

DDTM
de Seine-Maritime

Service Ressources
Milieux et Territoires

Bureau des Risques
et Nuisances

Septembre 2014

Directive Inondation

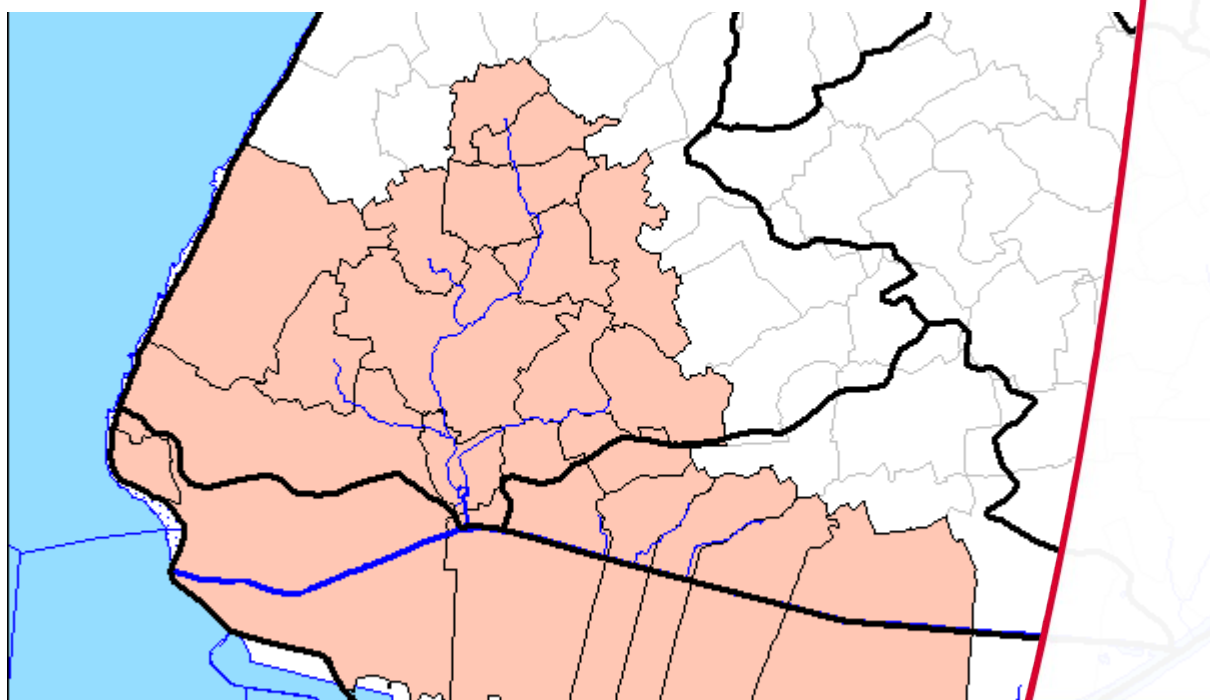
Bassin Seine Normandie

Territoire à Risque Important d'inondation (TRI) du Havre

-

Cartographie des surfaces inondables et des risques

Rapport de présentation



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

**Présent
pour
l'avenir**

SOMMAIRE

1 - RÉSUMÉ NON TECHNIQUE.....	4
1.1 - Les territoires à risque important d'inondation.....	4
1.2 - Le territoire à risque important d'inondation du Havre.....	5
1.3 - La cartographie du TRI du Havre.....	5
1.3.1 -Objectifs généraux et usages.....	5
1.3.2 -Principaux résultats de la cartographie du TRI.....	5
2 - INTRODUCTION.....	7
2.1 - Une cartographie s'inscrivant dans le cadre de la Directive Inondation.....	7
2.2 - Objectifs de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation.....	8
3 - PRÉSENTATION GÉNÉRALE DU TRI.....	9
3.1 - Caractérisation du TRI du Havre.....	9
3.1.1 -Sinistralité :.....	10
3.1.2 -Éléments de caractérisation complémentaire au regard de l'impact sur la santé humaine :.....	10
3.1.3 -Éléments de caractérisation complémentaire au regard de l'impact sur l'économie.....	10
3.1.4 -Occupation du sol.....	11
3.1.5 -Facteur d'intérêt à agir.....	12
3.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie.....	12
3.3 - Association des parties prenantes.....	13
4 - CARTOGRAPHIE DES SURFACES INONDABLES DU TRI.....	14
4.1 - Débordement et ruissellement de cours d'eau : La Lézarde et son bassin versant.....	14
4.2 - Submersions marines.....	15
4.3 - Carte de synthèse des surfaces inondables.....	18
5 - CARTOGRAPHIE DES RISQUES D'INONDATION DU TRI.....	19
5.1 - Méthode de caractérisation des enjeux.....	19
5.2 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques.....	19
5.3 - Sources des données relatives aux enjeux.....	19
5.3.1 -Estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée.....	20
5.3.2 -Estimation des emplois dans la zone potentiellement touchée.....	20
5.3.3 -Estimation de la population saisonnière.....	20
5.3.4 -Bâtiments dans la zone potentiellement touchée.....	20
5.3.5 -Types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée.....	20
5.3.6 -Installations susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation (Établissement classé IED et station d'épuration des eaux résiduaires urbaines).....	20
5.3.7 -Zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes.....	21
5.3.8 -Établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public.....	21
5.3.9 -Patrimoine culturel.....	22
6 - LISTE DES ANNEXES.....	23

1 - Résumé non technique

1.1 - Les territoires à risque important d'inondation

La sélection des territoires à risque important d'inondation du bassin Seine-Normandie implique, pour chacun des TRI, l'élaboration d'une cartographie des risques d'inondation connus et la conception d'une stratégie de gestion du risque inondation.

La mise en œuvre de la directive Inondation fixe un cadre d'évaluation et de gestion des risques d'inondation à l'échelle du bassin Seine-Normandie, tout en priorisant l'intervention de l'État pour les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Dans la continuité de « l'évaluation préliminaire des risques d'inondation » (EPRI) adoptée le 20 décembre 2011, 16 TRI ont été retenus¹ le 27 novembre 2012 sur le bassin à l'issue d'une phase de concertation. Ils représentent 376 communes soit 70 % de la population et 72 % des emplois exposés au risque sur le bassin.

Ces territoires donnent lieu actuellement à une étape de cartographie des risques, prévue par la directive, qui traduira une évaluation fine des enjeux présents.

Pour chaque TRI, une « stratégie locale », dont les objectifs et le périmètre devront être identifiés en 2014, est élaborée par les services de l'État et les collectivités. Elle s'inscrit dans un cadre de partage des responsabilités, de maintien d'une solidarité amont-aval face aux risques et de recherche d'une synergie avec les autres politiques publiques. Elle est conçue pour réduire les conséquences négatives des inondations, en cohérence avec le futur plan de gestion des risques d'inondation (PGRI), à l'échelle du bassin Seine-Normandie, qui devra être adopté d'ici le 22 décembre 2015.

Ce plan de gestion définira, à l'échelle du bassin, les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations sur les enjeux humains, économiques, environnementaux et patrimoniaux ainsi que les mesures à mettre en œuvre pour les atteindre. Son élaboration sera étroitement articulée avec la révision du SDAGE² qui doit également aboutir en décembre 2015.

Les grandes orientations du PGRI, élaborées en concertation avec les collectivités et les acteurs impliqués, donneront le cadre général, en termes d'objectifs et de dispositions communes. Cette nouvelle politique s'appuiera enfin sur une stratégie nationale de gestion des risques inondation qui définit les grands objectifs.

Pour ce premier cycle de mise en œuvre de la directive inondation, la cartographie des risques d'inondation représente les aléas principaux des TRI auxquels les stratégies locales de gestion du risque apporteront des éléments de réponses ou en apporteront des compléments/réponses (exemple : le ruissellement urbain).

1 Le rapport de sélection des TRI du bassin Seine Normandie détaille plus précisément le processus de sélection (Voir les éléments mis en ligne sur le site internet de la DRIEE (<http://www.driee.ile-de-france.developpement-durable.gouv.fr/>), à partir du chemin suivant : Accueil > Eau et milieux aquatiques > Politique de l'eau > Les directives européennes > Directive Inondation)

2 Schéma directeur d'aménagement et de gestion des eaux du bassin Seine-Normandie

1.2 - Le territoire à risque important d'inondation du Havre

Le périmètre du TRI, est constitué de 20 communes : Epouville, Fontaine-la-Mallet, Fontenay, Gainneville Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Le-Havre, Manéglise, Montivilliers, Notre-Dame-du-Bec, Octeville-sur-mer, Oudalle, Rogerville, Rolleville, Saint-Laurent-de-Brèvedent, Saint-Martin-du-Bec, Saint-Martin-du-Manoir, Saint-Vigor-d'Ymonville, Sainte-Adresse, Sandouville.

La cartographie des phénomènes d'inondation a été élaborée pour les débordements de la Lézarde. Sur ce périmètre, les phénomènes de ruissellement sont également précisés.

La cartographie des phénomènes de submersion marine a été élaborée pour l'estuaire de la Seine et la façade maritime du territoire.

1.3 - La cartographie du TRI du Havre

1.3.1 - Objectifs généraux et usages

La cartographie du TRI du Havre présente l'état de la connaissance sur les surfaces inondables et les risques pour trois types d'occurrences d'événements (fréquent, moyen, extrême). Ainsi, elle propose un premier support d'évaluation des conséquences négatives du TRI pour ces trois événements en vue de la définition d'une stratégie locale de gestion des risques.

Elle contribuera à l'enrichissement de la connaissance, partagée par l'État, dans le domaine des inondations et à la sensibilisation du public.

Les nouveaux éléments de connaissance présentés par le scénario « extrême » enrichiront les réflexions sur la continuité des services de gestion de crise et des services de secours.

Toutefois, cette cartographie du TRI n'a pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRI (lorsqu'elles existent sur le TRI) dont les fonctions et la signification ne sont pas les mêmes.

1.3.2 - Principaux résultats de la cartographie du TRI

L'atlas cartographique du TRI du Havre se compose de cartes au 1/ 25 000^e illustrant :

– les débordements de cours d'eau et les ruissellements

- Un jeu de cartes de synthèse des surfaces inondables par des débordements et des ruissellements :
 - synthétisant les surfaces inondables lors d'occurrences fréquente, moyenne et rare ;
 - présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
 - donnant une information sur les populations et les emplois exposés par commune et par événement.
- Un jeu de cartes des surfaces inondables par débordement pour les événements moyen, présentant les surfaces inondables et les différentes classes de hauteurs d'eau ;

– les submersions marines

- Un jeu de cartes des surfaces inondables par submersion marine pour les événements moyen, moyen avec changement climatique et extrême, présentant les surfaces inondables et les différentes classes de hauteurs d'eau ;

En application des guides méthodologiques, les réflexions menées aboutissent au constat que l'approche topographique et celle par les volumes entrants conduisent à des résultats peu réalistes et qu'il conviendra de mettre en œuvre des modélisations numériques. Les cartes produites dans le présent document ont été établies à partir de l'approche topographique et sont donc à considérer avec les réserves qui s'imposent.

→ Un jeu de cartes de synthèse des surfaces inondables par submersion marine :

- synthétisant les surfaces inondables lors d'occurrences moyenne (avec et sans changement climatique) et rare ;
- présentant les enjeux situés dans les surfaces inondables ;
- donnant une information sur les populations et les emplois exposés par commune et par événement.

La représentation des différentes classes de hauteurs pour les débordements de cours d'eau et de ruissellement n'étant pas possible en l'état actuel des connaissances, seul les cartes des surfaces inondables pour les occurrences moyennes sont présentées.

La qualification de l'aléa moyen (niveaux, vitesse,...) étant particulièrement sensible en urbanisme, il a été décidé d'orienter l'utilisateur vers les cartes du PPRI approuvés. Ce choix permet de protéger l'unicité de la référence.

Les cartes de synthèse représentent l'ensemble de l'état de la connaissance actuelle.

Sur le périmètre du TRI du Havre, la cartographie des risques d'inondation fait apparaître l'estimation des populations et des emplois présentée dans le tableau ci-dessous (sources croisement cartes TRI, BDTOPO).

	Population permanente				Emplois			
	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue moyenne PCC ³	Crue extrême	Crue fréquente	Crue moyenne	Crue moyenne PCC	Crue extrême
Débordements de cours d'eau et Ruissellements	455	5558		14 546	66	4654		9171
Submersions marines		45 555	50 448	57 564		77 110	79 841	84 817

3 avec prise en compte du changement climatique

2 - Introduction

2.1 - Une cartographie s'inscrivant dans le cadre de la Directive 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 », a pour principal objectif d'établir un cadre pour l'évaluation et la gestion globale des risques d'inondation. Elle vise à réduire les conséquences négatives pour la santé humaine, l'environnement, le patrimoine culturel et l'activité économique, associées aux différents types d'inondations.

L'évaluation préliminaire des risques d'inondation (EPRI), arrêtée le 20 décembre 2011, a posé un diagnostic global à l'échelle du Bassin Seine-Normandie. Sur cette base, un plan de gestion des risques d'inondation (PGRI) à la même échelle définira un cadre de définition des objectifs et de dispositions pour la réduction des conséquences dommageables des inondations. Le PGRI devra être arrêté avant le 22 décembre 2015 par M. le préfet coordonnateur de bassin Seine-Normandie.

Le PGRI constitue un document de planification pour la gestion des risques d'inondation sur le bassin. À ce titre, au-delà de dispositions communes à l'ensemble du bassin, celui-ci doit porter les efforts en priorité sur les territoires à risque important d'inondation (TRI).

Sur la base du diagnostic de l'EPRI et d'une concertation avec les parties prenantes du bassin, 16 TRI ont été arrêtés le 27 novembre 2012 sur le bassin Seine Normandie. Le choix de ces territoires et de leur périmètre s'est appuyé sur une méthode nationale unifiée, décrite dans l'arrêté national définissant les critères de sélection des TRI. Il précise des indicateurs d'enjeux, la base des unités urbaines, les bassins de vie et de concentration d'enjeux exposés aux inondations au regard de leur impact potentiel sur la santé humaine et l'activité économique, ainsi que la prise en compte de critères spécifiques additionnels, tels que la dangerosité, en concertation avec les parties prenantes du bassin Seine Normandie.

Le TRI du Havre a été retenu au regard des débordements de cours d'eau, du ruissellement et de la submersion marine considérés comme importants sur ce territoire. La qualification de ce territoire en TRI implique l'élaboration d'une stratégie locale de gestion des risques d'inondation co-construite entre les services de l'État et les collectivités, arrêtée par le préfet de bassin, et qui décline les objectifs de réduction des conséquences négatives des inondations du PGRI à l'échelle d'un périmètre pertinent de gestion du risque.

Lors de la définition de cette stratégie le TRI constitue le périmètre de mesure des effets. Il éclaire ainsi les décisions et aide au choix des priorités. La cartographie des surfaces inondables et des risques apporte dans cet objectif une connaissance mobilisable pour 3 scénarios :

- les événements fréquents (d'une période de retour entre 10 et 30 ans) ;
- les événements d'occurrence moyenne (généralement d'une période de retour comprise entre 100 et 300 ans) ;
- les événements exceptionnels (d'une période de retour de l'ordre de 1 000 ans ou plus).

2.2 - Objectifs de la cartographie des surfaces inondables et des risques d'inondation

Les cartographies constituent des connaissances mobilisables, notamment pour l'élaboration des stratégies locales et du plan de gestion des risques d'inondation du bassin Seine Normandie.

Elles constituent un élément du diagnostic partagé lors de l'élaboration de la stratégie locale, notamment par la quantification des enjeux situés dans les TRI pour différents scénarios d'inondation. Elles appellent à une réflexion critique sur les différentes composantes des risques présentés : dynamique des événements, volumes et emprises des inondations, facteurs aggravants, vulnérabilités particulières. Ces cartes constituent un premier niveau de connaissance et de diagnostic du territoire qui pourra être précisé dans le cadre des stratégies locales, tant sur le volet de l'aléa que sur la connaissance fine des enjeux concernés par les inondations.

Par ailleurs, ces cartes des surfaces inondables et des risques d'inondation visent à enrichir le porter à connaissance de l'État dans le domaine des inondations et peuvent contribuer à la sensibilisation du public.

À l'instar des atlas de zones inondables (AZI), les cartes pourront contribuer à la prise en compte du risque dans les documents d'urbanisme et l'application du droit des sols par l'État et les collectivités territoriales, selon des modalités à adapter à la précision des cartes et au contexte local, et ceci surtout en l'absence de PPRi ou d'autres documents de référence à portée juridique. Les cartes « directive inondation » n'ont pas vocation à se substituer aux cartes d'aléa des PPRi (lorsqu'elles existent sur les TRI) dont les fonctions, l'échelle de réalisation et la signification ne sont pas les mêmes.

Néanmoins, en matière de submersion marine, la connaissance de l'aléa est actuellement insuffisante pour appliquer l'article R 111-2 du code de l'urbanisme.

Enfin, le scénario « extrême » qui n'entre pas en compte dans l'application de l'article R111-2 du code de l'urbanisme apporte des éléments de connaissance ayant principalement vocation à être utilisés pour préparer la gestion de crise.

Il existe des risques d'inondation, par remontée de nappe et par ruissellement (notamment ruissellement urbain), qui ne sont pas cartographiés dans le périmètre du TRI. Cela ne doit pas être considéré comme une sous-estimation de ces risques, mais comme un choix de ne pas les représenter dans ce document. Celui-ci présente les aléas sur lesquels la sélection du TRI a été décidée : débordements et ruissellement sur le bassin versant de la Lézarde et submersion marine.

Ce rapport rappelle les principaux éléments de caractérisation du TRI du Havre. Il explicite les méthodes utilisées pour cartographier les surfaces inondables et la carte des risques d'inondation. Le rapport est accompagné d'un atlas des cartes à l'échelle 1/25 000^e.

3 - Présentation générale du TRI

3.1 - Caractérisation du TRI du Havre



Illustration 1: Carte de situation des communes du TRI

<p>Cours d'eau à l'origine de l'identification du TRI</p>	<p>Estuaire de la Seine (de Tancarville à la Mer) La Lézarde (de Saint-Martin-du-Bec à la confluence avec le Canal de Tancarville)</p>
<p>Type d'aléas sélectionnés pour la cartographie TRI</p>	<p>Estuaire de la Seine : submersion marine La Lézarde et affluents : débordement de cours d'eau et ruissellement Littoral (du Havre à Octeville-sur-Mer) : submersion marine</p>

Indicateurs	Valeur
Santé humaine	
Population en zone potentiellement inondable	76 500 habitants
Population en zone potentiellement soumise aux submersions marines	53 860 habitants
Surface de bâti d'habitation sans étage en zone potentiellement inondable	2 45 750 m ²
Surface de bâti d'habitation sans étage en zone potentiellement soumise aux submersions marines	50 530 m ²
Activités économiques	
Emploi en zone potentiellement inondable	64 080 emplois
Emploi en zone potentiellement soumise aux submersions marines	70 960 emplois
Surface de bâti d'activités en zone potentiellement inondable	3 926 660 m ²
Surface de bâti d'activités soumise aux submersions marines	3 434 485 m ²

Données issues de l'évaluation préliminaire du risque inondation

3.1.1 - Sinistralité :

Le Havre 13 arrêtés CATNAT – Epouville (vallée de la Lézarde): 10 arrêtés CATNAT – Montivilliers (Vallée de la Lézarde): 9 arrêtés CATNAT

3.1.2 - Éléments de caractérisation complémentaire au regard de l'impact sur la santé humaine :

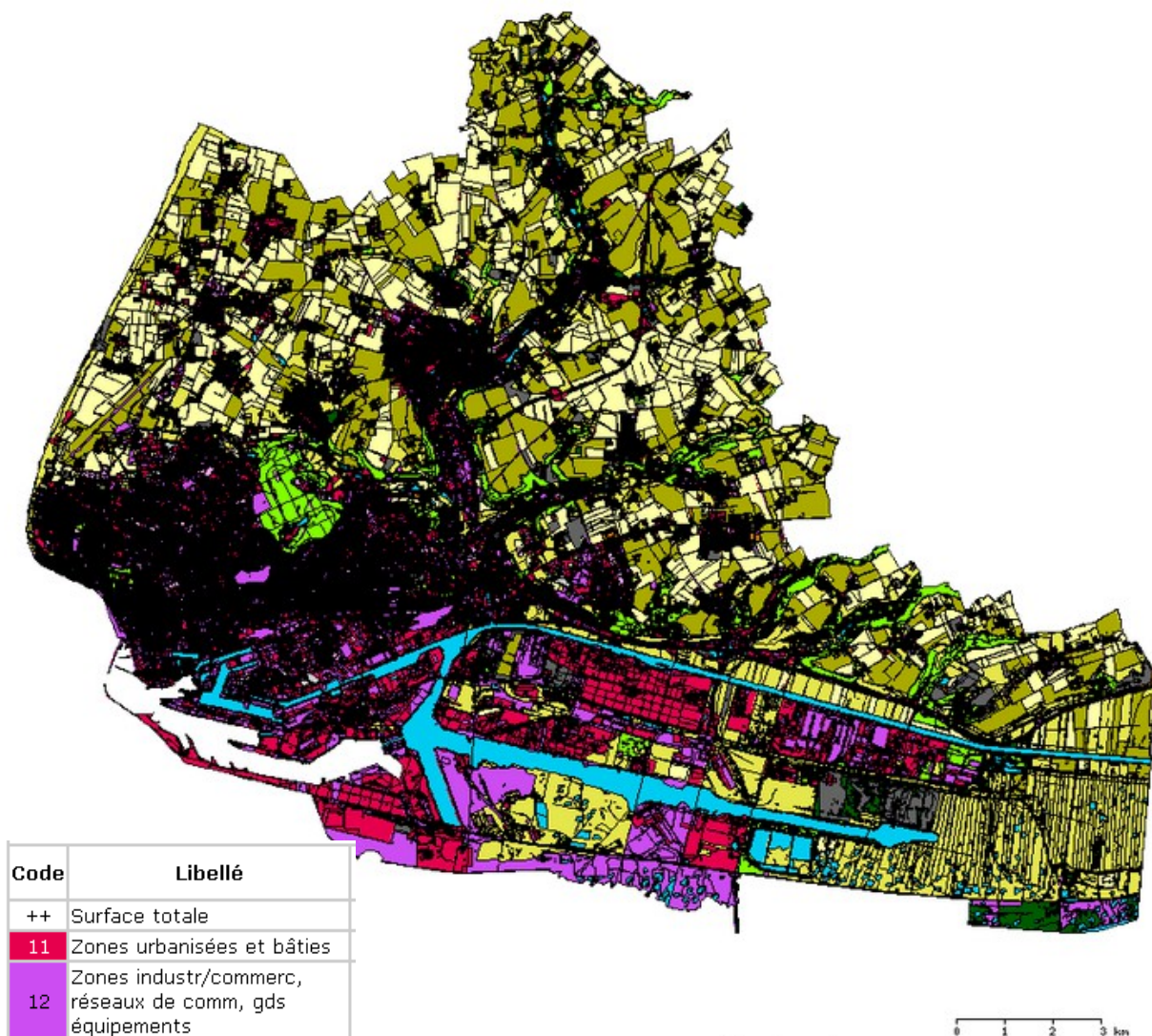
Présence sur le TRI de 13 établissements de santé dont 9 au Havre, 1 à Gonfreville-l'Orcher, à Harfleur, à Montivilliers et à Sainte-Adresse.

3.1.3 - Éléments de caractérisation complémentaire au regard de l'impact sur l'économie

Le port du Havre est classé 5^{ème} port européen et 1^{er} port français pour le trafic des conteneurs, 40% des approvisionnements de pétrole brut de la France passent par Le Havre (et Antifer) et font du Havre le 2^{ème} port pétrolier français. Le complexe portuaire avec Port 2000 constitue une activité stratégique pour l'économie nationale.

Présence d'une grande infrastructure routière (A131) et ferroviaires (lignes SNCF Le Havre-Rouen-Paris).

3.1.4 - Occupation du sol



Code	Libellé
++	Surface totale
11	Zones urbanisées et bâties
12	Zones industr/commerc, réseaux de comm, gds équipements
13	Mines, décharges, dépôts et chantiers
14	Espaces verts artificialisés non agricoles
15	Espaces non bâtis en attente de requalification
20	Terres agricoles mixtes
21	Terres arables
22	Cultures permanentes
23	Prairies
24	Autres terres agricoles
30	Milieus semi-naturels
31	Forêts, bois, bosquets
51	Eaux continentales
99	Zones à débattre
??	Indéterminé
--	Zones non traitées
0	Espaces mixtes (src Majic)

Illustration 2: Source DDTM 76 Février 2014

3.1.5 - Facteur d'intérêt à agir

- Pression et enjeux de développement

Projets importants de développement économique en lien avec l'activité portuaire (plate-forme multimodale, implantations logistiques et industrielles, ...) et en lien avec le développement de l'éolien en mer.

Projet de future ligne LGV Paris-Normandie

- Engagements en termes de prévention des risques d'inondation :
 - **PPRI de la Lézarde approuvé le 6 mai 2013 ;**
 - PAPI sur le bassin versant de la Lézarde porté par la Communauté d'Agglomération Havraise (CODAH) et le Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Pointe de Caux selon le type d'actions et désormais intégré au Plan Seine, programme d'actions toujours en cours de réalisation.

3.2 - Phénomènes pris en compte pour la cartographie

Principaux phénomènes et phénomènes passés (issus de l'étude préalable à la définition du TRI du Havre).

Cours d'eau	Phénomène	Caractérisation de l'événement
Estuaire de la Seine	Tempête du 14 décembre 1981	Plus hautes eaux marines enregistrées – Hauteur : 9,30 m CMH (Cote Marine du Havre) au Havre ; Coefficient de marée de 99 ; surcote marine de 1,30 m
	Tempête du 24 novembre 1984	Hauteur : 9,28 m CMH au Havre. Coefficient de marée de 100 ; surcote marine de 1,40 m
	Tempête du 27 février 1990	Hauteur : 9,14 m CMH à Tancarville – 8,99 m CMH au Havre ; Coefficient de marée de 106 ; vent > 130 km/h
	Tempête de 3 janvier 1999	Hauteur : 9,54 m CMH à Tancarville. Coefficient de marée de 100 ; vent de 108 km/h
	Tempête du 11 décembre 2004	Hauteur : 9,13 m CMH au Havre. Coefficient de marée de 71 ; vent de 140 km/h ; surcote marine de 1,37 m
	Tempête Xynthia le 28 février 2010	Hauteur : 9,47 m CMH à Tancarville – 8,84 m CMH au Havre ; Coefficient de marée de 102 ; vent de 102 km/h ; surcote marine de 0,87 m au Havre
La Lézarde	Septembre 1834	Ruissellement et débordements à la suite d'orage -
	20 juillet 1980	Ruissellement et débordement – Plus hautes eaux connues ayant servi à la pose de repère de crue à Montivilliers
	Crue du 25/26 décembre 1999	Débordement et ruissellement – Plus hautes eaux connues ayant servi à la pose de repère de crue à Rolleville et Saint-Laurent-de-Brèvedent.
	Tempête de février 1990	Succession de tempêtes au cours du mois de février et début mars.

	1^{er} juin 2003	Crue de la Lézarde et de l'ensemble de ses affluents. Cet événement a consisté en une succession de 2 violents orages qui se sont développés sur l'ensemble du bassin versant. Débit : 13 m ³ /s à Montivilliers ⁴ (période de retour de 10 ans). Plus hautes connues ayant servi à la pose de repère de crue à Epouville, Fontenay, Gonfreville-l'Orcher, Harfleur, Saint-Martin-du-Bec.
--	---------------------------------	---

3.3 - Association des parties prenantes

Acteurs de l'eau et de la gestion des risques d'inondations :

- **EPCI :**
 - Communauté d'Agglomération Havraise (CODAH) ;
 - Communauté de Communes de Saint-Romain-de-Colbosc ;
 - Communauté de Communes du Canton de Criquetot l'Esneval ;
- **Syndicats :**
 - **Syndicat Mixte des Bassins Versants de la Pointe de Caux ;**
- **Département de la Seine-Maritime** (gestionnaire des digues sur le littoral) ;
- **Agence de l'eau Seine-Normandie ;**
- **Météo France et le service de prévention des crues ;**
- **Conservatoire du littoral** (protection des espaces naturels et des zones humides) ;
- **Office des Risques Majeurs de l'estuaire de Seine (ORMES) ;**
- **Association régionale pour l'étude et l'amélioration des sols ;**
- **Grand Port Maritime du Havre ;**
- **Grand Port Maritime de Rouen ;**
- **Groupement d'intérêt public Seine-Aval**
- **Services de l'État.**

⁴ Le débit indiqué à Montivilliers n'est absolument pas représentatif de l'événement puisqu'une majorité des écoulements est passé par le lit majeur et n'a donc pas été mesurée par la station de mesure de la DREAL. LA note hydrologie de l'étude PPRI SAFEGE/DDE de février 2006 indique pour ce point un débit estimé à 23 m³/s à Montivilliers à l'aval de la confluence avec la Curande pour cet événement du 1^{er} juin 2003 ce qui se rapproche d'un événement de type 100 ans

4 - Cartographie des surfaces inondables du TRI

4.1 - Débordement et ruissellement de cours d'eau : La Lézarde et son bassin versant

a) Principales caractéristiques des phénomènes

La Lézarde est le dernier affluent de la Seine, sur sa rive droite. Sa longueur est de 16 km. Avec ses affluents, la Souris (4.8 km) qui reçoit les eaux de la ville Haute du Havre, le Saint-Laurent (6 km) qui arrose Gournay, et la Curande (3 km) qui traverse Fontenay, la Lézarde draine les eaux de ruissellement d'un bassin versant d'environ 213 km².

Depuis les années 1980, de sérieux problèmes de maîtrise des écoulements sont apparus à l'échelle du bassin versant. Ils se manifestent notamment par des ruissellements, des coulées boueuses, des dégradations de voiries, des inondations d'habitations et également par des pollutions de captage d'eau. Ces phénomènes se sont accentués dans leur fréquence et leur intensité depuis une dizaine d'années.

La densité des informations historiques varie considérablement d'une crue à l'autre, donnant pour certains événements peu de renseignements. L'analyse de l'information sur les crues du passé issues de la bibliographie et de campagne de terrain fait ressortir les deux principaux événements suivants : **décembre 1999 et juin 2003**. Juin 2003 constitue actuellement l'évènement de référence pour le bassin versant de la Lézarde.

L'évolution récente de l'occupation des sols sur le bassin versant a contribué à amplifier ces phénomènes au cours des dernières années.

La rivière Lézarde est alimentée par la nappe de la craie qui en assure son débit de base. L'alimentation s'effectue par des sources (certaines sont captées), mais aussi à travers le lit de la rivière. Les crues de la Lézarde sont essentiellement dues aux ruissellements superficiels. La participation aux crues des écoulements souterrains, qui grossissent rapidement en raison des déversements d'eaux pluviales dans les bétoires, n'est pas démontrée. Les crues de la Lézarde dans sa partie amont sont assez exceptionnelles, son débit élevé permettant une évacuation rapide et constante des volumes drainés. Par conséquent, les risques d'inondations sur le bassin versant et notamment en fond de vallée, sont principalement liés aux phénomènes de ruissellement par concentration des eaux en fond de talweg.

Les inondations par remontées de nappe sont aussi bien présentes sur le territoire. Elles sont à l'origine d'inondations durables. Elles sont souvent très dommageables notamment en raison de la durée de submersion.

Les remontées de nappe ne font pas l'objet de cartographies des surfaces inondables spécifiques dans le cadre de ce premier cycle de mise en œuvre de la directive inondation.

Cependant, les remontées de nappe étant généralement associées en vallées au domaine alluvial, elles accompagnent et se conjuguent avec les inondations par débordement de cours d'eau. Elles sont ainsi indirectement prises en compte dans la cartographie des surfaces inondables par débordement de cours d'eau.

b) Études et méthodes mobilisées

Aléa fréquent

- La cartographie utilisée est issue de l'étude hydrologique et hydraulique de la vallée drainée de la Lézarde et de ses affluents (DHI Eau & Environnement) ;

Aléa moyen

- La cartographie utilisée est issue du PPRI du bassin versant de la Lézarde approuvé le 6 mai 2013 ;

Aléa extrême

- La cartographie utilisée a été établie à partir du logiciel Cartino (développé par le CETE Méditerranée) ;
- Le résultat du traitement Cartino a été amélioré par une analyse à partir des données LIDAR (« **light detection and ranging** » : technologie de mesure optique aéroportée permettant, entre autres, la réalisation de Modèles Numériques de Terrain) ;

c) Incertitudes et limites : critiques de la cartographie produite.

Utilisation de largeur de ruissellement forfaitaire en l'absence de données hydrauliques pour les phénomènes présentés.

Reprises exhaustives et fidèles des emprises définies dans l'étude hydrologique et hydraulique de la vallée drainée de la Lézarde et de ses affluents (DHI Eau & Environnement).

Reprises exhaustives et fidèles des emprises définies dans le PPR approuvé en 2013.

Concernant l'usage du LIDAR, bien que cette méthode soit d'une grande précision, elle possède certains défauts ⁵:

- l'absence de lignes de contraintes (berges, digues, talus...) ;
- des problèmes possibles dans les zones de végétation dense de faible hauteur avec une mauvaise définition de l'altitude ;
- la non prise en compte d'ouvrages hydrauliques dans les remblais...

4.2 - *Submersions marines*

a) Méthodologie de calcul

L'approche topographique a été retenue en première approche afin de caractériser des différents événements (moyen, moyen avec changement climatique et extrême). Elle consiste à projeter les niveaux marins de référence et de déterminer ainsi des zones basses considérées comme susceptibles d'être submergées.

Cette approche est conforme au courrier de la direction générale de la prévention des risques (DGPR) du 19/04/2013 portant sur les recommandations pour la détermination du niveau marin extrême dans le cadre de l'analyse du scénario extrême de l'aléa submersion marine de la directive inondation.

Cette approche fait l'objet d'une approche critique et comporte des incertitudes.

Les données LIDAR sont issues du relevé effectué sur le littoral Seino-Marin et livré en 2011.

⁵ Source WikHydro : utilisation des données LIDAR pour la directive inondation

Les niveaux altimétriques cités sont exprimés par rapport au niveau maritime (appelé cote marine et exprimé en mètre). La conversion entre la cote marine du secteur du Havre et le référentiel altimétrique terrestre français de référence IGN69 (ou NGF) sur le secteur du Havre est la suivante :

$$\text{cote marine du Havre (CMH)} = \text{cote NGF} + 4.378 \text{ m (donnée issue du SHOM)}$$

b) Scénario extrême

Suivant les recommandations du 19/04/2013 citées ci-dessus, le scénario extrême est défini par :

Niveau marin extrême = PHMA (1) + surcote de période de retour (2) 1000 ans + marge de sécurité (3)

Où :

PHMA⁶ = 8,56 m (CMH) période de retour de 18 ans (Saros)

Surcote de période de retour⁷ = 2,91 m (CMH)

Marge de sécurité = 0 m (ici aucune prise en compte)

Ainsi le niveau marin extrême sur Le Havre :

$$\begin{aligned} 8,56\text{m (1)} + 2,91\text{m (2)} + 0\text{m (3)} &= 11,47 \text{ m (CMH)} \\ &= \mathbf{7,09 \text{ m (11,47m - 4,378m) (NGF)}} \end{aligned}$$

La surcote de période de retour est issue de l'ajustement statistique par la loi de distribution généralisée de Pareto (GPD), privilégié par rapport à celui réalisé sur la loi exponentielle (*source : présentation du CETMEF « Étude des surcotes extrêmes » du avril 2013*)

c) Scénario moyen et moyen avec prise en compte du changement climatique

Suite à la consultation et aux questions soulevées par la note d'accompagnement de l'ORMES⁸ (annexe 4), le comité de pilotage du TRI du Havre, a acté la constitution d'un groupe de travail réunissant les services de l'ORMES, de la CODAH, du GPMH⁹, de la direction départementale des territoires et de la mer de la Seine-Maritime, de la direction régionale de l'environnement, de l'aménagement et du logement de la Haute-Normandie, le Centre d'études, d'expertises sur les risques, l'environnement, la mobilité et l'aménagement (Cerema). Avec pour mission de produire des cartes alternatives de la submersion marine avant la fin du mois de septembre 2014.

Un consensus technique ait pu être dégagé à partir des recommandations proposées au niveau national (Cerema).

Pour ces scénarios, les cotes résultant de ces recommandations, sont reprises dans l'avis du Cerema, en date du 24 juillet 2014 (annexe 5).

6 Plus Hautes Mers Astronomiques (SHOM)

7 Analyse des surcotes extrêmes le long des cotes métropolitaines d'avril 2013 (CETMEF)

8 Commission Technique d'étude et d'Évaluation des Surcotes Marines dans l'Estuaire de la Seine

9 Grand Port Maritime du Havre

Ainsi le niveau marin pour l'aléa moyen sur Le Havre :

= 9,73 m (CMH)

= **5,35 m** (9,73 m – 4,378 m) (NGF)

et

le niveau marin pour l'aléa moyen avec prise en compte du changement climatique sur Le Havre :

= 10,13 m (CMH)

= **5,75 m** (10,13 m – 4,378m) (NGF)

Synthèse

Aléas	niveau marin (NGF)
Moyen	5,35 m
Moyen avec prise en compte du changement climatique	5,75 m
Extrême	7,09 m

d) Incertitudes et limites : critiques de la cartographie produite.

Le CETMEF indique une très forte incertitude sur l'estimation de la surcote de période de retour millénale par manque de série temporelle d'observations suffisantes. La valeur la plus forte (2.91 m) a été retenue à ce stade des réflexions sachant que d'autres modèles d'estimation conduisent une valeur de beaucoup plus faible (1.81 m). Par ailleurs une approche statistique du niveau millénale qui combine marée et surcote (et non déterministe qui additionne les maxima de chacun des événements) conduit à un niveau millénale de l'ordre de 9.50 m CMH (étude GIPSA février 2014 sur la définition de scénarios et modélisation des niveaux d'eau pour la gestion du risque inondation en Seine et annexe 4 de l'ORMES du présent rapport).

La cartographie produite représente une projection topographique des niveaux retenus. En aucun cas elle ne prend en compte la dynamique des marées, une approche historique ou une approche hydrogéomorphologique.

Concernant ces deux dernières approches qui se basent sur l'histoire humaine et physique du territoire, les très fortes modifications anthropiques dans l'estuaire de la Seine ont apporté des reconfigurations massives de type planimétrique et altimétrique (surélévation générale). Elles les rendent moins pertinentes : poldérisation de la plaine alluviale du Havre à Tancarville, infrastructures portuaires, destruction-reconstruction de la Ville du Havre...

La méthode de modélisation numérique reproduisant la complexité des phénomènes hydrodynamiques est prévue sur le TRI afin de représenter la submersion marine dans les conditions actuelles et en prenant en compte également le changement climatique.

La complexité des phénomènes de submersion marine nécessite une approche critique et partagée des phénomènes afin d'aboutir à une modélisation réaliste. Dans cet esprit critique, la CODAH et le GPMH ont été sollicités afin de mettre en œuvre la deuxième méthode préconisée dite « des volumes entrants » afin d'avoir un point de vue contradictoire pour illustrer les limites et les incertitudes du choix de la technique de représentation par l'approche topographique. Leurs contributions sont annexées à ce document. (annexes 6 et 7). Au regard de la complexité et de l'étendue du TRI, elles montrent que la mise en œuvre de la troisième méthode préconisée est nécessaire basée sur la modélisation hydrodynamique.

Les représentations affinées et consensuelles de la submersion marine, qui seraient produites dans le futur, pourront se substituer aux cartographies actuelles, dont l'usage en urbanisme opérationnel est limité, dans le cadre d'une mise à jour (voir paragraphe 2.2).

4.3 - Carte de synthèse des surfaces inondables

Les cartes de synthèse du TRI du Havre ont été établies pour la représentation des débordements et des ruissellements et pour la représentation de la submersion marine.

Ces cartes restituent la synthèse des surfaces inondables de l'ensemble des scénarios (fréquent, moyen, extrême) par type d'aléa considéré pour le TRI.

Seules sont représentées, sur ce type de carte les limites des surfaces inondables, par opposition aux cartes d'aléas qui présentent, le cas échéant, les classes de hauteurs.

Dans le cas particulier de la cartographie des débordements de cours d'eau et de ruissellement, celle-ci a été élaborée à partir de l'agrégation par scénario des enveloppes de surfaces inondables de chacun des cours d'eau cartographié et des axes de ruissellement connus. Ainsi, dans les zones de confluence, l'enveloppe retenue correspond à l'extension du cours d'eau le plus étendu en un point donné pour le scénario considéré.

Son échelle de validité est le 1 / 25 000^e.

5 - Cartographie des risques d'inondation du TRI

La cartographie des risques d'inondation est construite à partir du croisement entre les cartes de synthèse des surfaces inondables et les enjeux présents au sein de ces enveloppes. De fait, une unique carte de synthèse a été établie pour l'ensemble des débordements de cours d'eau (et les submersions marines).

Une estimation de la population permanente et des emplois a été comptabilisée par commune et par scénario. Celle-ci est complétée avec la population communale totale et la population saisonnière moyenne à l'échelle de la commune. Son échelle de validité est le 1 / 25 000^e.

5.1 - Méthode de caractérisation des enjeux

L'élaboration des cartes de risque s'est appuyée sur un système d'information géographique (SIG) respectant le modèle de données établi par l'IGN et validé par la commission de validation des données pour l'information spatialisée (COVADIS)¹⁰.

Certaines bases de données ont été produites au niveau national. D'autres données proviennent d'informations plus locales via des bases de données régionales notamment pour les captages et usines d'eau potable et pour les zones de baignades (source des données : Agence régionale de Santé), pour les zones naturelles protégées, les industries (établissements classés IED) et les transformateurs électriques (source des données : DREAL de Haute-Normandie).

5.2 - Type d'enjeux caractérisés pour la cartographie des risques

L'article R. 566-7 du code de l'environnement demande de représenter a minima les enjeux suivants :

1. le nombre indicatif d'habitants potentiellement touchés ;
2. les types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée ;
3. les installations ou activités visées à l'annexe I de la directive 2010/75/UE du Parlement européen et du Conseil du 24 novembre 2010 relative aux émissions industrielles (prévention et réduction intégrées de la pollution), qui sont susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation, et les zones protégées potentiellement touchées visées à l'annexe IV, point 1 i, iii et v, de la directive 2000/60/ CE du Parlement européen et du Conseil du 23 octobre 2000 établissant un cadre pour une politique communautaire dans le domaine de l'eau ;
4. les installations relevant de l'arrêté ministériel prévu au b du 4^o du II de l'article R. 512-8 ;
5. les établissements, les infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public.

Les sites à enjeux n'ayant pas fait l'objet d'un report sur la présente cartographie seront intégrés aux cartes des risques d'inondation dans le cadre des stratégies locales, suivant leurs importances en terme d'activités économiques, de patrimoine culturel, sur le plan environnemental, au regard de la protection des personnes et/ou en fonction de leur utilité ou sensibilité pour la gestion de crise.

5.3 - Sources des données relatives aux enjeux

Conformément à cet article, il a été choisi de retenir les enjeux suivants pour la cartographie des risques du TRI :

¹⁰ La commission de validation des données pour l'information spatialisée (COVADIS) est une commission interministérielle mise en place par le ministère de l'écologie, du développement durable et de l'énergie et par le ministère de l'agriculture et de l'agroalimentaire pour standardiser leurs données géographiques les plus fréquemment utilisées dans leurs métiers. Cette standardisation prend la forme de *géostandards* que les services doivent appliquer dès qu'ils ont à échanger avec leurs partenaires ou à diffuser sur internet de l'information géographique. Ils sont également communiqués aux collectivités territoriales et autres partenaires des deux ministères. La COVADIS inscrit son action en cohérence avec la directive INSPIRE et avec les standards reconnus.

5.3.1 - Estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation de la population permanente présente dans les différentes surfaces inondables cartographiées du TRI, au sein de chaque commune. Celle-ci a été établie à partir d'un semi de point discrétisant l'estimation de la population légale INSEE 2010 à l'échelle de chaque parcelle. Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.

5.3.2 - Estimation des emplois dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit d'une évaluation du nombre d'emplois présents dans les différentes surfaces inondables, au sein de chaque commune du TRI. L'évaluation se présente sous forme de fourchette (minimum-maximum). Elle a été définie en partie sur la base de donnée SIRENE de l'INSEE présentant les caractéristiques économiques des entreprises du TRI.

Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.

5.3.3 - Estimation de la population saisonnière

Un indicateur a été défini afin de qualifier l'éventuelle affluence touristique du TRI : le surplus de population saisonnière théorique.

Cet indicateur a été établi à partir des données publiques de l'INSEE à l'échelle communale. A défaut de disposer d'une précision infra-communale, ils n'apportent ainsi pas d'information sur la capacité touristique en zone inondable.

Le surplus de la population saisonnière théorique est estimé à partir d'une pondération de la capacité de différents types d'hébergements touristiques mesurables à partir de la base de l'INSEE : hôtels, campings, résidences secondaires et locations saisonnières. Certains types d'hébergements à l'image des chambres d'hôte ne sont pas comptabilisées en l'absence d'information exhaustive.

Cet indicateur reste informatif au regard de l'exposition potentielle de l'affluence saisonnière aux inondations faute de précision. Par ailleurs, elle doit être examinée en tenant compte de la concomitance entre la présence potentielle de la population saisonnière et la survenue éventuelle d'une inondation.

Les précisions sur la méthode sont explicitées en annexe.

5.3.4 - Bâtiments dans la zone potentiellement touchée

Seuls les bâtiments dans la zone potentiellement touchée sont représentés dans les cartes de risque. Cette représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Ils tiennent compte de l'ensemble des bâtiments de plus de 20m² (habitations, bâtiments industriels, bâtis remarquables, ...).

5.3.5 - Types d'activités économiques dans la zone potentiellement touchée

Il s'agit de surfaces décrivant un type d'activité économique inclus, au moins en partie, dans une des surfaces inondables. Cette information est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>). Elle tient compte des zones d'activités commerciales et industrielles, des zones de camping ainsi que des zones portuaires ou aéroportuaires.

5.3.6 - Installations susceptibles de provoquer une pollution accidentelle en cas d'inondation (Établissement classé IED et station d'épuration des eaux résiduaires urbaines)

Deux types d'installations sont prises en compte : les établissements classés IED et les stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines.

Les établissements classés IED (ex-installations classées IPPC – « Integrated Pollution Prevention and Control ») sont les installations classées pour la protection de l'environnement (ICPE) les plus polluantes. Globalement, toutes les installations classées SEVESO sont des établissements classés IED.

Il s'agit de données établies par les DREAL collectées dans la base S3IC (système d'information de l'inspection des installations classées) pour les installations situées dans le périmètre du TRI.

Les stations d'épuration des eaux résiduaires urbaines (STEP) prises en compte sont les installations de traitement les plus importantes, de capacité de traitement de plus de 2000 équivalents-habitants, présentes dans le périmètre du TRI. La localisation de ces stations est issue d'une base de données nationale sur les eaux résiduaires urbaines dénommée « BDERU ».

5.3.7 - Zones protégées pouvant être impactées par des installations polluantes

Il s'agit des zones protégées pouvant être impactées en cas d'inondation par des installations classées IED ou par des stations d'épuration résiduaires urbaines. Ces zones, rapportées dans le cadre de la directive-cadre sur l'eau 2000/60/CE (DCE), sont les suivantes :

- « zones de captage » : zones désignées pour les captages d'eau destinée à la consommation humaine en application de l'article 7 de la directive 2000/60/CE (toutes les masses d'eau utilisées pour l'alimentation en eau potable humaine fournissant en moyenne plus de 10 m³ par jour ou desservant plus de cinquante personnes, ainsi que celles destinées, dans le futur, à un tel usage). Sont représentés, dans les cartes des risques d'inondation, les captages et les usines de traitement d'eau potable : Données recueillies auprès de l'Agence Régionale de Santé.
- « eaux de plaisance » : *en France, les « eaux de plaisance » se résument aux zones désignées « eaux de baignade »* dans le cadre de la directive 76/160/CEE (« eaux de baignade » : eaux douces, courantes ou stagnantes, ainsi que l'eau de mer, dans lesquelles la baignade est expressément autorisée par les autorités compétentes de chaque État membre ou n'est pas interdite et habituellement pratiquée par un nombre important de baigneurs). *Données des zones de baignade recueillies auprès de l'Agence Régionale de Santé.*
- "zones de protection des habitats et espèces " : zones désignées comme zone de protection des habitats et des espèces et où le maintien ou l'amélioration de l'état des eaux constitue un facteur important de cette protection, cela concerne notamment les sites Natura 2000 désignés dans le cadre de la directive 92/43/CEE et de la directive 79/409/CEE. *Ces zones étaient recensées dans le patrimoine de données de la DREAL.*

5.3.8 - Établissements, infrastructures ou installations sensibles dont l'inondation peut aggraver ou compliquer la gestion de crise, notamment les établissements recevant du public

Il s'agit des enjeux dans la zone potentiellement touchée dont la représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>), éventuellement complétée par d'autres données recueillies localement (auprès des mairies, du rectorat, de la préfecture, répertoire FINESS des établissements sanitaires et sociaux, annuaire des services publics,...).

Ils ont été divisés en plusieurs catégories :

- *les bâtiments utiles pour la gestion de crise* sont référencés dans « établissement utile à la gestion de crise ». Sont concernés les casernes de pompiers, les gendarmeries et commissariats de police, les mairies, les préfectures et sous-préfectures ;
- *les bâtiments et sites sensibles pouvant présenter des difficultés d'évacuation*, ils sont référencés dans : « établissement pénitentiaire », "établissement d'enseignement " (ne sont représentés que les écoles maternelles et primaires), « établissement hospitalier » (sont concernées aussi par cet attribut les cliniques et les maisons de retraite), « camping ». Les crèches sont désignées comme « autre établissement sensible à la gestion de crise » ;
- *les réseaux, infrastructures et installations utiles pour la gestion de crise*, ils sont référencés

dans : « gares », « aéroports », « autoroutes », « routes principales », « voies ferrées principales » ;

- *les établissements ou installations susceptibles d'aggraver la gestion de crise*, ils sont référencés dans : « installations d'eau potable » (pour les captages et usines de traitement d'eau potable), et « transformateurs électriques » (pour les postes de transformation d'énergie électrique).

5.3.9 - Patrimoine culturel

Il s'agit des enjeux situés dans les communes du TRI dont la représentation est issue de la BDTopo de l'IGN (pour plus de détails : <http://professionnels.ign.fr/bdtopo>).

6 - Liste des Annexes

- **Annexe I : Sigles et acronymes utilisés**

- **Annexe II : Atlas cartographique**
 - Cartes des risques d'inondation
 - Cartes de synthèse des surfaces inondables des différents scénarios pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).
 - Cartes des surfaces inondables de chaque scénario (fréquent, moyen, extrême) pour les débordements de cours d'eau (et pour les submersions marines).

- **Annexe III : Compléments méthodologiques**
 - Description de la base de données SHYREG
 - Description de l'outil de modélisation CARTINO
 - Description de la méthode d'estimation de la population permanente dans la zone potentiellement touchée
 - Description de la méthode d'estimation des emplois
 - Description de la méthode d'estimation de la population saisonnière
 - Métadonnées du SIG structurées selon le standard COVADIS Directive inondation

- **Annexe IV : Note de réaction de l'ORMES aux méthodes d'élaboration des scénarios pour la cartographie des submersions marines pour le TRIN du HAVRE**

- **Annexe V : Avis du CEREMA sur les méthodes d'élaboration des scénarios pour la cartographie des submersions marines du TRI du Havre (courrier du 24 juillet 2014)**

- **Annexe VI : Application des volumes entrants aux submersions marines au Havre dans le cadre des études du Territoire à Risque Inondation (TRI) Notes de calculs préparées par la CODAH**

- **Annexe VII : Application des volumes entrants aux submersions marines au Havre dans le cadre des études du Territoire à Risque Inondation (TRI) Notes de calculs préparées par le Grand Port Maritime du Havre**