l'article 1^{er}. Une mention de cet affichage est insérée dans un journal officiel diffusé en Seine-Maritime.

Article 7 : Le présent arrêté est tenu à la disposition du public :

- à la préfecture de la Seine-Maritime,
- à la sous-préfecture du Havre,
- au siège de la direction départementale des territoires et de la mer de la Seine-Maritime – Service Territorial du Havre.

Article 8 : Le secrétaire général de la préfecture de la Seine-Maritime, le sous-préfet du Havre, le directeur départemental des territoires et de la mer de la Seine-Maritime et les maires des communes concernées sont chargés, chacun en ce qui le concerne, de l'exécution du présent arrêté, qui sera publié au recueil des actes administratifs de la préfecture de la Seine-Maritime.

Le préfet,
pour le préfet et par délégation,
le secrétaire général,



Eric MAIRE

Voies et délais de recours - Conformément aux dispositions des articles R 421-1 à R 421-5 du code de justice administrative, le présent arrêté peut faire l'objet d'un recours contentieux devant le tribunal administratif de Rouen dans le délai de deux mois à compter de sa notification ou de sa publication.

ANNEXE

Membres du comité de concertation défini à l'article 3 du présent arrêté :

Représentants des communes de :

- Sainte-Adresse
- Harfleur
- Montivilliers
- Gonfreville l'orcher
- Gainneville
- Rogerville
- Oudalle
- Sandouville
- Saint-Vigor- d'Ymonville
- La Cerlangue
- Tancarville

Les représentants des collectivités publiques et établissements publics suivants :

- La communauté de communes Caux vallée de Seine
- La maison de l'estuaire
- La chambre de commerce et d'industrie du Havre
- Le conseil régional de Haute-Normandie
- Le conseil départemental de la Seine-Maritime
- Le service départemental d'incendie et de secours de la Seine-Maritime
- L'agence d'urbanisme de la région havraise
- Les sociétés d'autoroute gérant les A131 et A 29
- Gaz réseau de transport, en tant que de besoin
- L'agence de l'eau Seine-Normandie
- La chambre d'agriculture de la Seine-Maritime
- Le parc naturel régional des boucles de la Seine normande

Membres du groupe de travail :

- Le directeur régional de l'environnement, de l'aménagement et du logement (DREAL) de Haute-Normandie
- Le directeur du SIRACED-PC
- Le président de la communauté d'agglomération du Havre
- Le président de la communauté de communes Caux Estuaire
- Monsieur le maire du Havre
- Le directeur général du grand port maritime du Havre
- Le président du groupement d'intérêt public Seine-Aval
- Le président du syndicat mixte du bassin versant Pointe de Caux
- Le président de l'office des risques majeurs de l'estuaire de la Seine (ORMES)

Représentants des associations de protection de l'environnement :

- Haute-Normandie nature environnement
- Eco-choix
- SOS Estuaire
- association Ecologie pour le Havre

Représentants des associations de riverains ou d'usagers :

- associations de quartiers présentes dans le périmètre du PPRL
- fédérations de parents d'élèves de la PEEP, FCPE, et toutes fédérations autonomes présentes dans le périmètre du PPRL
- association des usagers de la plaine alluviale de l'estuaire de la Seine

Annexe 2 : Synthèse de l'étude des aléas

1. Le fonctionnement du littoral

Cette partie décrit le fonctionnement des différents éléments qui influent sur le niveau marin du littoral de la zone d'étude.

1.1 La marée

Les variations du niveau marin dans l'embouchure de la Seine sont principalement liées à :

- la marée astronomique ;
- la marée atmosphérique.

La marée astronomique correspond à la variation du niveau marin par la propagation des ondes générées par l'attraction gravitaire de la Lune et du Soleil.

La marée atmosphérique est elle, liée aux variations du champ de pression atmosphérique qui sont aléatoires. Une haute pression fait localement baisser le niveau de l'eau.

La marée est donc la superposition de ces deux phénomènes.

Marée observée = marée astronomique + marée atmosphérique

Sur le littoral normand, un cycle de marée dure environ 6 heures.

Dans l'embouchure de la Seine, l'onde de marée se fait ressentir jusqu'à deux heures lors de pleine mer avec de forts coefficients de marée.

Le courant issue de la marée montante (le flot) dure environ 5 heures au niveau du port du Havre, alors que le courant lié à la marée descendante (le jusant) dure 7 heures.

1.2 Le vent

Le vent génère des vagues mais également une inclinaison du niveau moyen de la mer.

Les roses de vents indiquent qu'à l'embouchure de la Seine, les vents proviennent principalement de trois directions : secteur sud-ouest, secteur ouest et secteur nord-est. Les vents de secteurs ouest et sud-ouest sont majoritairement supérieurs à 7 mètres par seconde (m/s). En revanche, les vents de secteur nord-est sont plus faibles, généralement inférieurs à 6 m/s.

1.3 La houle

La houle est l'action du vent sur la surface de la mer. Les données de vagues au large du Havre sont stockées dans la base de données CANDHIS (Centre d'Archivage National des Données de Houle In Situ) et sont disponibles auprès du CEREMA (Centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement). La figure suivante présente un plan de positionnement des différentes campagnes de mesures dans la baie de Seine.

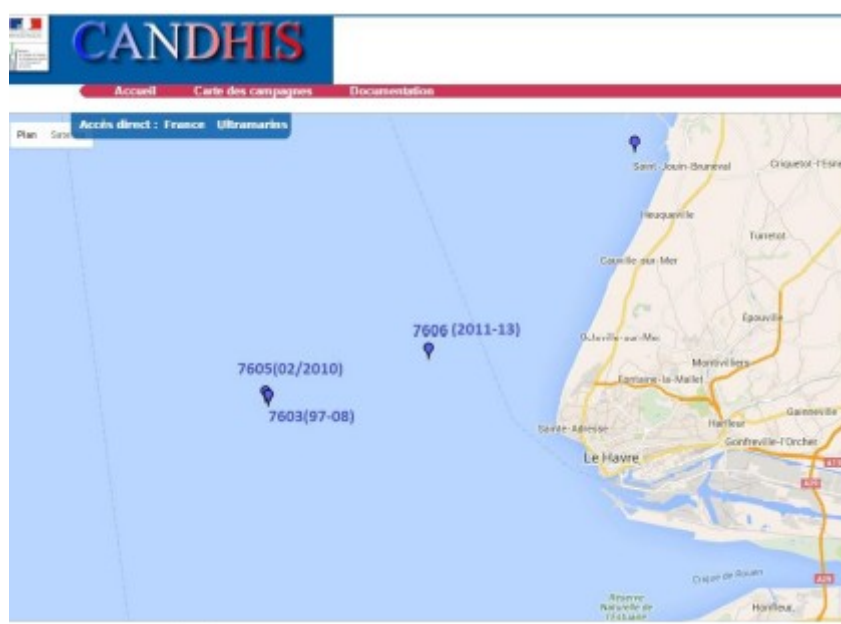


Figure 41: Position des houlographes au large de l'embouchure de la Seine (Source: CANDHIS)

HAROPA PORT a également réalisé des mesures proches de ses ouvrages portuaires. Pour compléter ces mesures in situ (données terrain), des données ont été modélisées avec la base de données ANEMOC (Atlas Numérique d'États de mer Océanique et Côtier).

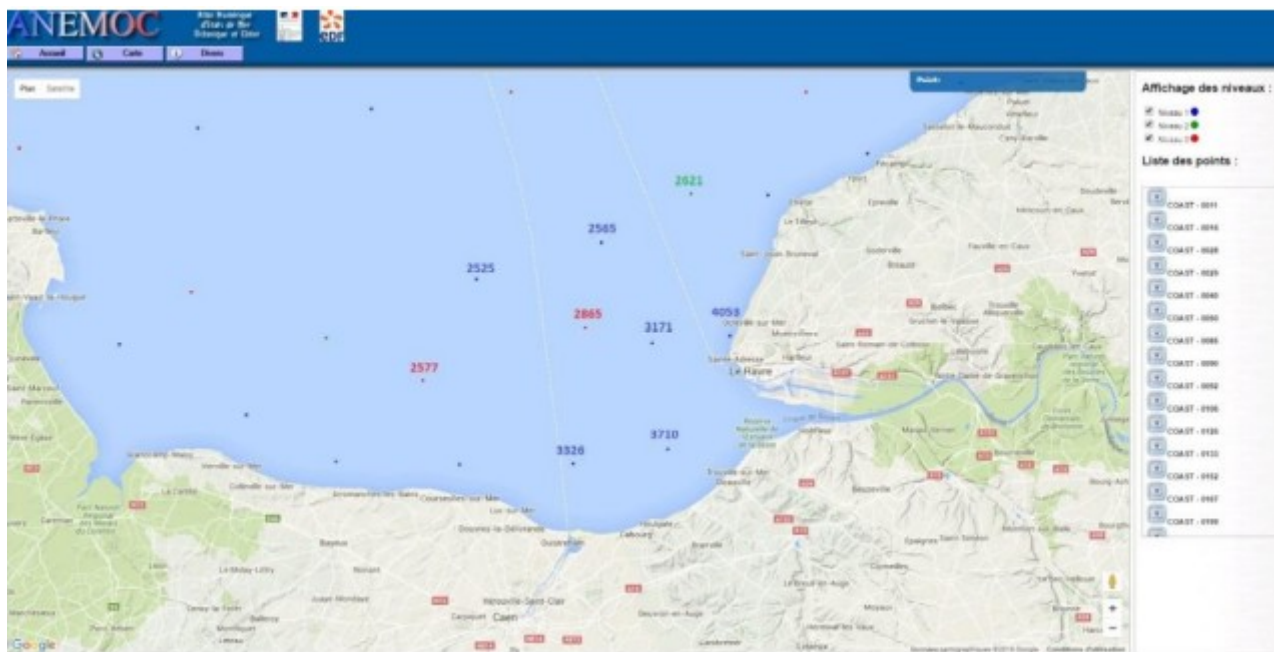


Figure 42: Points de mesures issus de la base ANEMOC

Par ces points de mesures, on constate que les houles au large du Havre proviennent majoritairement des **secteurs nord-ouest et ouest-nord-ouest**. Ces deux secteurs sont également associés aux vagues les plus hautes enregistrées. On note également des vagues dont les hauteurs

significatives pouvant dépasser les 3,5 m sont également observées pour les secteurs nord et nord-nord-est. À la côte, les vagues peuvent être supérieures à 3,7 m au niveau de la bouée LH17 située au sud de la plage du Havre. 90 % des vagues présentent une hauteur significative inférieure à 1,5 m. et sont généralement courtes de l'ordre de 4 à 5 secondes. Les vagues les plus hautes se produisent pour les périodes de pics de l'ordre d'une dizaine de secondes.

1.4 Les courants

La circulation des masses d'eau est caractérisée par l'alternance de deux courants qui évoluent parallèlement au littoral : le courant de flot (marée montante) et le courant de jusant (marée descendante). Les courants de marée peuvent atteindre près de deux mètres par seconde dans le chenal de navigation, lors du flot. Des vitesses plus faibles sont notées lors du jusant. Au niveau de la plaine alluviale Nord, les courants de marée sont plus faibles.

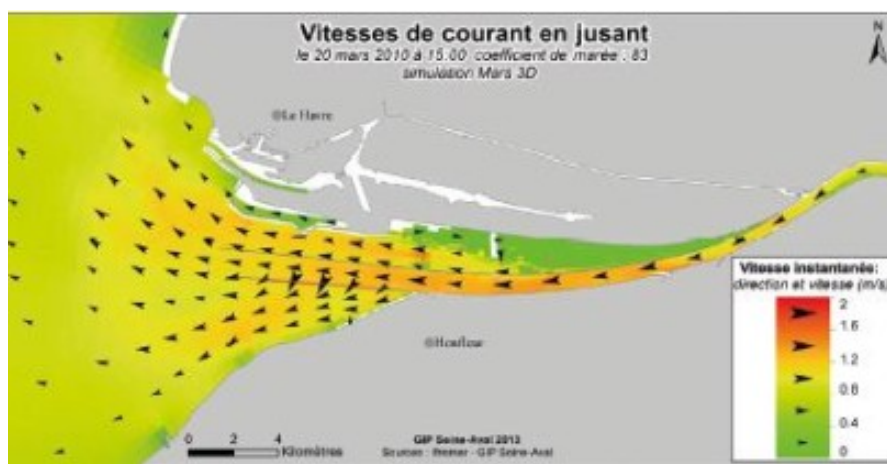


Figure 43: Carte des courants de marée lors du jusant en marée moyenne de coefficient 83 (Source : GIPSA, 2015)

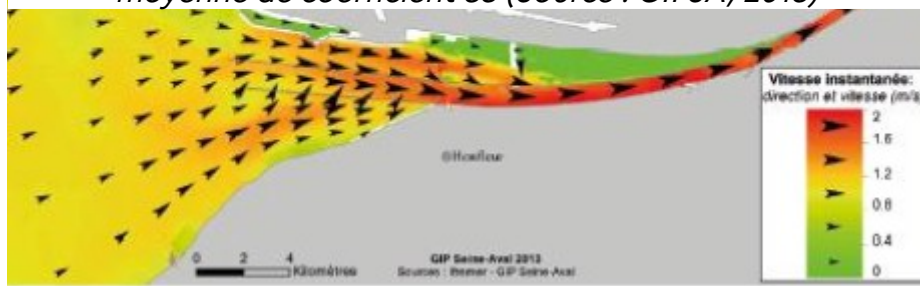


Figure 44: Carte des courants de marée lors du flot en marée moyenne de coefficient 95 (Source : GIPSA, 2015)

2. Les ouvrages de protection et leur prise en compte dans la modélisation de l'aléa

2.1 Description des ouvrages

La **digue Nord de l'estuaire de la Seine** appartient à la classe B au sens de l'article R. 214-113 du code de l'environnement et relève de la rubrique 3.2.6.0 « digue de protection contre les inondations et submersion » définie en annexe à l'article R.214-1 du code de l'environnement.

Elle a pour vocation de protéger les populations des 8 communes suivantes : Tancarville, la Cerlangue, Saint-Vigor d'Ymonville, Sandouville, Oudalle, Rogerville, Gonfreville-l'Orcher et le Havre.

La digue Nord de protection de l'estuaire est découpée en 13 tronçons. Le GPMH et le Grand Port Maritime de Rouen (GPMR) (fusionnés HAROPA PORT) se partagent la propriété de l'ouvrage comme suit :

GPMH : tronçons n° 0 à 1 et n° 5 à 13 ;

GPMR : tronçons n° 2 à 4.



Figure 45: Localisation des tronçons selon l'arrêté préfectoral du 7 octobre 2011

Par arrêté préfectoral du 14 octobre 2011, une étude de danger a été prescrite.

Cette étude de danger a été réalisée par Antéa pour le compte d'HAROPA PORT et a permis d'apporter des éléments techniques éclairants sur le niveau de sûreté de la digue, sur les risques que présente l'ouvrage pour la sécurité publique et sur ses défaillances potentielles en cas de submersion.

Cinq points caractéristiques ont été recensés afin de décrire la digue et son système de sécurité.

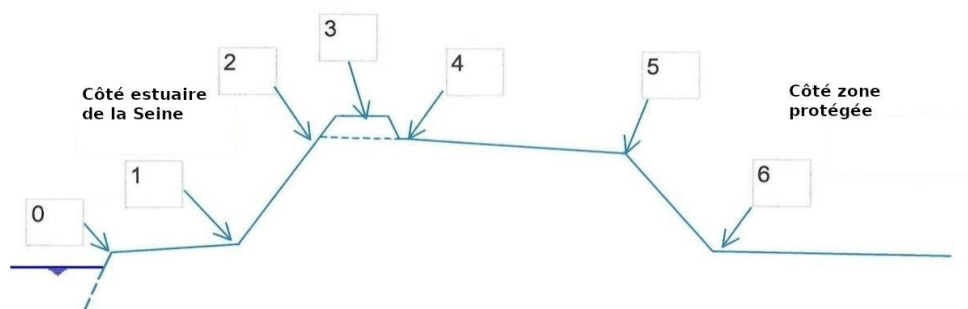


Figure 46: Schéma de la digue Nord de l'estuaire de la Seine

point 1 : pied de digue côté Seine

point 2 : crête de digue côté Seine

point 3 : crête de muret. Ce muret n'est pas toujours présent le long de la digue

point 5 : crête de digue côté zone protégée

point 6 : pied de digue côté zone protégée

Afin d'analyser le niveau de sûreté de l'ouvrage en cas de submersion marine, des profils en travers ont été tracés perpendiculairement à la digue tous les 50 mètres.

Les murets de la digue ne sont pas toujours présents et sont parfois interrompus sur certains tronçons de la digue.

D'autres discontinuités et ouvertures caractérisent la digue :

La nouvelle écluse de Tancarville qui peut constituer une ouverture temporaire lorsque la porte côté Seine est ouverte ;

32 canalisations et ouvrages traversants : buse circulaire, vanne, clapet anti-retour...

Une voie ferroviaire, une route et un chemin d'accès.

Ainsi, la côte altimétrique au niveau de la crête de digue a été relevé par le modèle numérique de terrain (MNT) LIDAR. Lorsque des murets sont présents, la côte altimétrique a été mesurée avec les leviers terrestres fournis soit par le GPMH, soit par le GPMR selon le tronçon étudié.

La zone potentiellement protégée par la digue, c'est-à-dire la zone réputée inondable en l'absence de digue et dont l'effet est de diminuer l'aléa submersion marine, a été déterminée en projetant l'altitude de la crête de digue sur le terrain naturel situé en aval.

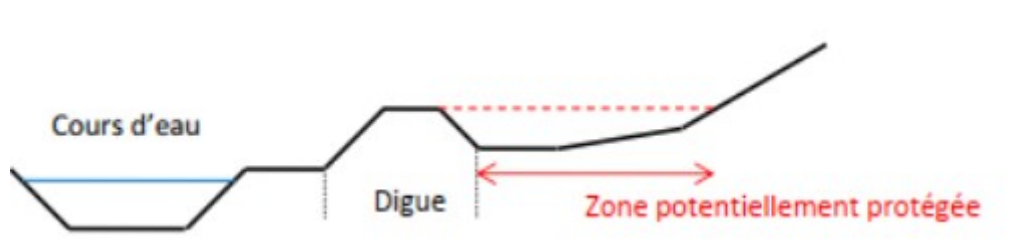


Figure 47: Schéma de la zone potentiellement protégée

La zone potentiellement protégée par la digue de protection de la zone de l'estuaire nord couvre en rive droite de la Seine le complexe industriel et portuaire et la Réserve Naturelle Nationale de l'Estuaire de Seine. Cette zone représente une superficie d'environ 8 120 ha.

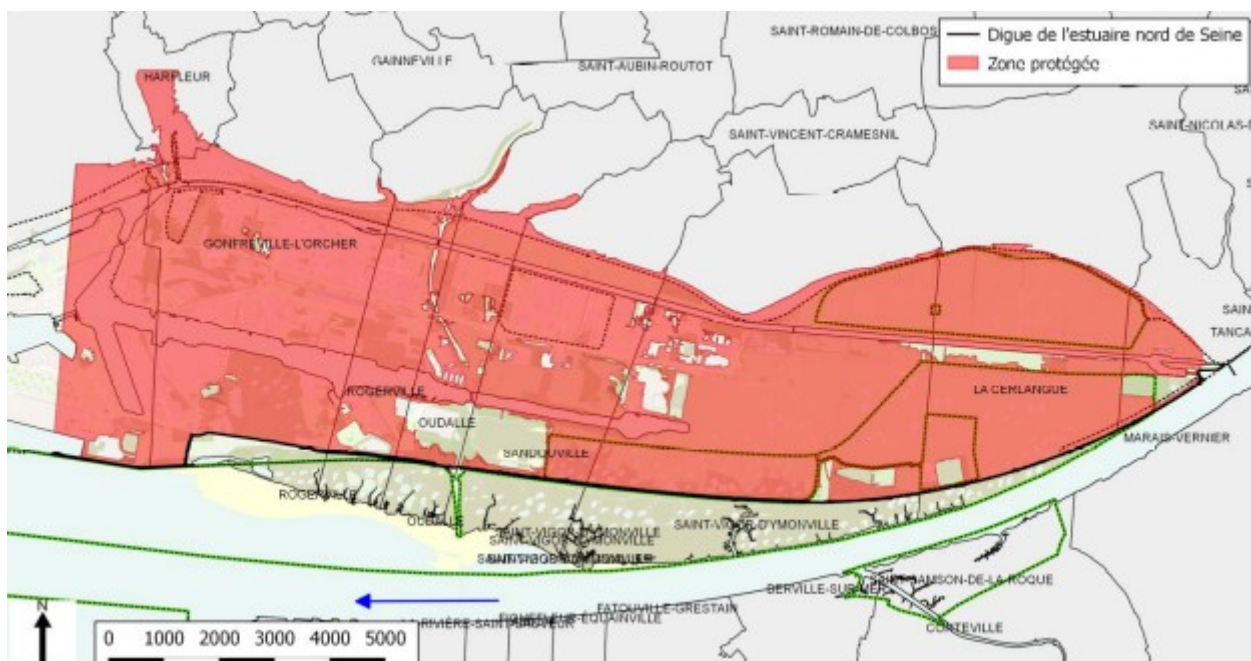


Figure 48: Zone potentiellement protégée par la digue Nord de protection de la zone de l'estuaire

En cas d'évènement tempétueux important, les premières surverses au-dessus de la digue nord de l'estuaire de la Seine seraient théoriquement localisées au niveau du tronçon n°5 (point bas à la cote de 8,78 m CMH/ 4,40 m NGF). Les deux surverses observées par les services du GPMH le 31 décembre 2013 au droit de ce tronçon confirment cette hypothèse.

Les surverses devraient ensuite théoriquement se produire au niveau de l'ancienne écluse de Tancarville dont la cote du seuil des portes est située à 9,30 m CMH / 4,92 m NGF).

On observe également que la RNNES est topographiquement plus basse (cote altimétrique globalement inférieure à 8,5 m CMH / 4,12 m NGF) que la zone industrielle et portuaire. **En cas de submersion marine, cette zone présente une capacité de stockage importante.**

Les murets de protection du quartier Saint-François sont situés au niveau du bassin du commerce, du Roy et de la Barre. Ils sont discontinus et la ville du Havre ne dispose pas d'éléments techniques quant à leur sûreté.

Ils ne sont pas considérés comme des ouvrages de protection au sens de l'article R214-1 du code de l'environnement.

D'autres ouvrages sont aussi considérés, mais avec un effet moindre sur l'aléa :

- les remblais d'infrastructure de l'A29 ;
- d'autres ouvrages linéaires en remblai de moindre ampleur (voiries, merlons...) ;
- des ruptures de pentes ;

6 écluses : écluse de la Citadelle, écluse Quinette de Rochemont, écluse de Vétillard, écluse François 1^{er}, ancienne et nouvelle écluse de Tancarville ;
23 canalisations traversantes incluses dans la digue nord de l'estuaire de la Seine dont 5 avec un clapet anti-retour fonctionnel.

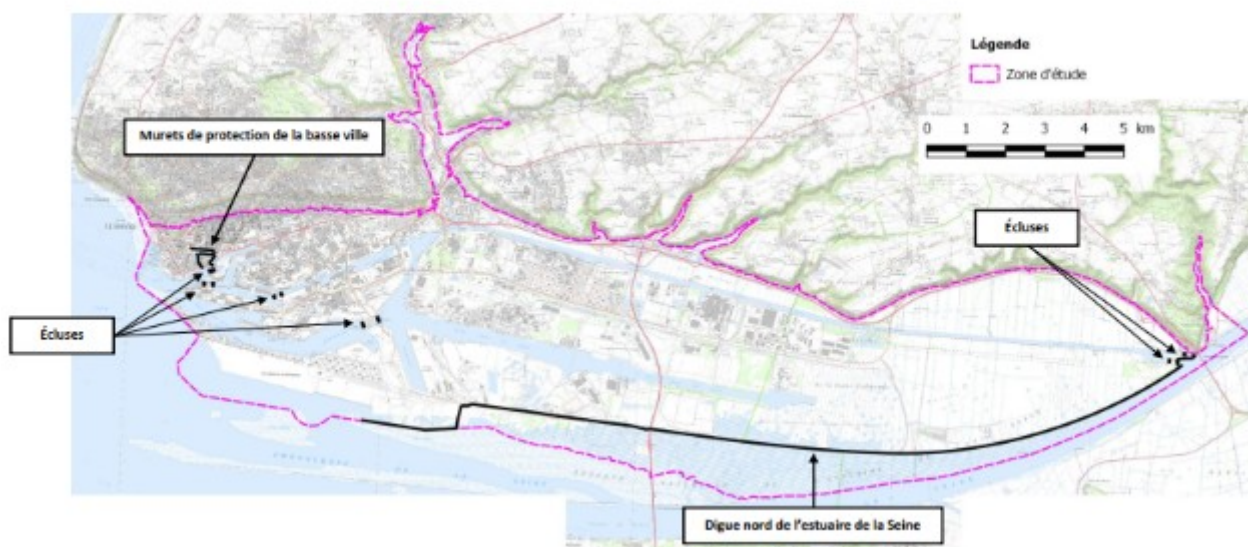


Figure 49: Localisation de l'ensemble des ouvrages et dispositifs de protection contre la submersion marine

2.2 Hypothèses sur les défaillances des ouvrages de protection

Dans le cas du PPRL PANES, du Havre à Tancarville, la digue nord de protection de l'estuaire de la Seine a été prise en compte pour définir les 2 aléas de référence (aléa actuel et aléa 2100).

• Méthodologie

La méthodologie retenue au niveau national, définie par le guide méthodologique de 2014 pour l'élaboration des PPRL comporte, d'une part des hypothèses d'effacement des ouvrages de protection, d'autre part des hypothèses de brèches pour tous les ouvrages de protection identifiés.

Cette approche repose sur deux principes fondamentaux :

1. **Une zone protégée par une digue reste une zone inondable** (circulaire du 30 avril 2002, relative à la politique de l'État en matière de risques naturels prévisibles et de gestion des espaces situés derrière les digues de protection contre les inondations et les submersions marines) ;

2. **Aucun ouvrage ne peut être considéré comme infailible**, quelles que soient ses caractéristiques. Tous les ouvrages de protection sont conçus et réalisés pour protéger des enjeux contre un phénomène naturel intense (une submersion marine d'occurrence centennale par exemple). Cependant, l'ouvrage de protection peut se détériorer et se rompre en cas d'évènement tempétueux.

- **Effacement des ouvrages**

L'hypothèse d'effacement des ouvrages correspond à leur suppression dans les données topographiques utilisées pour la modélisation de la submersion marine. Elle est retenue lorsque l'ouvrage subit une surverse de plus de 20 cm. La submersion marine est alors modélisée dans une situation théorique dans laquelle les digues existantes sont arasées à la cote du terrain naturel (TN) à l'arrière des ouvrages.

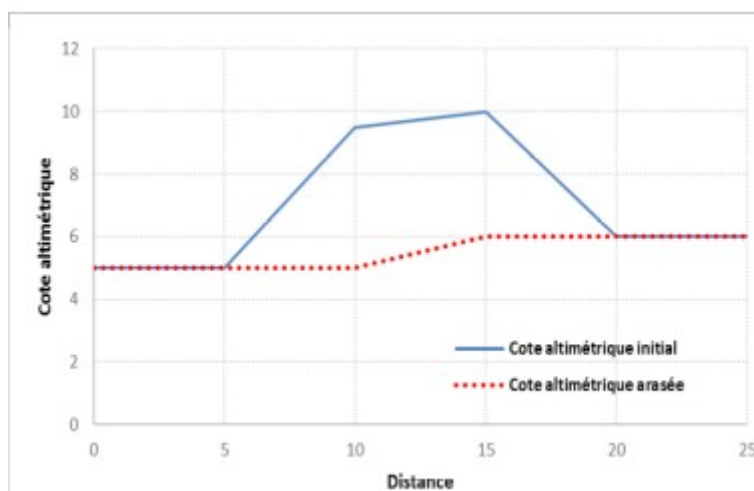


Figure 50: Illustration effacement d'ouvrage

Au niveau du quartier Saint-François, un effacement des murets a été retenu avant même qu'il y ait surverse en raison de leurs discontinuités et de l'absence d'éléments techniques prouvant leur sûreté.



Figure 51: Murets bassin du commerce : discontinus et de faible hauteur

- **Prise en compte de la formation de brèches de la digue nord de l'estuaire**

Dans le cas de figure d'un scénario avec hypothèse de brèche d'un ouvrage de protection, cette dernière sera programmée de la manière suivante :

- début d'ouverture dès que le niveau d'eau est strictement supérieur à la crête de l'ouvrage de protection,
- ouverture simultanée de toute la brèche, même si le critère précédent n'est pas vérifié sur toute la longueur,
- les longueurs de brèches imposées correspondront à des tronçons de 50 m sur une durée de 1 heure.

Concernant la digue nord de l'estuaire de la Seine, un effacement total des tronçons T1 à T8 (à l'est du pont de Normandie) ont été retenus et des hypothèses de brèches des tronçons T9 à T13 (à l'ouest du pont de Normandie).

Il s'avère qu'à l'est du pont de Normandie, la digue a déjà connu des surverses comme en témoignent les photographies prises par les services du GPMH le 31 décembre 2013.

Ces surverses se sont produites au droit des points bas de la digue (8,45 m CMH et 8,85 m CMH).



Figure 52: Surverse constatée le 31 décembre 2013 au niveau du tronçon 5 de la digue

- **Les hypothèses et scénarios de défaillance du PPRL PANES, du Havre à Tancarville**

Dans le cadre de l'élaboration du PPRL PANES, trois scénarios avec hypothèses de défaillance des ouvrages hydrauliques ont été étudiés :

Scénario 1 : basé sur l'aléa actuel avec les hypothèses de défaillances suivantes : effacement des murets du quartier Saint-François au Havre, brèches forfaitaires de la digue à l'ouest du pont de Normandie, effacement de la digue à l'est du pont.

Scénario 2 : basé sur l'aléa 2100 avec changement climatique avec les hypothèses de défaillances suivantes : effacement des murets du quartier Saint-François au Havre, brèches forfaitaires et effacement localisées de la digue à l'ouest du pont de Normandie, effacement de la digue à l'est du pont.

Scénario 3 : basé sur le scénario 1 avec une hypothèse d'absence d'ouvrages (effacement total de la digue).

Le scénario 3 aboutit à une cartographie à but informatif et non réglementaire comme le prévoit le guide PPRL de la DGPR de mai 2014.

Il est à noter que le scénario 3 présente peu de différence par rapport au scénario 1 compte-tenu des scénarios de défaillances pris en compte dans la modélisation des aléas

3. La modélisation de la submersion marine

La modélisation de la submersion marine sur le territoire de la PANES, du Havre à Tancarville a été décomposé en 3 phases :

côté mer ;

à la côte ;

côté terre.

Les différentes méthodes ayant permis de calculer le niveau marin au large et à la côte sont détaillées au chapitre 4 suivant.

3.1 Côté mer

Des études précédentes ont démontré que les niveaux d'eau atteints aux marégraphes (appareils qui enregistrent le niveau d'eau) situés à l'ouest de Tancarville sont associés à des phénomènes marins¹⁰ (marée astronomique et surcote).

Afin de modéliser la submersion marine côté terre, il est nécessaire de calculer le niveau d'eau au large à prendre en compte. On cherche à déterminer l'évènement de référence centennal, et les phénomènes naturels qui s'ajoutent.

On a donc modélisé un évènement de submersion marine majeur calculé statistiquement d'occurrence centennale (1 chance sur 100 de se produire chaque année).

Cette modélisation est calculée sur **trois cycles de marée**.

Suite à des études menées¹¹ par le Service hydrographique et océanographique de la Marine (SHOM) et le CEREMA en 2012, **le niveau d'eau centennal retenu au marégraphe du Havre est de 9,19 m CMH (4,81 m NGF)**. Cette même étude a calculé une surcote centennale s'élevant à 1,32 m.

Le marégraphe du Havre a été utilisé comme référence pour estimer les niveaux d'eaux centennaux le long de l'estuaire aux autres marégraphes. En effet, il dispose de la plus longue période de données de niveaux d'eau enregistrés puisqu'installé en 1938.

¹⁰ Etude du GIPSA et ARTELIA : « Définition de scénarios et modélisations des niveaux d'eau pour la gestion du risque inondation dans l'estuaire de la Seine », juillet 2013

¹¹ Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France (Manche et Atlantique), 2012



Figure 53: Localisation des 5 marégraphes le long de l'estuaire aval de la Seine

L'estimation du niveau d'eau côté mer, « au large » résulte :

du niveau moyen de la mer ;

de l'effet de la marée ;

d'une surcote due aux conditions météorologiques (vent, basse pression atmosphérique).

$$\begin{array}{|c|} \hline \text{Effet de la} \\ \text{marée} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Niveau moyen de} \\ \text{la mer} \\ \hline \end{array} + \begin{array}{|c|} \hline \text{Surcote due aux} \\ \text{conditions} \\ \text{météorologiques (vent,} \\ \text{pression)} \\ \hline \end{array} =$$

Niveau d'eau : « au large »

3.2 À la côte

Il existe 3 types de submersion marine :

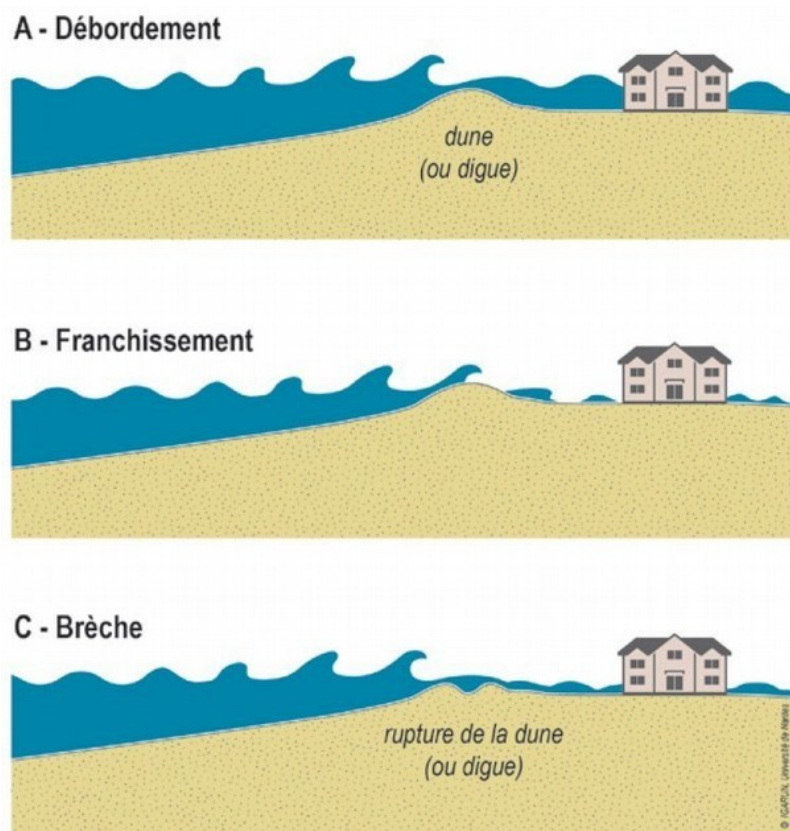


Figure 54: 3 types de submersion marine

Après avoir défini le niveau d'eau au large (chapitre côté mer), l'étape suivante consiste à calculer le niveau marin à la côte.

Dans le cadre du PPRL PANES, du Havre à Tancarville, le niveau marin, calculé à la côte, correspond à la superposition du niveau d'eau au large avec les paramètres suivants :

Surcote liée à la hauteur des vagues (« wave set-up ») ;

franchissement possible par paquet de vagues ;

marge de 25 cm d'incertitude ;

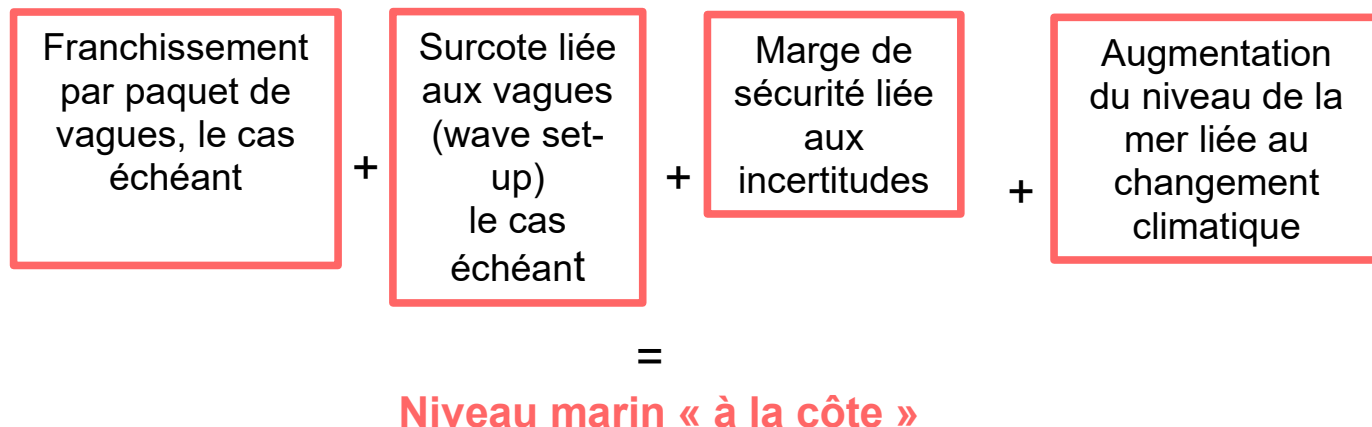
prise en compte du changement climatique (+20 cm pour l'aléa actuel et + 60 cm pour l'aléa 2100).

Niveau d'eau : « au large »

+

Propagation à la côte

Intégration des autres composantes



Pour tenir compte des spécificités du littoral de la PANES notamment de l'effet des vagues, celui-ci a été découpé en 8 secteurs :

La plage du Havre : les vagues atteignent cette plage et, lors de leur déferlement, induisent une augmentation du niveau d'eau. Les niveaux marins de référence prennent en compte l'augmentation induite par le wave set-up.

La digue nord : les vagues se brisent directement sur cette digue et ces chocs induisent potentiellement des franchissements par paquet de vagues. Les niveaux marins de référence sont modulés par les débits qui peuvent franchir l'ouvrage.

L'avant-port du Havre : dans le bassin, seuls les niveaux d'eau sont pris en compte pour définir les niveaux marins de référence. En effet, l'avant-port est protégé des vagues du large par les digues Nord et Sud.

La digue Sud : Les vagues se brisent directement sur cette digue et les chocs entraînent des franchissements par paquets de vagues. Les niveaux marins de référence sont modulés par les débits qui peuvent franchir l'ouvrage.

La digue de Port 2000

La zone logistique de Port 2000

La grande vasière en aval du pont de Normandie

La grande vasière en amont du pont de Normandie

Pour chaque secteur du littoral et suivant les mesures enregistrées aux marégraphes, des hypothèses ont été définies pour calculer le niveau d'eau à la côte. Par exemple, sur le secteur 2 digue nord, il n'y a pas de « wave set-up » mais des possibles franchissements par paquets de vagues pour le scénario 2 du PPRL (aléa de référence 100 ans + 60 cm d'élévation du niveau marin).

3.3 Côté terre

- **Emprise du modèle**

Afin d'élaborer la cartographie de l'aléa submersion marine, la caractérisation des écoulements à terre a été réalisée par une modélisation hydraulique bi-dimensionnelle¹² (prise en compte de certains bâtiments) du périmètre d'étude dont la superficie est de 130 km².

Le secteur d'étude a été délimité sur la base d'une ligne de hauteur d'eau (ou isocote) de l'ordre de 8 mètres NGF (soit 12,38 m CMH).

Pour simuler la propagation des écoulements d'eau à terre suite à un événement de submersion marine, les différents types d'occupation des sols ont été pris en compte dans la modélisation hydraulique :

zones urbaines ;

zones industrielles et de services (portuaires, commerciales) ;

zones naturelles.

Ces variations d'aménagement du sol sont prises en compte car, elles impactent les écoulements d'eau. Par exemple, une zone densément urbanisée comporte de nombreuses constructions qui empêchent potentiellement l'eau de s'écouler ou influent sur le sens et la vitesse d'écoulement.

- **Les obstacles à l'écoulement**

Le modèle hydraulique comprend, outre le zonage, **les principaux obstacles à l'écoulement**, identifiés et listés ci-après :

- la digue nord de protection de l'estuaire ;

- les 6 écluses ;

- les remblais et ruptures de pente ;

- les contours de plan d'eau ;

- les canalisations traversantes en état de fonctionnement dans la digue de l'estuaire nord de Seine (23 au total). Elles sont incluses dans le modèle hydraulique afin de tenir compte de leurs incidences sur le potentiel inondable et le ressuyage du secteur d'étude ;

- les bâtiments situés au droit des zones de débordements attendus (bassins portuaires du centre urbain du Havre notamment).

L'existence et la prise en compte ou non de ces obstacles impacte l'établissement de l'aléa de référence ainsi que le zonage et le règlement.

- **Zoom sur la méthodologie du bâti**

Le bâti pris en compte dans le modèle hydraulique correspond au bâti existant à la date d'élaboration du PPRL

Deux méthodes ont été appliquées au modèle hydraulique pour prendre en compte le bâti :

Méthode 1 : bâti représenté comme un ensemble d'obstacles imperméable à l'écoulement.

Méthode 2 : zones de bâti dense retenue avec une augmentation de la rugosité (perte de vitesse d'écoulement de l'eau suite au frottement de l'eau).

12 - Étude réalisée grâce au logiciel TELEMAR 2D version 7.0.

La combinaison de ces 2 méthodes a été choisie suite aux résultats d'une modélisation de submersion de la ville du Havre par la mer réalisée par la communauté d'agglomération havraise (CODAH) en 2016.

La méthode 1 a été retenue pour les bâtiments situés au droit des zones de débordement (exemple au niveau des quais du quartier Saint-François) puisqu'ils réduisent les débits et volumes entrants et permet ainsi d'affiner les zones d'inondation.

- **Zoom sur le maillage du modèle hydraulique**

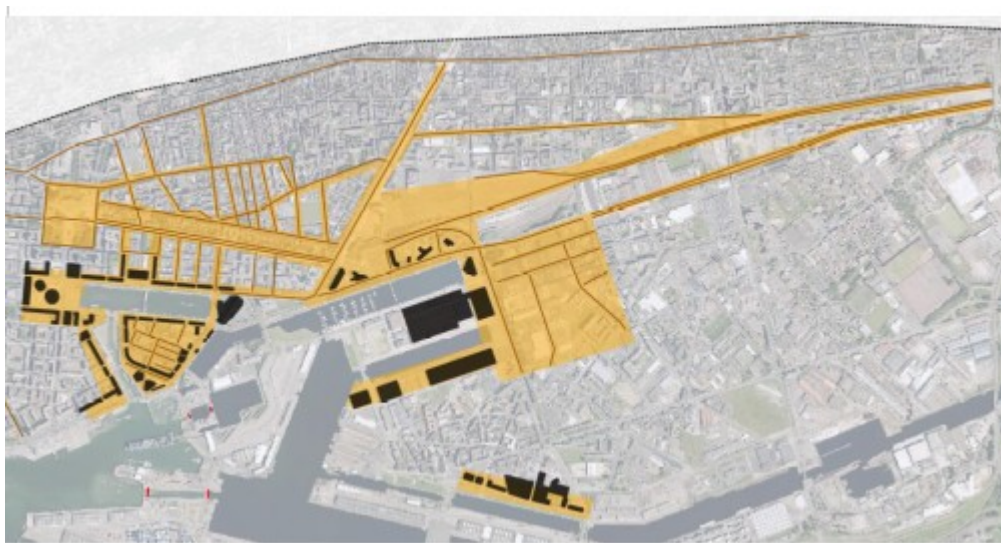


Figure 55: Bâti représenté comme obstacle à l'écoulement (en noir) et lignes de contraintes représentant les axes de circulation (en marron)

Le maillage du modèle hydraulique, correspond à une modélisation géométrique (forme triangulaire) qui a permis de retenir les cotes altimétriques côté terre. La taille de maille a été adaptée en fonction du type d'occupation du sol (plans d'eau, zone naturelle, zone urbaine, zone industrielle, etc.). La taille de maille est plus petite en zone urbaine et industrielle, car le bâti influence les écoulements de la submersion marine et modifie davantage les hauteurs d'eau d'une maille à l'autre. Plus la maille est petite, plus les données sont précises.

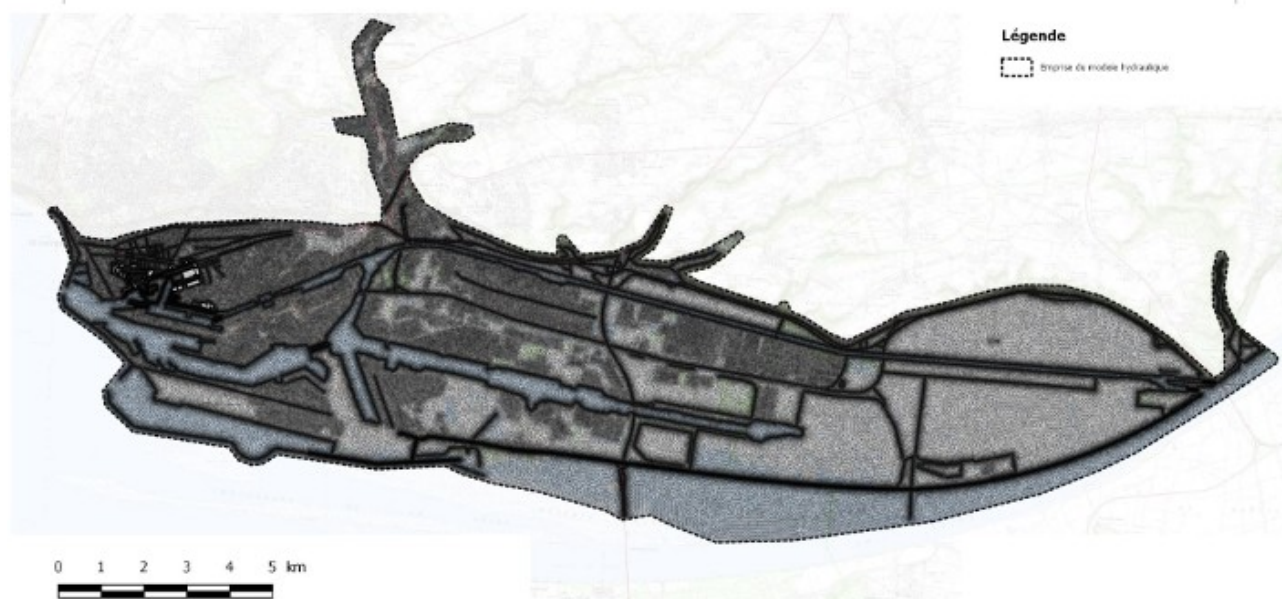


Figure 56: Vue globale du maillage

Les tailles de mailles suivantes ont été retenues :

	Éléments	Taille de maille (en m)
Zones	Zones urbaines (cf. 3.2.5)	25
	Zones industrielles et commerciales (cf. 3.2.5)	25
	Sur le reste de l'emprise	50
Lignes de contraintes	Emprise du modèle	50
	Digue de protection	5
	Écluses	4
	Bâti	5
	Autres remblais et ruptures de pente	10
	Contours plans eau	5 à 10

Tableau 7: Taille des mailles

À titre indicatif, une taille de maille de 25 m correspond à une maille d'une superficie de l'ordre de 270 m².

La figure ci-dessus illustre le maillage retenu sur le territoire de la PANES. À petite échelle, la forme triangulaire n'est pas visible. Néanmoins, les zones plus grisées représentent les zones urbaines et industrielles composées de mailles plus fines (figure ci-dessus) pour être plus précis dans les classes de hauteur d'eau à retenir pour les cartes d'aléas du PPRL PANES, du Havre à Tancarville.

Par ailleurs, le modèle hydraulique s'appuie sur un certain nombre de lignes de contraintes identifiées qui correspondent à des axes de circulation permettant l'écoulement de l'eau et favorisant ainsi la propagation de la submersion.

Les données topographiques sont issues du MNT LIDAR (levés topographiques par laser aéroporté réalisés en 2011).

Étant donné qu'il n'y a pas eu d'évènement marin significatif dans la configuration actuelle de la PANES, le modèle hydraulique ne peut pas être calé avec certitude côté terre puisqu'aucune comparaison ne peut être réalisée.

C'est pourquoi des tests de sensibilité ont été menés pour émettre des hypothèses sur la cinétique d'écoulement de l'eau sur la PANES.

Plus la rugosité (frottement de l'eau sur terre en raison de nombreux bâtis faisant obstacles) est importante, plus l'emprise des zones submergées est faible.

Ainsi, en zone urbaine dense (exemple avec le centre havrais), l'emprise inondable est plus faible qu'en zone naturelle (RNNES).

- **Les zones submergées de la PANES**

Lors d'un évènement centennal de submersion marine, c'est-à-dire une hauteur d'eau calculée de 9m19 CMH (4,81 m NGF) au port du Havre, la PANES est inondée en premier lieu sur les zones suivantes :

La réserve naturelle nationale de l'Estuaire de la Seine (RNNES) : en effet, elle est topographiquement basse et la nature de ses sols (prairies humide, pré-salé, vasière) permet une infiltration importante des eaux. En cas de submersion marine, la réserve serait un atout considérable pour stocker les eaux.

La zone industrielle et portuaire et en particulier au bout du canal de Tancarville : en effet, la ZIP est potentiellement protégée par la digue nord de l'estuaire mais la modélisation réalisée pour le scénario 2 prend en compte la défaillance de cet ouvrage. Par de nombreuses brèches et un arasement de la digue à l'Est de l'échangeur A29, la ZIP est rapidement vulnérable.

Le centre historique du Havre notamment le quartier Saint-François bordé de quais : à proximité du front de mer, les quais débordent et inondent le centre urbain.

Les zones situées le long de la berge nord du grand canal comportant les quartiers sud du Havre (Graville), une partie des communes d'Harfleur, Gonfreville L'Orcher, Oudalle, La Cerlangue.

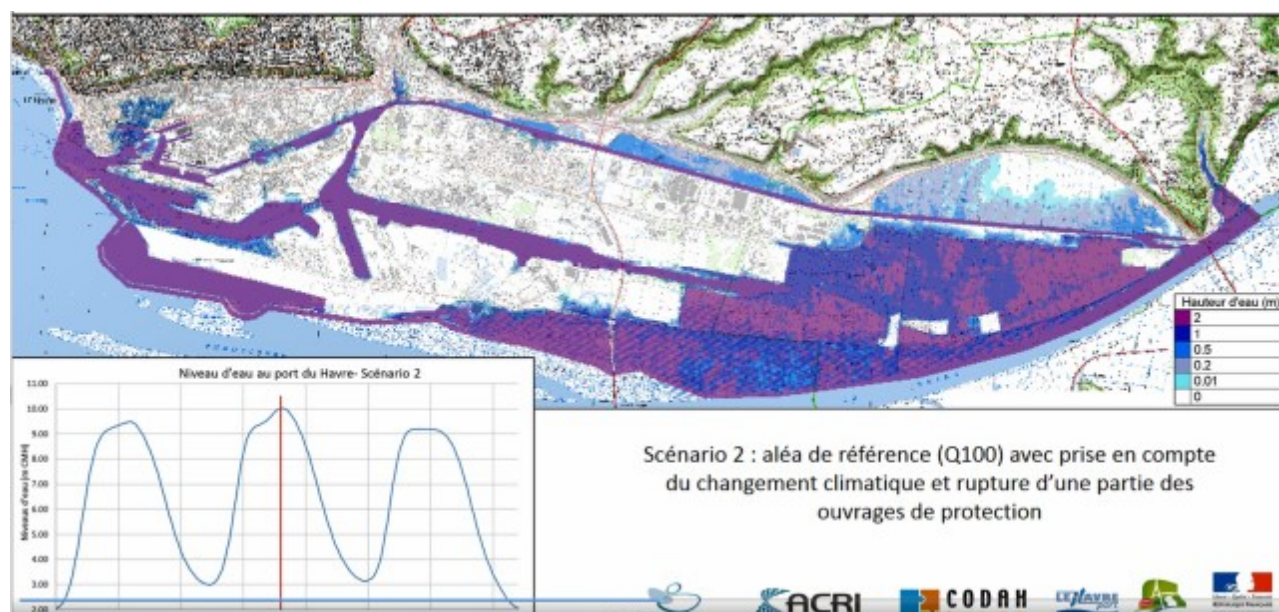


Figure 57: Zones submergées lors du 2ème cycle de marée

4. Méthode d'estimation des niveaux marins

Ce chapitre développe la méthodologie pour calculer les niveaux marins centennaux pris en compte pour la modélisation de l'aléa submersion marine sur la PANES.

Compte-tenu des singularités du linéaire côtier, partant de la plage de Saint-Adresse (plage de galets) jusqu'à la grande vasière à l'est du pont de Normandie (sédiments à granulométrie plus fine), il a été découpé en 8 secteurs.

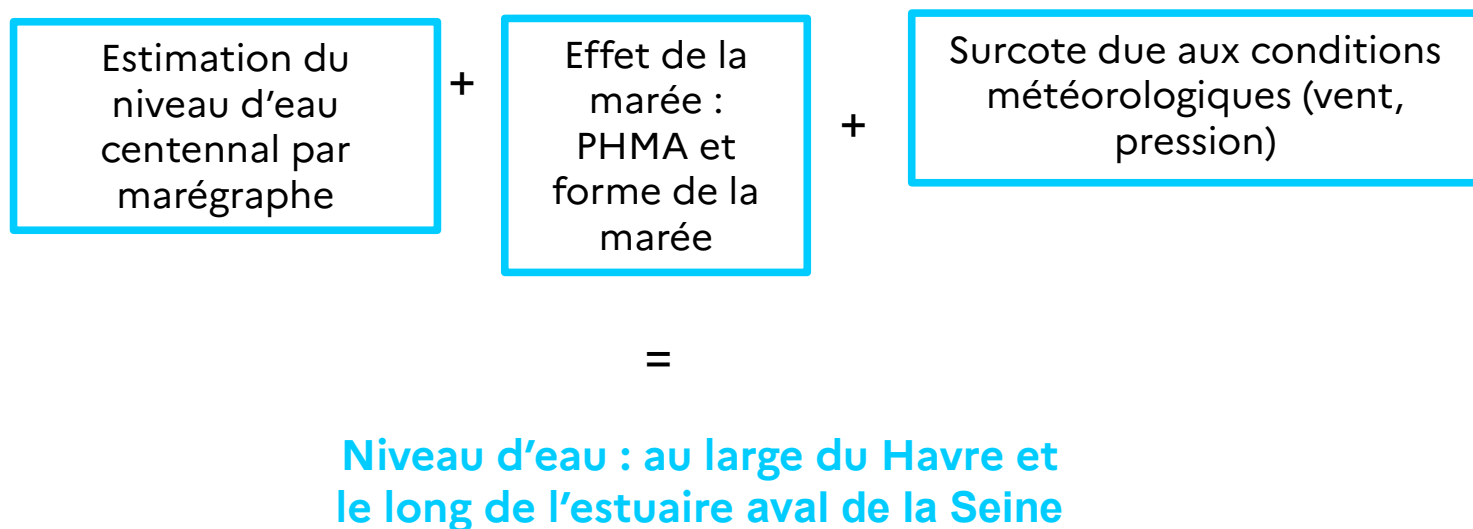
Pour déterminer les niveaux marins des secteurs de la PANES, deux grandes étapes de calcul ont été étudiées :

Estimation des niveaux d'eau au large du Havre et dans l'estuaire aval de la Seine ;

Estimation des niveaux d'eau à la côte

4.1 Estimation des niveaux d'eau

Le calcul des niveaux d'eau au large du Havre et le long de l'estuaire est estimé en étudiant les composants suivants :



- **Estimation du niveau d'eau centennal par marégraphe**

Afin de calculer les niveaux d'eau au large du Havre et le long de l'estuaire, le niveau d'eau centennal du marégraphe du HAVRE a été retenu et ajusté aux 4 autres marégraphes situés au niveau de l'estuaire aval de la Seine :

- Le Havre ;
- Balise A ;
- Honfleur ;
- Risle-Fatouville ;
- Tancarville.

En effet, le marégraphe du Havre a été considéré comme marégraphe de référence puisqu'il bénéficie de la plus longue série temporelle de mesures de niveaux d'eau (mis en place en 1938). Les

données des autres marégraphes ne sont disponibles que depuis environ 30 ans. De plus, les données brutes du marégraphe du Havre sont traitées et validées sur un pas de temps horaire par le Service hydrographique et océanographique de la marine (SHOM).

Ce pas de temps horaire permet de ré-échantillonner les données brutes et de ne pas tenir compte d'effets d'oscillations de l'eau dans les ports, pouvant augmenter de manière ponctuelle le niveau d'eau (appelé « seiches »). De plus, une étude existante menée par le SHOM et le centre d'études et d'expertise sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (CEREMA) en 2012¹³, avait déjà déterminée **le niveau d'eau centennal au marégraphe** (appareil qui enregistre le niveau d'eau) **du Havre à 9,19 m CMH (4,81 m NGF).**

Afin de connaître le niveau d'eau aux autres marégraphes, un ajustement des données a été réalisé en prenant en compte les 10 niveaux d'eau maximum indépendants¹⁴ des 4 marégraphes secondaires et de les comparer aux données mesurées le même jour au marégraphe de référence, afin d'assurer la cohérence des données retenues pour la modélisation.

Les premières mesures disponibles du marégraphe de Honfleur ont débutés en 1988. 2016 est la dernière année prise en compte dans l'étude menée par ANTEA.

Les maxima de Honfleur sont comparés aux mesures effectuées le même jour au marégraphe du Havre. Un ajustement polynomial est estimé (trait plein bleu du graphique ci-dessous) pour estimer la relation entre les couples de points. L'ajustement choisi permet de fournir des estimations des niveaux d'eaux centennaux aux points des marégraphes secondaires avec un intervalle de confiance de l'ordre de plus ou moins 0,20 m à 0,25 mètres.

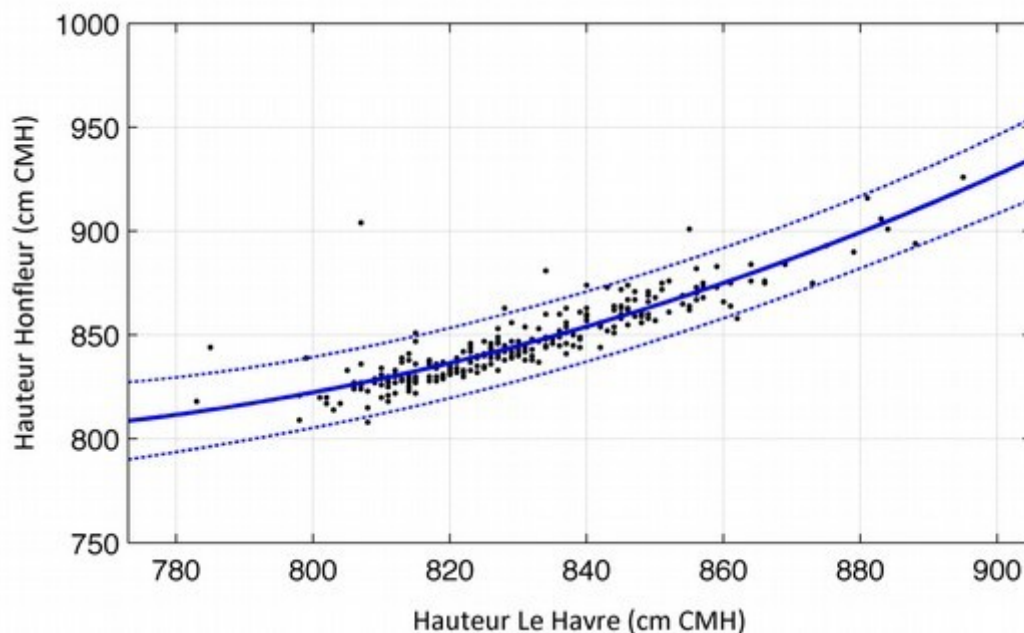


Figure 58: Estimation de la corrélation ente le marégraphe du Havre et de Honfleur

¹³Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France (Manche et Atlantique), 2012

¹⁴La dynamique locale des tempêtes en baie de Seine conduit à considérer comme indépendants les évènements espacés d'au moins 24 heures.

Le graphique permet de mettre en évidence que l'élévation du niveau d'eau mesurée à Honfleur est cohérente avec celle enregistrée au Havre. **L'ajustement des autres marégraphes à celui du Havre abouti à la même conclusion permettant de valider la méthode d'ajustement.**

Ainsi, le bureau d'études ANTEA a pu ajuster les niveaux d'eau centennaux des marégraphes secondaires en prenant en compte la donnée d'entrée de hauteur d'eau de 9,19 m CMH au marégraphe du Havre.

Marégraphes	Niveau d'eau (m CMH)	
	Période de retour 100 ans	Incertitude
Le Havre	9,19	
Balise A	9,46	9,23-9,69
Honfleur	9,56	9,34-9,78
Risle-Fatouville	9,51	9,24-9,77
Tancarville	9,76	9,46-10,02

Tableau 8: Niveau d'eau centennal des 5 marégraphes

Il n'y a pas lieu d'ajouter une marge d'incertitude au marégraphe du Havre puisque l'ajustement des données pour calculer les niveaux d'eau centennaux le long de l'estuaire s'appuie sur la donnée de 9,19 m CMH.

Le bureau d'études ANTEA a ainsi retenu une marge d'incertitude aux autres marégraphes, car la corrélation entre le niveau d'eau centennal obtenu au Havre et celui aux autres est associée à l'estimation d'une statistique, source d'une potentielle marge d'erreur (qui est de seulement 5 %). Pour chaque marégraphe secondaire, la médiane de la marge d'incertitude a été retenue.

- **Estimation de la plus haute mer astronomique le long de l'estuaire**

Avant de déterminer la surcote, c'est-à-dire la différence positive entre le niveau d'eau prédit et le niveau d'eau observé, il était nécessaire de connaître le niveau de la plus haute mer astronomique (PHMA). Pour rappel, la marée astronomique correspond à la variation du niveau d'eau liée aux astres (Lune et Soleil).

Le niveau d'eau de la PHMA mesuré par le CEREMA est de 8,56 mètres¹⁵ CMH (soit 4,18 m NGF) pour un coefficient de marée de 120 (vive eau exceptionnelle occasionnant une tenue de pleine mer de 2 heures dans l'estuaire).

L'étape suivante consistait à déterminer le niveau de la PHMA des autres marégraphes au coefficient 120. Pour cela, le bureau d'études a retenu l'hypothèse d'une linéarité entre les niveaux d'eau et les coefficients de marée.

Les données d'entrée pour le calcul de la PHMA des autres marégraphes s'appuient sur des données de niveaux d'eau issus du SHOM et des marégrammes théoriques d'HAROPA PORT pour des coefficients de marée de 35, 45, 65, 80 et 115.

Un coefficient d'accroissement est calculé à partir des données du marégraphe du Havre permettant de passer du coefficient 115 au coefficient 120. Par la suite, ce coefficient est appliqué pour déterminer la PHMA au coefficient 120 des marégraphes secondaires.

¹⁵Les niveaux marins extrêmes, ports de métropole, 2018

	Le Havre	
Coefficient de marée	115	120
Niveau d'eau (m CMH)	8.28	8.56
	Balise A	
Coefficient de marée	115	120
Niveau d'eau (m CMH)	8.3	8.58
	Honfleur	
Coefficient de marée	115	120
Niveau d'eau (m CMH)	8.35	8.63
	Fatouville	
Coefficient de marée	115	120
Niveau d'eau (m CMH)	8.35	8.63
	Tancarville	
Coefficient de marée	115	120
Niveau d'eau (m CMH)	8.52	8.8

Tableau 9: Niveau de la PHMA estimé pour les marégraphes de la PANES pour le coefficient 120

Cette méthode de calcul de la PHMA aux autres marégraphes a pu être évaluée grâce aux données mesurées par le SHOM aux marégraphes de la balise A et d'Honfleur. L'écart constaté avec la PHMA estimé au coefficient de 120 est considéré comme faible (moins de 7 cm). La donnée mesurée par le SHOM à la Balise A est de 8,64 m CMH et à Honfleur, elle est de 8,56 m CMH. **Le calcul pour estimer la PHMA le long de l'estuaire aval de la Seine est donc cohérent.**

- **Détermination de la forme de la surcote dans l'estuaire aval de la Seine**

L'évolution temporelle de la surcote lors d'un événement tempétueux est variable en suivant la hauteur d'eau astronomique et les conditions de vent et de pression atmosphérique.

La chronologie des surcotes pour les événements ayant induit un dépassement de la PHMA au port du Havre a été estimée à partir des données du SHOM en soustrayant de la hauteur mesurée, la hauteur prédite.

Le critère du dépassement de la PHMA (8,56 m CMH) au port du Havre a permis de sélectionner 51 événements qui se sont principalement produits pour un coefficient supérieur à 95. Le bureau d'étude ANTEA a ainsi analysé l'allure de la courbe des surcotes.

De plus, le bureau d'études a analysé la courbe de la marée le long de l'estuaire pour un coefficient de vive eau moyenne (coefficient 95).

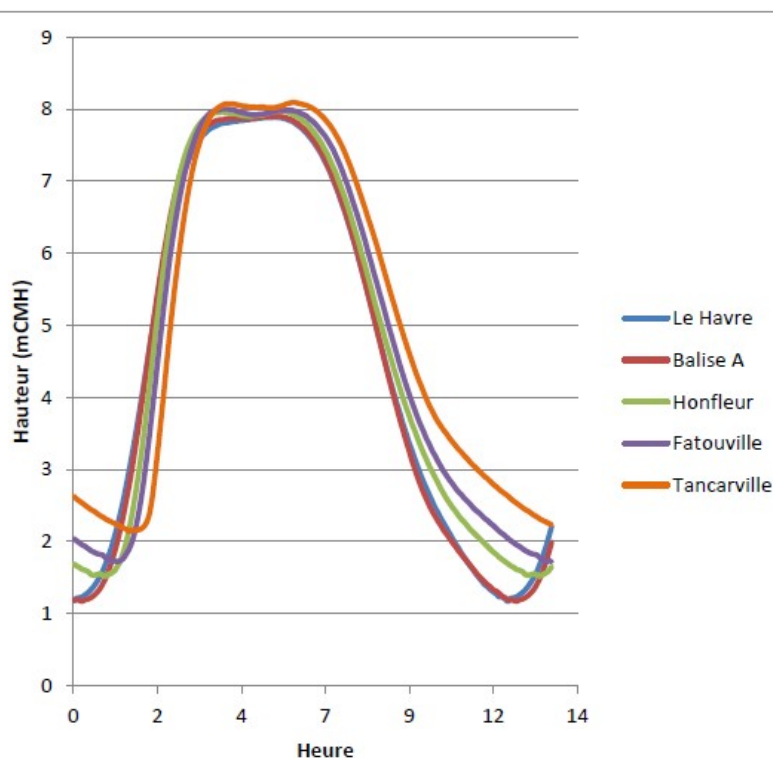


Figure 59: *Courbes de marée pour un coefficient de vive eau moyenne*

Ce graphique montre une tenue de pleine mer lors de marée de vive eau qui peut d'ailleurs se maintenir pendant deux heures lors d'un grand coefficient de marée (à partir du coefficient 100 ; 120 étant le maximum). Cette tenue est une particularité de la côte havraise puisque sur les autres franges littorales, la tenue de pleine mer dure quelques minutes. De plus, on remarque que la courbe de marée se déforme en remontant l'estuaire. Enfin, le marnage (différence de hauteur d'eau entre la marée haute et la marée basse) est différent entre le Havre et Tancarville.

Après avoir estimé les niveaux d'eaux de retour 100 ans par marégraphe, déterminé la PHMA par marégraphe, la courbe de marée et quantifié la forme de la surcote, le bureau d'études a obtenu un marégramme par marégraphe pour un évènement centennal.

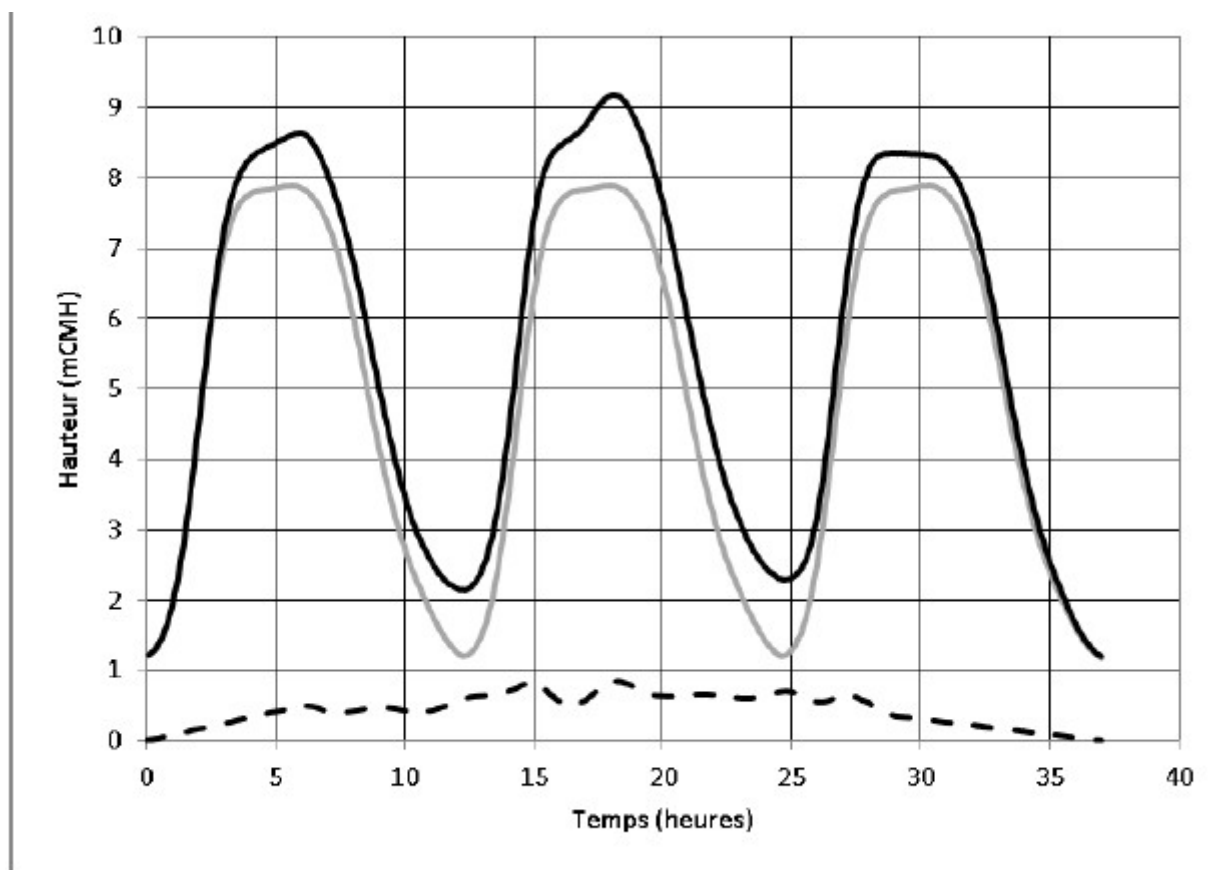


Figure 60: Exemple de marégramme au port du Havre pour un niveau d'eau (trait noir) fixé à 9,19 m CMH (4,81 m NGF), marée astronomique (en gris), surcote réduite modulée (en pointillé)

Pour connaître le niveau d'eau sur l'ensemble de la partie marine et estuarienne de la zone d'étude du PPRL, le bureau d'étude a estimé par une méthode mathématique d'interpolation, les valeurs des niveaux d'eau centennaux entre chaque marégraphe, du Havre à Tancarville.

4.2 Estimation des niveaux d'eau à la côte

Pour propager de manière dynamique l'eau d'une submersion marine sur le territoire d'étude, il est nécessaire d'ajouter aux forçages marins (surcote, vent) et à la déformation de l'onde de marée, les composants calculés à la côte : les effets induits par les vagues ainsi que les possibles franchissements par paquets de vagues des ouvrages de protection hydraulique (digue, murets...).

Propagation à la côte Intégration des autres composantes

Surcote liée aux
vagues (wave
set-up)
le cas échéant

Franchissement
par paquet de
vagues, le cas
échéant

Afin de calculer ces deux composantes, les niveaux marins du secteur d'études de la PANES ont été sectorisés en fonction des modes d'actions des vagues.

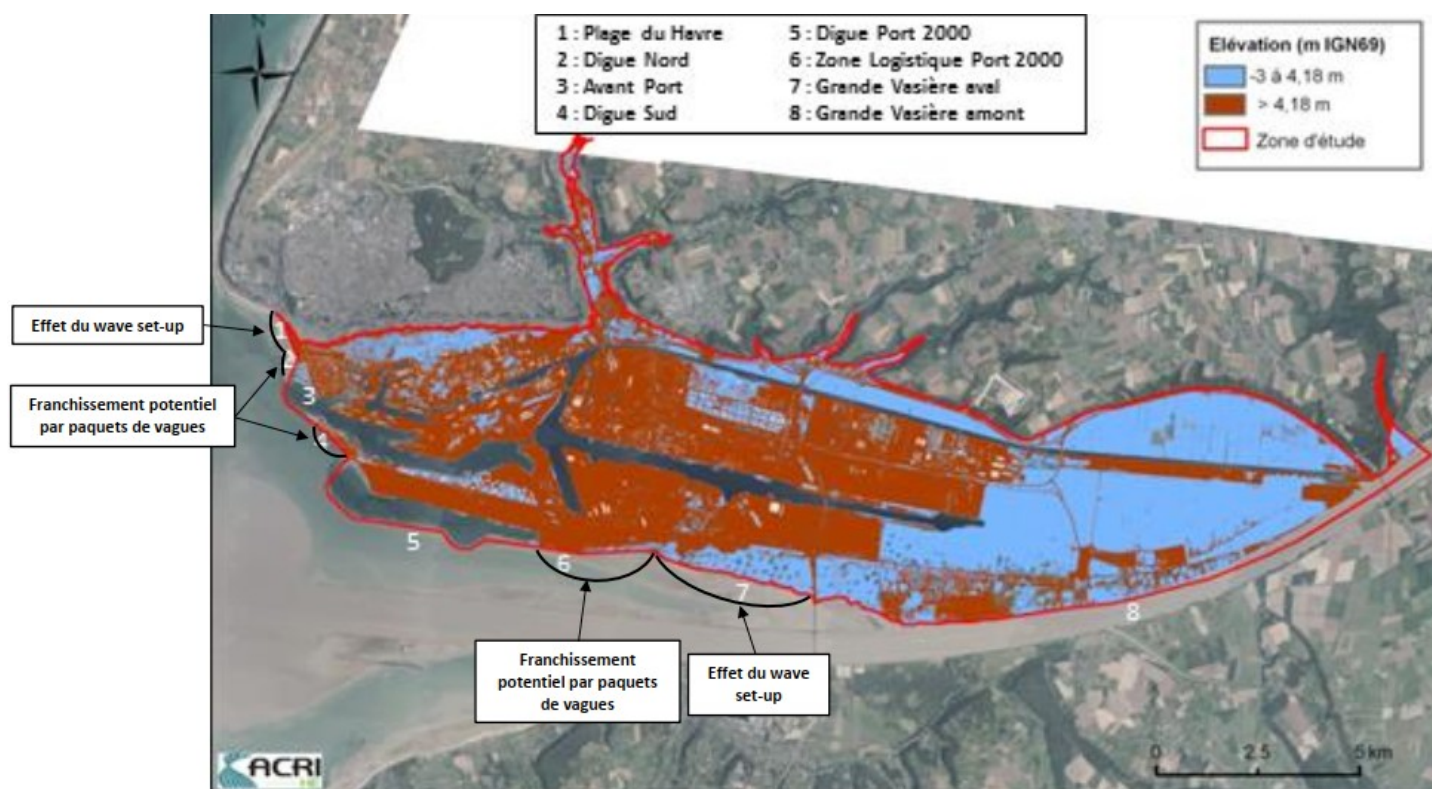


Figure 61: Découpage en 8 secteurs marins de la zone d'études

- **Le calcul du wave set-up**

Pour calculer le déferlement des vagues (wave set-up) correspondant à la surélévation moyenne du niveau de la mer à la côte du fait de la présence des vagues, le bureau d'études a suivi plusieurs étapes :

Estimation du niveau extrême des vagues
Lien entre vague et niveau d'eau
Transfert à la côte

Ces étapes sont indispensables car les marégraphes situés dans les ports (port du Havre et port d'Honfleur) n'enregistrent qu'une faible partie de la surcote liée aux vagues. On considère ainsi, conformément à la doctrine nationale fixée dans le guide PPRL de 2014, qu'ils mesurent seulement le niveau d'eau.

Le guide précise également que pour un évènement centennal calculé statistiquement, la période de retour associée à un niveau marin n'est pas défini par un seul couple « niveau d'eau + hauteur significative de vagues ». Plusieurs couples de même probabilité d'occurrence peuvent générer des niveaux marins différents. Par exemple, un couple, comprenant un niveau d'eau élevé et des vagues de faible amplitude peut avoir la même probabilité qu'un couple comprenant un niveau d'eau faible et une hauteur de vague importante.

- **Estimation du niveau extrême des vagues**

La hauteur extrême des vagues a été estimée à 25 mètres de profondeur au large du Havre à partir de la base de données issue de l'atlas numérique d'états de mer océaniques et côtiers (ANEMOC)¹⁶ (points COAST 2565 et 2865¹⁷). S'agissant de simulations numériques, l'intervalle de confiance (CI) est indiquée dans le tableau. La position du point d'extraction à environ 20 kilomètres au large¹⁸ du Havre permet de s'assurer que les vagues n'ont pas encore déferlé.

Période de retour	Hauteur significative de vague (m NGF)	
	Estimation	CI à 70%
1 an	4.22	4.10-4.34
10 ans	5.43	5.17-5.69
30 ans	5.90	5.49-6.31
50 ans	6.09	5.60-6.59
100 ans	6.34	5.72-6.96

Tableau 10: Hauteurs des vagues au point Coast 2865

- **Lien entre niveau d'eau et hauteur des vagues**

L'analyse de la dépendance entre le niveau des vagues et le niveau d'eau a été réalisée dans le cadre d'un rapport du CETMEF en 2013¹⁹. A partir du facteur de dépendance conseillé par le CETMEF, le bureau d'études a estimé la hauteur d'eau en fonction de la hauteur extrême des vagues pour une période de retour cent ans.

¹⁶ (ANEMOC, CETMET/EDF, 2010-2011)

¹⁷ Localiser sur la figure n°63

¹⁸ Coordonnées : 0° 12.84' W / 49° 32.94' N

¹⁹ CETMEF, 2013. Analyse statistique des niveaux d'eau extrêmes – Environnement maritime et estuarien

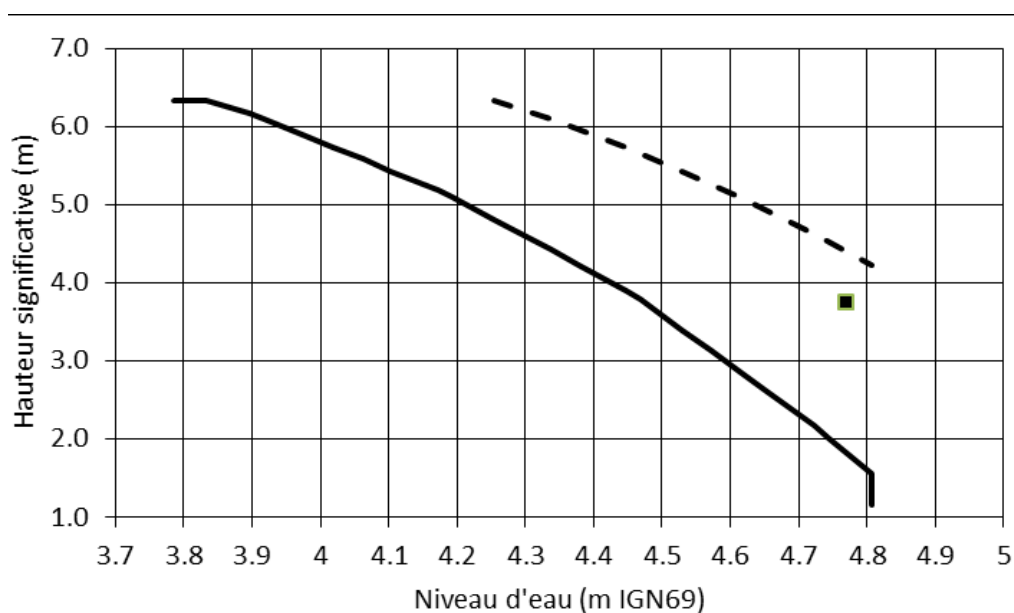


Figure 62: Isoligne de période de retour 100 ans avec hypothèse de dépendance (trait plein) et d'indépendance (trait pointillé)

La ligne pleine correspond au couple « hauteur significative de vague/ niveau d'eau au large » pour une période de retour centennale. La ligne en pointillé représente ce même couple mais avec l'hypothèse que les deux données sont indépendantes. Le carré noir correspond aux données enregistrées au marégraphe du Havre pour la tempête hivernale Egon de 2017 (hauteur d'eau de 9,15 m CMH, soit 4,77 m NGF). À la lecture de ce graphique, cette tempête ne représente pas un évènement marin associant un couple de niveau d'eau/hauteur significative de vagues dépassant le niveau centennal.

Un échantillon représentatif de 7 couples de niveaux d'eau/hauteur significative de vagues au large, associés à une période de retour centennale, ont été retenus sur la courbe (trait plein noir) de la figure précédente pour transférer ces points de mesures à la côte.

Scénario	Niveau d'eau		Hauteur significative au large	
	Période de retour (ans)	Valeur (m NGF)	Période de retour (ans)	Valeur (m)
1	0.03	3.83	100	6.34
2	0.06	3.92	50	6.09
3	2.8	4.38	1	4.22
4	10	4.53	0.28	3.38
5	20	4.61	0.14	2.87
6	50	4.72	0.06	2.18
7	100	4.81	0.03	1.55

Tableau 11: 7 couples niveaux d'eau/hauteur de vagues

La figure ci-dessous présente l'emprise et la bathymétrie du modèle pour le transfert des couples de hauteur significative de vague/niveau d'eau. La résolution spatiale du modèle est de l'ordre de 5 m au niveau du littoral, et de 200 m au large. Le modèle ainsi construit contient à peu près 32 000 nœuds. La bathymétrie du modèle est issue d'une combinaison des données LIDAR (2011) sur la partie estran, des données de bathymétrie d' HAROPA PORT pour la partie estuarienne et des dalles bathymétriques du SHOM pour la partie au large.

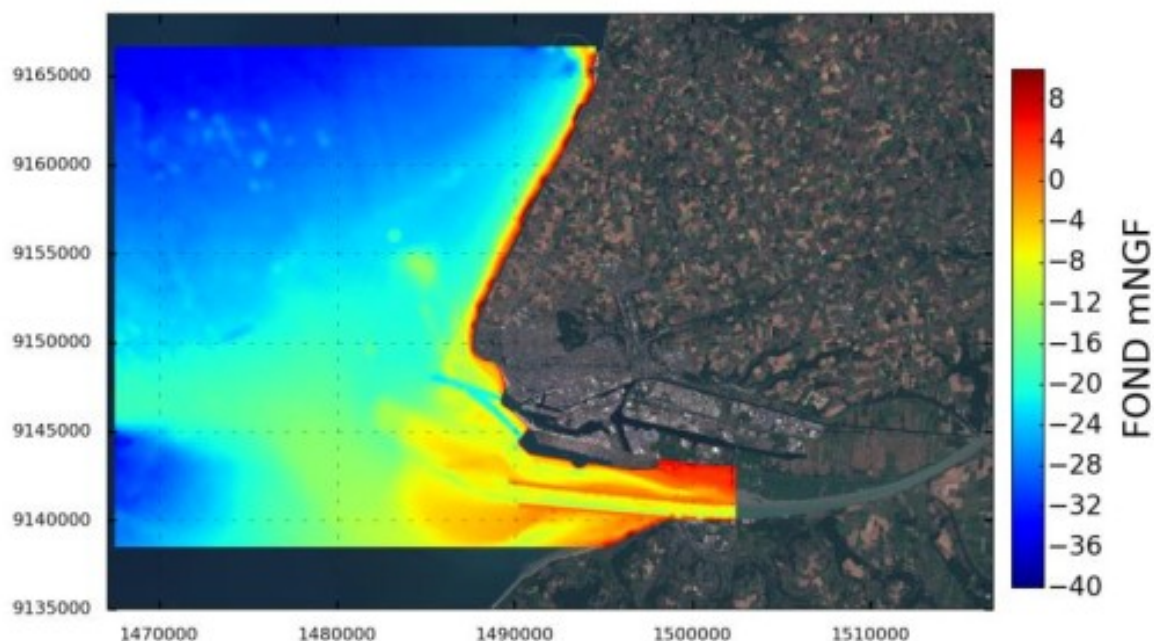


Figure 63: *Emprise et bathymétrie du modèle de propagation des vagues à la côte*

Afin de s'assurer que le modèle numérique peut reproduire les données connues lors de tempêtes en différents points de mesures, ce modèle de transfert à la côte à été comparé à des modèles de plus grandes emprises existants mais aussi à des données mesurées existantes.

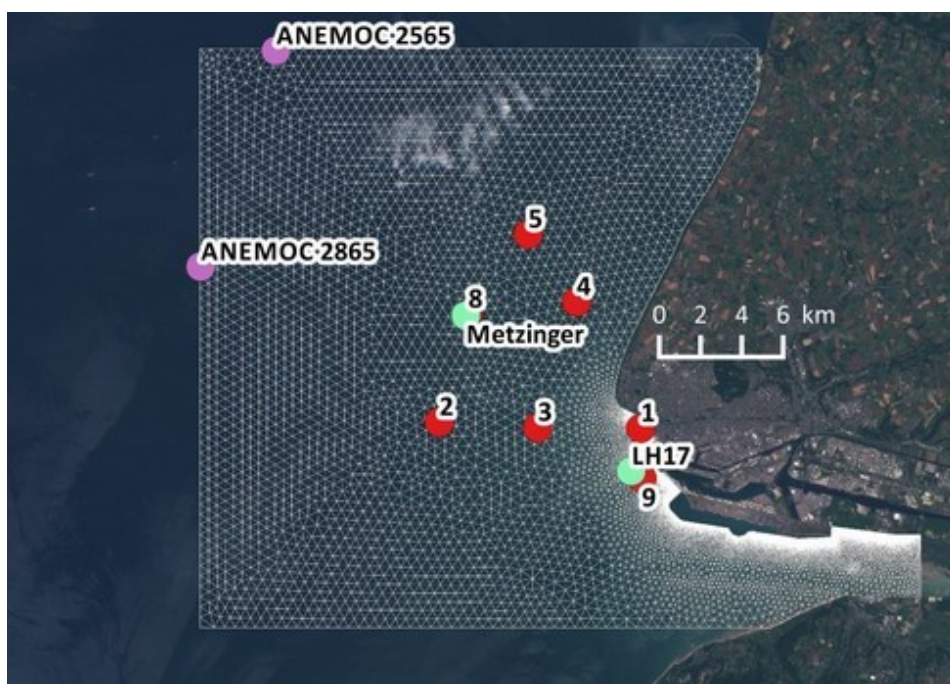


Figure 64: Localisation des points de mesures utilisés pour la validation du modèle

En couleur rouge : les coordonnées des points d'évaluation du modèle du bureau d'études ;
En couleur violette : les données du modèle numérique de l'ANEMOC ;
En couleur verte : les deux bouées réelles « in situ » : Metzinger 07606 et LH17, située au sud de la plage du Havre et à l'entrée du port.

Afin de vérifier la capacité de la procédure de transfert à la côte à représenter le pic de hauteurs significatives des vagues lors d'une tempête, le modèle est utilisé en mode stationnaire pour calculer les hauteurs de vagues significatives pour le niveau d'eau maximal observé lors de la tempête. Ces résultats sont alors comparés au maximum de hauteurs significatives mesurées au cours de 16 tempêtes extraites de l'analyse historique²⁰ et pour lesquelles on dispose de données de forçages marins et de comparaison (avec le modèle numérique Homere ou les données réelles issus de la base de données Candhis).

N°	date	Hs [m]	Tp [s]	Dir [°]	Niveau d'eau (m CMH)	Niveau d'eau (m NGF)	Source
2	23/12/1995	1.3	4.8	263	8.79	4.41	HOMERE/REFMAR
3	02/01/1998	3.7	8.9	301	8.84	4.46	HOMERE/REFMAR
4	03/01/1999	4.1	9.1	298	8.83	4.45	HOMERE/REFMAR
5	25/12/1999	3.6	10.0	290	8.88	4.50	HOMERE/REFMAR
6	10/03/2008	4.0	9.0	291	8.75	4.37	HOMERE/REFMAR
7	28/02/2010	2.6	6.9	334	8.8	4.42	HOMERE/REFMAR
11	10/02/2009	3.9	8.7	304	8.45	4.07	HOMERE/REFMAR
12	23/11/2009	3.2	8.4	285	7.26	2.88	HOMERE/REFMAR
13	31/03/2010	3.0	9.2	285	8.51	4.13	HOMERE/REFMAR
14	12/11/2010	3.3	8.8	292	7.45	3.07	HOMERE/REFMAR
15	07/12/2011	3.3	8.3	296	7.99	3.61	HOMERE/REFMAR
16	05/01/2012	4.1	9.5	303	7.11	2.73	HOMERE/REFMAR
17	27/10/2012	3.4	7.9	15	7.48	3.10	HOMERE/REFMAR
18	07/10/2011	2.9	7.6	303	6.79	2.41	HOMERE/REFMAR
19	02/03/2011	2.1	6.9	31	7.02	2.64	HOMERE/REFMAR
20	28/02/2010	3.1	6.8	334	8.45	4.07	CANDHIS/REFMAR & HOMERE/REFMAR

Tableau 12: Les 16 tempêtes retenues (HS : hauteur significative de vagues ; Tp (s) vitesse du vent)

Dans le tableau ci-dessus, la direction du vent correspond à :

- Est (70-110°)
- Sud-Est (110-160°)
- Sud : (160-200°)
- Sud-ouest (200-250°)
- Ouest (250-290°)
- Nord-ouest

Ainsi, près de 90 % des tempêtes historiques étaient exposées à un vent orienté vers l'Ouest et le Nord-Ouest.

²⁰ Analyse historique réalisée par le bureau d'études ANTEA lors de la 1ère phase d'étude de l'aléa

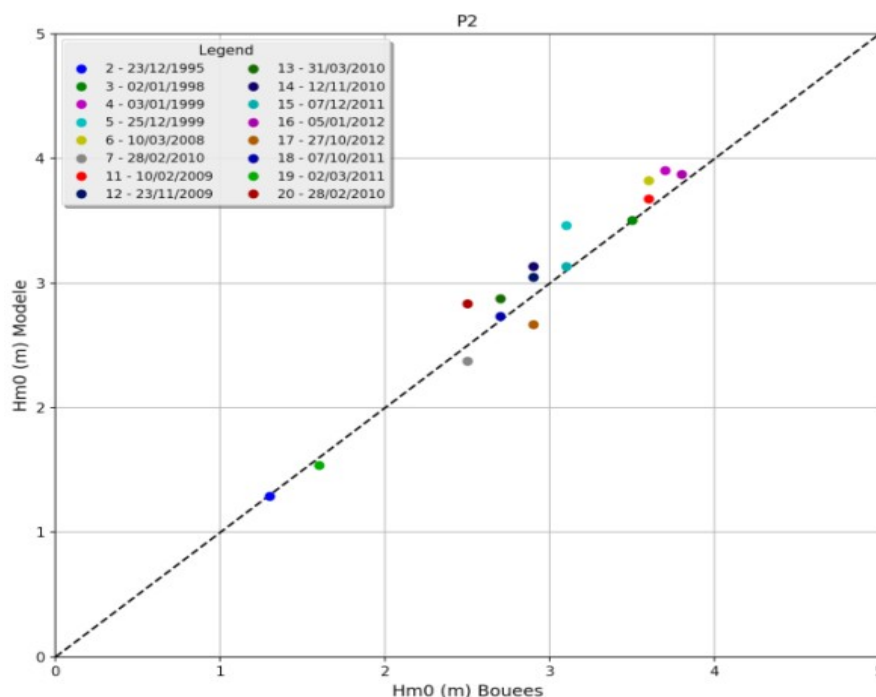


Figure 65: Comparaison des résultats du modèle de transfert à la côte (en ordonnée) avec les données de vagues issues du modèle numérique régional HOMERE

Les valeurs du modèle présentées en ordonnées sont issues du nœud de la grille de calcul le plus proche des bouées.

Suite aux différentes comparaisons (modèle/modèle ; modèle/données issues des bouées réelles²¹), on constate que la procédure de transfert à la côte fournit des valeurs comparables avec celles fournies par les bouées. **Le modèle de propagation à la côte est ainsi validé.**

Ce modèle applique un faible frottement sur le fond marin entraînant une énergie des vagues à la côte.

À l'aide du modèle de transfert à la côte précédemment validé, la surcote liée aux vagues (wave set-up) a été calculé pour les 7 couples hauteur significatives de vagues/hauteur d'eau.

La cote initiale imposée au modèle hydraulique de propagation à la cote correspond aux valeurs présentées dans le Tableau n° 12. La différence entre les niveaux calculés par le modèle²² et le niveau d'eau initial fournit une estimation du wave set-up.

Ainsi, deux secteurs (cf figure n°) sont soumis à l'effet du wave set-up :

La plage du Havre (secteur 1) ;

La Grande Vasière à l'ouest du pont de Normandie (secteur 7).

²¹ L'ensemble des comparaisons est disponible dans le rapport détaillé de présentation du modèle en vue de la cartographie de l'aléa du bureau d'études ANTEA

²² Le wave set-up est estimé à l'aide du module Telemac2d de la chaîne hydro informatique TELEMAR

Les valeurs de wave set-up obtenus pour les 7 couples de niveau d'eau – hauteur significatives de vagues sont présentés dans le tableau ci-dessous :

Plage du Havre		Grande Vasière Aval	
Couples	Valeur	Couples	Valeur
(PR H / PR W) ⁹	(m)	(PR H / PR W)	(m)
0.03/100	0.25-0.40	0.03/100	0.10-0.15
0.06/50	0.20-0.30	0.06/50	0.10-0.16
2.8/1	0.05-0.16	2.8/1	< 0.10
10/0.28	0.05-0.13	10/0.28	< 0.10
20/0.14	0.05-0.12	20/0.14	< 0.10
50/0.06	0.05-0.12	50/0.06	< 0.10
100/0.03	<0.10	100/0.03	< 0.10
1000/100	0.25-0.40	1000/100	0.15-0.30

Tableau 13: 7 couples de niveaux d'eau/hauteur significative de vagues

Dans le tableau, PR H signifie la période de retour du niveau d'eau et PR W, la période de retour des vagues.

À la lecture de ce tableau, **l'augmentation du niveau marin dû aux vagues s'élève au maximum de 40 centimètres sur la plage du Havre et 15 centimètres pour la grande vasière pour un évènement de retour centennal.**

4.3 Le calcul des franchissements par paquet de vagues

Ce type de franchissement concerne les zones littorales protégées par des ouvrages de haut de plage ou par des ouvrages portuaires.

Concernant les franchissements par paquet de vagues, 3 zones étaient potentiellement concernées pour le PPRL PANES (cf figure n° 5) :

Le nord de la digue nord (secteur 2)

Le site portuaire protégé par la digue Sud (secteur 4)

Le site logistique de Port 2000 (secteur 6)

Les calculs de franchissement sont effectués pour les 7 couples de hauteur de vagues et de niveau d'eau retenus. De plus, 3 cycles de marée ont été pris en compte afin de connaître les variations temporaires des franchissements.

Les calculs de franchissement ont pu être réalisés grâce à un outil (NN Eurotop) qui détermine les débits franchissant les ouvrages.

D'après ces calculs, **seule la digue sud (secteur 4) subit des franchissements**. Le haut de digue sud se situe à 11,0 m CMH (soit 6,62 m NGF). Les débits les plus importants sont atteints lors du scénario 3²³ lorsque les vagues au large atteignent 4,22 mètres et les niveaux d'eau de pleine mer au large de 4,38 mètres NGF (soit 8,76 mètres CMH). **Concernant les deux autres secteurs potentiellement soumis à ce phénomène, les débits franchissant étaient nettement inférieurs aux débits susceptibles d'être évacués vers la mer et ne sont pas susceptibles de provoquer une hausse du plan d'eau du bassin.**

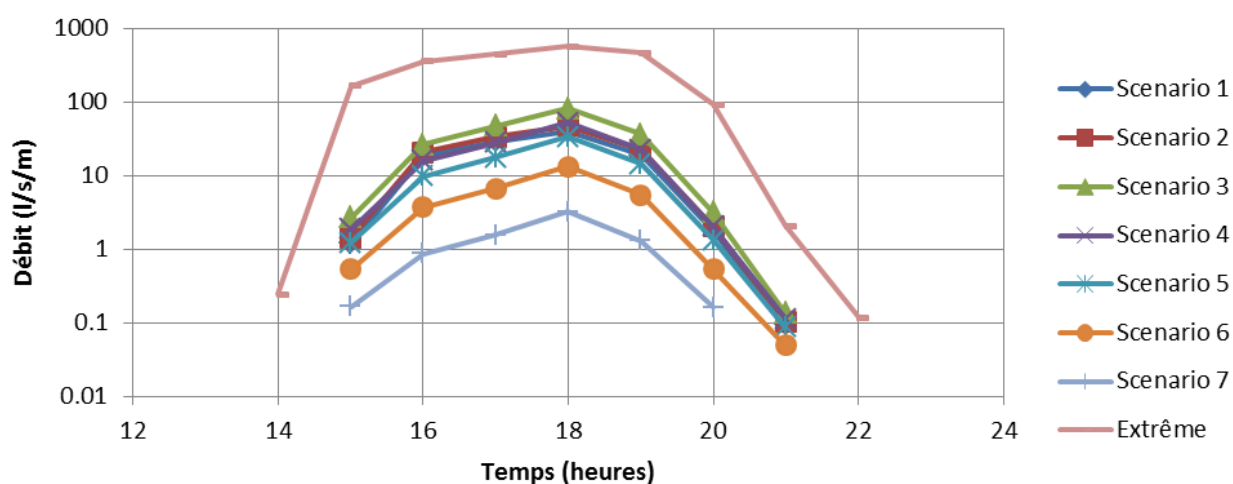


Figure 66: Variation temporelle des débits franchissant la digue sud

Dans une démarche conservatrice, les débits du scénario 3 seront retenus dans le modèle hydraulique en tant que point d'injection en arrière immédiat de la digue sud (un point d'injection tous les 25 m). Cela permet de propager les écoulements issus des volumes franchissant sur la PANES.

23 Scénario 3 issu du tableau n°11 : couple niveaux d'eau - hauteur de vagues

5. Synthèse des étapes coté mer et à la côte

Ce chapitre technique a permis de présenter les différentes grandes étapes ayant permis de déterminer les niveaux marins de référence des 8 secteurs du PPRL PANES, du Havre à Tancarville. Le schéma ci-dessous résume les étapes menées par le bureau d'études ANTEA pour estimer les niveaux marins :

Estimation des niveaux d'eau

Mesure des niveaux d'eau le long de l'estuaire du Havre à Tancarville

Marégraphe de référence : au Havre. Niveau d'eau centennal : 9,19 m CMH

Extrapolation de la valeur centennale estimée au Havre

Ajustement polynomial aux 4 autres marégraphes (comparaison des 10 hauteurs d'eau max/an

Détermination des niveaux extrêmes des 4 autres marégraphes (+ ou - 0,20 m/0,25 m)

Calcul des niveaux de la PHMA aux différents marégraphes. Donnée de référence : 8,56 m CMH au Havre pour un coeff de 120

Détermination de la forme de la surcote > à la PHMA de 8,56 m CMH

Étude de l'allure de la courbe de marée le long de l'estuaire aval de la Seine pour une marée de vive eau moyenne > 70 de coeff

Marégramme par point de mesures : estimation du niveau d'eau

Estimation du niveau d'eau entre chaque marégraphe le long de l'estuaire (méthode d'interpolation)

Estimation du wave set-up

Découpage en 8 secteurs marins : de la plage du Havre à la grande vasière à l'est du pont de Normandie

Détermination des vagues au large (modèles numériques ANEMOC/HOMERE)

Calcul sur 3 secteurs potentiellement soumis aux franchissements de vagues

Estimation de la dépendance (CETMEF 2013) hauteur d'eau au large et hauteur significative des vague

Echantillon représentatif de 7 couples Hauteur d'eau/ Hauteur des vagues

Détermination des franchissement avec l'outil NN eurotop en utilisant les 7 couples Hauteur d'eau/ Hauteur de vagues sur 3 cycles de marée

Modèle numérique de transfert des vagues à la côte

Franchissement sur le secteur de la digue Sud

Estimation du wave set-up selon les secteurs identifiés : niveaux d'eau calculés par le modèle – niveau d'eau initial

Plage du Havre et grande vasière à l'ouest du pont de Normandie

Annexe 3 : Membres des différentes instances de concertation

Représentants de	COTECH (AP)	COPIL PPRL	Comité de concertation (AP)
Sainte-Adresse		X	X
Harfleur		X	X
Montivilliers		X	X
Gonfreville l'Orcher	X	X	X
Gainneville		X	X
Rogerville		X	X
Oudalle		X	X
Sandouville	X	X	X
Saint-Vigor d'Ymonville		X	X
La Cerlangue		X	X
Tancarville		X	X
Le Havre	X	X	X
Caux Seine Agglo	X	X	X
CODAH	X	X	X
CC Caux-Estuaire	X	X	X
RNNES			X
CCI du Havre			X
Région Normandie			X
Département 76			X
SIRACED-PC	X	X	X
AURH	X	X	X
SAPN			X
DIRNO			X
AESN			X
Chambre agriculture			X
PNR boucles Seine-Normande			X
DREAL Normandie	X	X	X
DDTM76	X	X	X
GPMH	X	X	X
GIP Seine-Aval	X	X	X
SMBV Pointe de Caux	X	X	X
ORMES	X	X	X

Représentants de	COTECH (AP)	COPIL PPRL	Comité de concertation (AP)
Conservatoire du littoral			
AREAS			
Association Haute-Normandie nature environnement			X
Association Eco-choix			X
Association SOS Estuaire			X
Association écologie pour le Havre			X
Associations de quartiers dans le périmètre du PPRL			X
Fédération de parents d'élèves de la PEEL, FCPE et toutes fédérations autonome dans le périmètre du PPRL			X
Association des usagers de la plaine alluviale de l'estuaire de la Seine			X

Annexe 4 : Dates de production des données

Données	Date de production	Auteur
Données LIDAR	2011	HAROPA Port
Cartes des aléas	2019	ANTEA GROUP
Cartes d'enjeux	2019	DDTM76
Zonage réglementaire	2022	DDTM76
Fonds de cartes (BD TOPO, PARCELLAIRE..)	2021 ²⁴	IGN

²⁴ Les dates correspondent aux dates des fonds de carte utilisés pour les documents officiels mais sont modifiables en version numérique avec un SIG.

Index des figures

Figure 1: Schéma risque.....	7
Figure 2: De la stratégie européenne à une stratégie locale de prévention des inondations	21
Figure 3: Périmètre du TRI Le Havre.....	23
Figure 4: Périmètre de prescription du PPRL PANES.....	24
Figure 5: Carte de Cassini du 18eme siècle.....	34
Figure 6: La PANES du Havre à Tancarville aujourd'hui.....	34
Figure 7: Contexte géologique de la PANES.....	35
Figure 8: Topographie de la PANES (en m NGF).....	35
Figure 9: Carte des secteurs inférieurs à la PHMA (source données GPMH).....	36
Figure 10: Situation géographique du Cap de la Hève, plage de Saint-Adresse, du Havre et des épis.....	37
Figure 11: Vue aérienne sur les épis implantés au pied de la falaise du Cap de la Hève sur la commune de Sainte-Adresse.....	37
Figure 12: Transit littoral et accumulation de galets sur les épis du Nice Havrais de Sainte- Adresse (Source : Thèse Elineau, 2014).....	38
Figure 13: Quartier Saint-François.....	38
Figure 14: Typologie des rives de la vasière nord (Source : ACRI-HE selon Cuvilliez, 2008).....	39
Figure 15: Extrait de presse suite à la submersion marine de 1981.....	40
Figure 16: Localisation des murets de protection actuels au niveau du quartier Saint- François.....	41
Figure 17: Schéma de submersion marine.....	43
Figure 18: Grille de croisement du PPRL PANES, du Havre à Tancarville.....	45

Figure 19: Bande de précaution de Saint-Adresse en couleur jaune.....	46
Figure 20: Calcul bande de précaution.....	47
Figure 21: Bande de précaution de la digue Nord en orange.....	47
Figure 22: Evolution des zones urbanisées entre 1830 et 2005 (Source : Thèse de Sylvain Elineau, 2014).....	48
Figure 23: Occupation des sols de la PANES (Source : Corinne Land Cover, 2006).....	49
Figure 24: Périmètre du Site Patrimonial Remarquable (source : www.lehavre.fr).....	51
Figure 25: Harfleur vue de haut (source : www.harfleur.fr).....	52
Figure 26: Périmètre du Plan de Prévention des Risques Technologiques.....	53
Figure 27: Périmètres de la Réserve Nationale Naturelle de l'Estuaire de la Seine et du Parc Naturel Régional des boucles de la Seine Normande, situés dans la zone d'étude.....	54
Figure 28: Périmètres ZNIEFF et Zone Natura 2000 sur le secteur d'étude.....	55
Figure 29: Extrait de la directive territoriale d'aménagement.....	56
Figure 30: Les projets de la ville du Havre (source : AURH).....	57
Figure 31: Secteurs « des herbages », de « <i>la petite virgule du Hode</i> » et de la grande virgule du Hode.....	58
Figure 32: Enjeux futurs sur la zone d'étude (source : CU LHSM).....	59
Figure 33: Périmètre ZRS demandé par la CULHSM.....	68
Figure 34: Grille de croisement.....	70
Figure 35: vue d'ensemble du zonage réglementaire (DDTM, 2022).....	70
Figure 36: Zone urbaine du Havre (DDTM 2021).....	71
Figure 37: Quartier Mayville à Gonfreville l'Orcher et centre d'Harfleur (DDTM 2021).....	71
Figure 38: Légende zonage réglementaire.....	71

Figure 39: Quartier des Neiges au Havre (DDTM, 2021).....	71
Figure 40: Zonage réglementaire de la zone industrielle et portuaire (DDTM, 2022).....	72
Figure 41: Position des houlographes au large de l'embouchure de la Seine (Source: CANDHIS).....	104
Figure 42: Points de mesures issus de la base ANEMOC.....	104
Figure 43: Carte des courants de marée lors du jusant en marée moyenne de coefficient 83 (Source : GIPSA, 2015).....	105
Figure 44: Carte des courants de marée lors du flot en marée moyenne de coefficient 95 (Source : GIPSA, 2015).....	105
Figure 45: Localisation des tronçons selon l'arrêté préfectoral du 7 octobre 2011.....	106
Figure 46: Schéma de la digue Nord de l'estuaire de la Seine.....	107
Figure 47: Schéma de la zone potentiellement protégée.....	107
Figure 48: Zone potentiellement protégée par la digue Nord de protection de la zone de l'estuaire.....	108
Figure 49: Localisation de l'ensemble des ouvrages et dispositifs de protection contre la submersion marine.....	109
Figure 50: Illustration effacement d'ouvrage.....	110
Figure 51: Murets bassin du commerce : discontinus et de faible hauteur.....	110
Figure 52: Surverse constatée le 31 décembre 2013 au niveau du tronçon 5 de la digue...	111
Figure 53: Localisation des 5 marégraphes le long de l'estuaire aval de la Seine.....	113
Figure 54: 3 types de submersion marine.....	114
Figure 55: Bâti représenté comme obstacle à l'écoulement (en noir) et lignes de contraintes représentant les axes de circulation (en marron).....	117
Figure 56: Vue globale du maillage.....	118
Figure 57: Zones submergées lors du 2ème cycle de marée.....	120

Figure 58: Estimation de la corrélation ente le marégraphe du Havre et de Honfleur.....	122
Figure 59: Courbes de marée pour un coefficient de vive eau moyenne.....	125
Figure 60: Exemple de marégramme au port du Havre pour un niveau d'eau (trait noir) fixé à 9,19 m CMH (4,81 m NGF), marée astronomique (en gris), surcote réduite modulée (en pointillé).....	126
Figure 61: Découpage en 8 secteurs marins de la zone d'études.....	127
Figure 62: Isoligne de période de retour 100 ans avec hypothèse de dépendance (trait plein) et d'indépendance (trait pointillé).....	129
Figure 63: Emprise et bathymétrie du modèle de propagation des vagues à la côte.....	130
Figure 64: Localisation des points de mesures utilisés pour la validation du modèle.....	131
Figure 65: Comparaison des résultats du modèle de transfert à la côte (en ordonnée) avec les données de vagues issues du modèle numérique régional HOMERE.....	133
Figure 66: Variation temporelle des débits franchissant la digue sud.....	136

Index des tableaux

Tableau 1: Communes couvertes par l'arrêté de prescription du PPRL PANES.....	24
Tableau 2: Les partenaires financiers du PPRL PANES.....	25
Tableau 3: Instances, composition et rôle des instances du PPRL PANES.....	29
Tableau 4: Les dates clés des réunions de concertation du PPRL PANES.....	31
Tableau 5: Principes généraux réglementaires du guide PPRL mai 2014.....	66
Tableau 6: Tableau synthétique issu du décret du 5 juillet 2019.....	67
Tableau 7: Taille des mailles.....	118
Tableau 8: Niveau d'eau centennal des 5 marégraphes.....	123
Tableau 9: Niveau de la PHMA estimé pour les marégraphes de la PANES pour le coefficient 120.....	124
Tableau 10: Hauteurs des vagues au point Coast 2865.....	128
Tableau 11: 7 couples niveaux d'eau/hauteur de vagues.....	129
Tableau 12: Les 16 tempêtes retenues (HS : hauteur significative de vagues ; Tp (s) vitesse du vent).....	132
Tableau 13: 7 couples de niveaux d'eau/hauteur significative de vagues.....	134