

## Notice d'utilisation

# Complément à l'atlas des Zones sous le Niveau Marin (ZNM)

sur les communes de : Aucey-la-Plaine, Beauvoir, Huisnes-sur-mer, Le Mont-Saint-Michel, Pontorson, Sacey

L'atlas des Zones situées sous le Niveau Marin (ZNM) de Basse-Normandie cartographie l'ensemble des territoires topographiquement situés sous un niveau marin de référence. Cette cartographie met également en avant l'ensemble des territoires situés derrière les éléments jouant un rôle de protection contre les submersions marines ou l'érosion marine.

Six communes de la baie du Mont-Saint-Michel (Aucey-la-Plaine, Beauvoir, Huisnes-sur-mer, le Mont-Saint-Michel, Pontorson et Sacey), ont été intégrées pour la caractérisation de l'aléa dans l'étude du Plan de prévention des risques submersion marine (PPRSM) du marais de Dol<sup>1</sup>, dans le but d'étudier de façon cohérente la cellule de submersion du sud de la Baie du Mont. Cela permet par ailleurs de maintenir une cohérence avec les communes bretonnes incluses dans le périmètre du Territoire à risque important d'inondation<sup>2</sup>. Les communes intégrées dans le TRI (Beauvoir, le Mont-Saint-Michel et Pontorson) font également l'objet d'une analyse des enjeux.

Un complément cartographique prenant en compte les résultats des études d'aléa du PPRSM est ajouté à l'atlas ZNM sur les six communes bas-normandes, apportant localement une information dynamique et plus proche des phénomènes observés.

## La submersion marine

La baie du Mont-Saint-Michel se caractérise par ses côtes basses ponctuées de marais maritimes et ses polders dont

le niveau topographique se situe sous celui des plaines mers d'occurrence centennale, ce qui la rend vulnérable face aux phénomènes de submersions marines et de mobilité du trait de côte, c'est-à-dire aux risques littoraux.

La protection des côtes vis à vis des impacts de la mer est assurée par des ouvrages de défense contre la mer ou la topographie des plages (les estrans sableux peu profonds et peu pentus réduisant les effets de houle à la côte). Le dimensionnement, la résistance et l'entretien de ces ouvrages impactent fortement les conséquences d'un événement lié à la submersion marine.

Les enjeux de ce territoire sont liés à l'occupation humaine, qu'elle soit sédentaire ou temporaire (tourisme), avec des activités orientées vers l'agriculture et le commerce.

Les scénarii de submersions étudiés prennent en compte l'analyse historique des phénomènes recensés. Le phénomène de submersion est ensuite modélisé de façon dynamique, caractérisant ainsi la propagation de la lame d'eau par la hauteur d'eau, les courants et la cinétique de montée des eaux. Cette connaissance plus fine est exploitée pour cartographier l'événement et envisager les règles d'occupation du sol.

## La méthodologie du PPRSM

Conformément au guide de réalisation des Plans de prévention des risques littoraux (PPRL)<sup>3</sup>, les études de définition de l'aléa du PPRSM du Marais de Dol simulent les ef-

<sup>1</sup> Ce PPRSM a pour maître d'ouvrage la Direction Départementale des Territoires et de la Mer d'Ille-et-Vilaine (DDTM 35). La détermination des aléas qui intéressent le présent document a été effectuée par le bureau d'études Hytratec.

<sup>2</sup> cf. Annexe 1

<sup>3</sup> [http://catalogue.prim.net/144\\_plans-de-prevention-des-risques-littoraux-ppr-guide-methodologique.html](http://catalogue.prim.net/144_plans-de-prevention-des-risques-littoraux-ppr-guide-methodologique.html). Le terme de PPRSM utilisé se réfère à la démarche spécifique mise en oeuvre dans le marais de Dol, qui ne traite pas des aspects sédimentaires qui peuvent être trouvés dans un PPRL au sens large. Le PPRSM est méthodologiquement compatible avec un PPRL. Ce guide a été remplacé en décembre 2013 par une version actualisée : [http://catalogue.prim.net/238\\_guide-methodologique-plan-de-prevention-des-risques-littoraux.html](http://catalogue.prim.net/238_guide-methodologique-plan-de-prevention-des-risques-littoraux.html)

fets d'un événement d'occurrence centennale sur le territoire. Les éléments principaux de la modélisation sont les suivants :

- ★ La simulation du phénomène marin a été réalisée sur un cycle de marée de référence à 9,12 m IGN69<sup>4</sup>, suivie de 3 cycles de marée à coefficients (et donc à hauteurs d'eau) décroissants. Celui-ci a été conjugué à une crue annuelle du Couesnon.
- ★ L'écoulement des eaux sur le terrain naturel a été simulé en prenant en compte la topographie (RGE ALTI - MNT LiDAR® de l'IGN) et la rugosité estimée des terrains selon un modèle maillé, les mailles étant de taille variable<sup>5</sup>. Plus les mailles du modèle sont petites, plus le modèle est précis sur un secteur, mais plus les temps de calcul sont longs.
- ★ Les ouvrages de protection sur le front de mer ont été considérés de la manière suivante :
  - Sur un tronçon d'ouvrage homogène en hauteur, en morphologie et considéré en bon état, si le niveau marin calculé<sup>6</sup> dépasse la cote de l'ouvrage de moins de 20 cm, l'ouverture d'une brèche de 100 m est simulée à partir du point le plus bas sur une durée de 30 minutes, la brèche restant ensuite ouverte durant toute la simulation. Ce phénomène est reproduit pour chaque tronçon homogène d'ouvrage<sup>7</sup>.
  - Si le tronçon d'ouvrage est surversé de plus de 20 cm, l'ouvrage est considéré comme étant en ruine et effacé dans la modélisation des écoulements. C'est le contexte d'étude retenu pour le secteur de la Caserne<sup>6</sup>.
- ★ Les remblais (routes, chemins, ...) et digues fluviales, notamment celles du Couesnon, sont considérés uniquement d'un point de vue topographique. L'effet d'une surverse sur la tenue des ouvrages n'est pas pris en compte. Il n'y a donc pas d'application du scénario de brèche ou de ruine sur ces ouvrages.

La simulation produite sur chaque maille du modèle retient 3 caractéristiques de la submersion, combinés en 4 classes d'aléa :

- ★ la **hauteur d'eau maximale** par rapport au terrain naturel,
- ★ la **vitesse horizontale maximale** ou courant,
- ★ la **vitesse verticale maximale** (de montée des eaux).

### Remarque importante :

Pour une vitesse verticale supérieure à 1,5 m/h et une hauteur d'eau supérieure à 0,5 m, l'aléa est majoré d'une classe par rapport au tableau de correspondance ci-dessus (Exemple : une maille ayant une hauteur d'eau de 0,8m et une vitesse horizontale de 0,4m/s est normalement classée en aléa **moyen**. Si la vitesse verticale est de 1,9m/h, la maille est alors classée en aléa **fort**).

## Ajout à l'atlas régional

Les données produites dans le cadre du PPRSM du Marais de Dol constituent un complément d'information à l'atlas des ZNM et non une mise à jour. Elles accompagnent l'atlas et ne se substituent en aucun cas à la donnée d'origine. Cet ajout assure une cohérence de la définition de l'aléa sur la cellule de submersion étudiée dans le PPRSM.

## Référentiels

RGE ALTI - MNT LiDAR® sur le département de la Manche ;  
SCAN 25® et SCAN Littoral® ;  
*Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France* (SHOM/CETMEF)

<sup>4</sup> cf. Annexe 2

<sup>5</sup> Mailles mixtes (triangulaires et quadrangulaires de 100 mètres de base, le maillage étant affiné selon le Modèle Numérique de Terrain utilisé)

<sup>6</sup> cf. Annexe 2

<sup>7</sup> cf. Annexe 3

Table de correspondance entre les hauteurs d'eau, la vitesse horizontale et l'aléa

| Vitesse horizontale (V)<br>Hauteur (H) | Faible<br>$V < 0,25$ m/s | Moyenne<br>$0,25 \leq V < 0,5$ m/s | Forte<br>$0,5 \leq V < 1,25$ m/s | Très forte<br>$V \geq 1,25$ m/s |
|----------------------------------------|--------------------------|------------------------------------|----------------------------------|---------------------------------|
| Faible<br>$H < 0,5$ m                  | faible                   | moyen                              | fort                             | très fort                       |
| Moyenne<br>$0,5 \leq H < 1$ m          | moyen                    | moyen                              | fort                             | très fort                       |
| Forte<br>$1 \leq H < 2$ m              | fort                     | fort                               | très fort                        | très fort                       |
| Très forte<br>$H \geq 2$ m             | très fort                | très fort                          | très fort                        | très fort                       |

## Limites d'utilisation

Le département de la Manche est couvert par un modèle numérique de terrain (M.N.T.) dont le pas est de 1 m sur le littoral et 10m à l'intérieur des terres, et dont la précision altimétrique est conforme à celle des données sources (moins de 30 cm pour les données LIDAR® sur le littoral et de l'ordre du mètre pour les données acquises par photogrammétrie).

Le complément à l'atlas des ZNM est représenté comme les autres atlas de risque sur un fond de carte de l'IGN. L'utilisation de ce fond de plan au 1/25 000 (1 cm sur la carte représente 250 m sur le terrain) limite l'interprétation des cartes. En effet si un objet isolé est précisément positionné, le bâti est souvent décalé pour que des objets prioritaires (les infrastructures par exemple) soient mieux représentés.

La précision de la cartographie et du positionnement des ouvrages et cordons dunaires jouant un rôle de protection contre les submersions, bien que fiable, varie également la connaissance de ces ouvrages.

Le complément à l'atlas ZNM s'appuie sur les données disponibles les plus précises au moment de son élaboration (MNT LiDAR®, SCAN 25®, SCAN Littoral®, cartographie des protec-

tions littorales). Néanmoins ces données présentent des limites de précision comme d'interprétation.

**Ainsi la représentation de ces cartographies ne permet pas d'appréhender le risque à l'échelle de la parcelle. L'échelle de lecture de ces cartes est donc le 1/25 000** (soit 1 cm = 250 m) et il n'est pas souhaitable de zoomer pour tenter d'obtenir une précision supérieure.

Le complément à l'atlas ZNM étant soumis à une limite géographique indépendante des limites communales, il ne représente pas l'intégralité des aléas présents sur une commune. Par exemple, l'Est de la commune de Huisnes-sur-mer n'étant pas compris dans le modèle, celui-ci ne représente pas les éventuels phénomènes d'écoulements provenant de l'Est de la commune.

## Contraintes légales

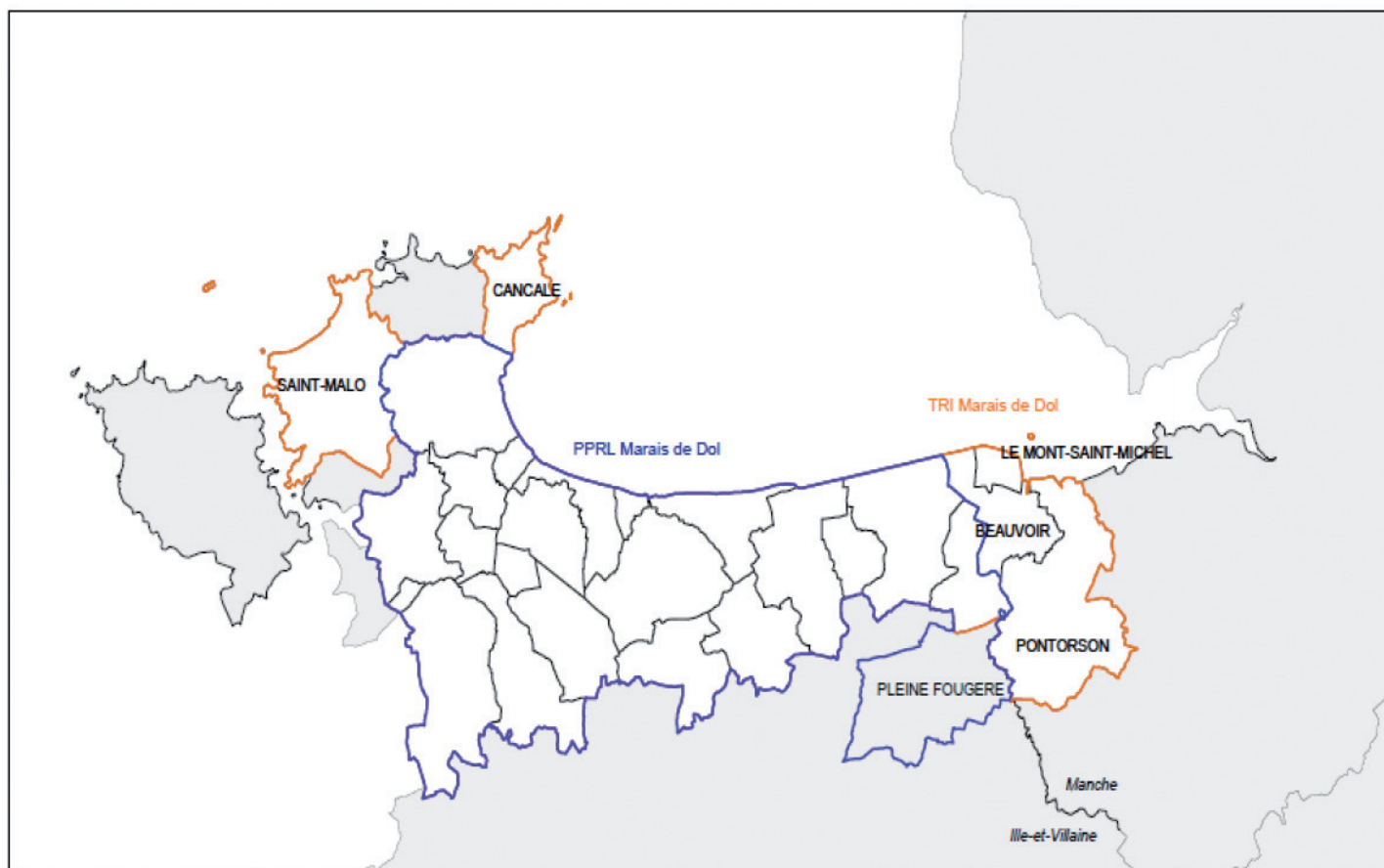
Les données de simulation produites par le bureau d'études Hydratec dans le cadre du PPRSM, dont la maîtrise d'ouvrage est assurée par la DDTM 35, font l'objet de droits de propriété intellectuelle.

## Contact

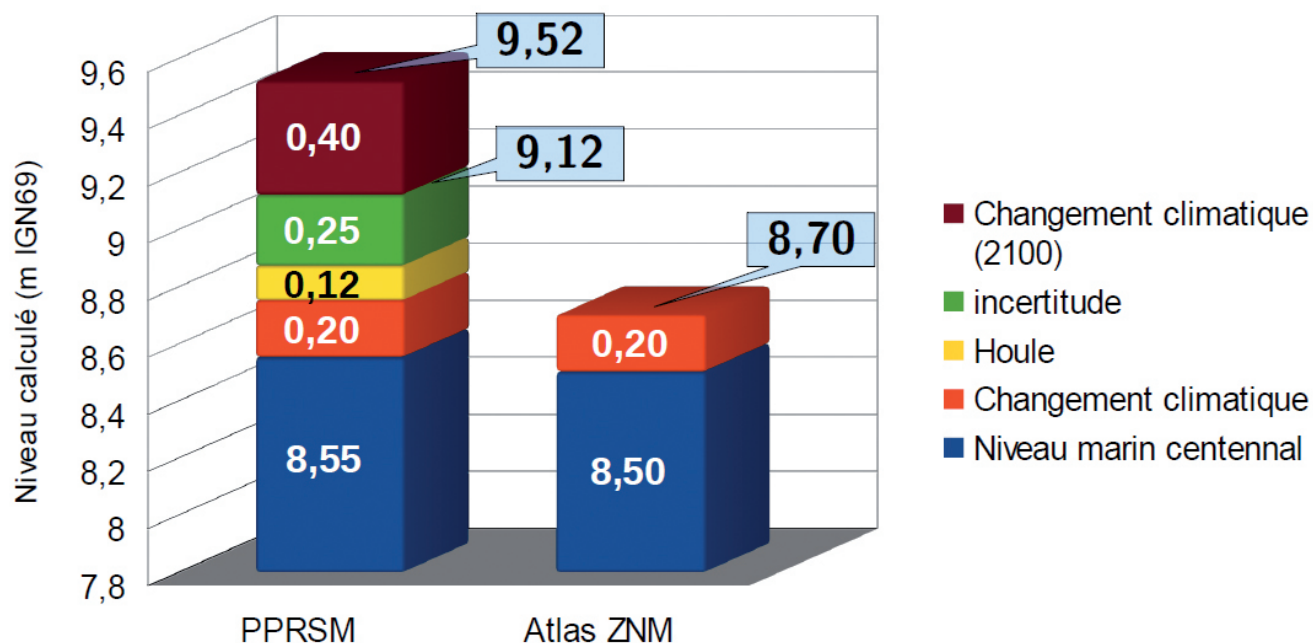
DREAL Basse-Normandie  
10 Bd du Général Vanier - CS 60040 - 14006 CAEN Cedex

[www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr](http://www.basse-normandie.developpement-durable.gouv.fr)

## Annexe 1 : TRI et PPRSM du Marais de Dol



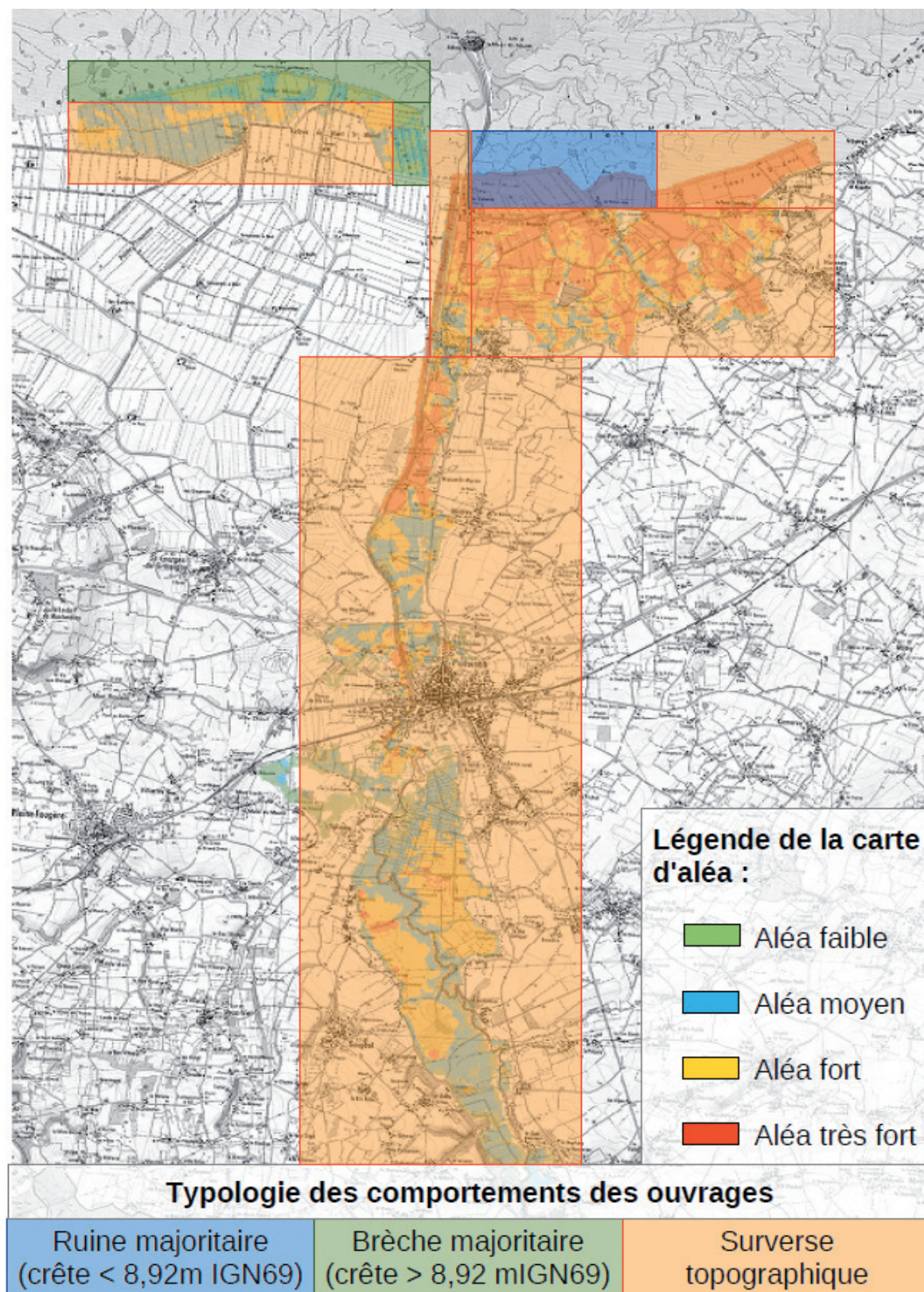
## Annexe 2 : Composition des niveaux marins retenus dans le PPRSM et le PAC



### Remarque :

Le niveau marin centennal prend en compte la marée et la surcote atmosphérique due au passage d'une dépression météorologique. Il s'appuie sur l'ouvrage *Statistiques des niveaux marins extrêmes des côtes de France* du S.H.O.M./CETMEF. La houle comprend les phénomènes de houle en mer et le « setup », ou hauteur due au déferlement des vagues. Le changement climatique est intégré en deux temps : l'aléa actuel considère une augmentation de 20 cm du niveau marin, auxquels s'ajoutent 40 cm à l'horizon 2100.

## Annexe 3 : Carte simplifiée des hypothèses de comportement des ouvrages hydrauliques, superposée à la carte d'aléa définie par le PPRSM.



### Remarque :

La cote de crête d'un tronçon d'ouvrage **8,92m IGN69** correspond au niveau marin actuel de référence **9,12m IGN69**, auxquels sont enlevés **20 cm**. Par cette opération, on définit pour chaque tronçon la limite de cote théorique entre un comportement de rupture (ouverture de brèches) et de ruine (effacement de l'ouvrage dans le modèle).