

# *Plan de Prévention des Risques Naturels Littoraux*

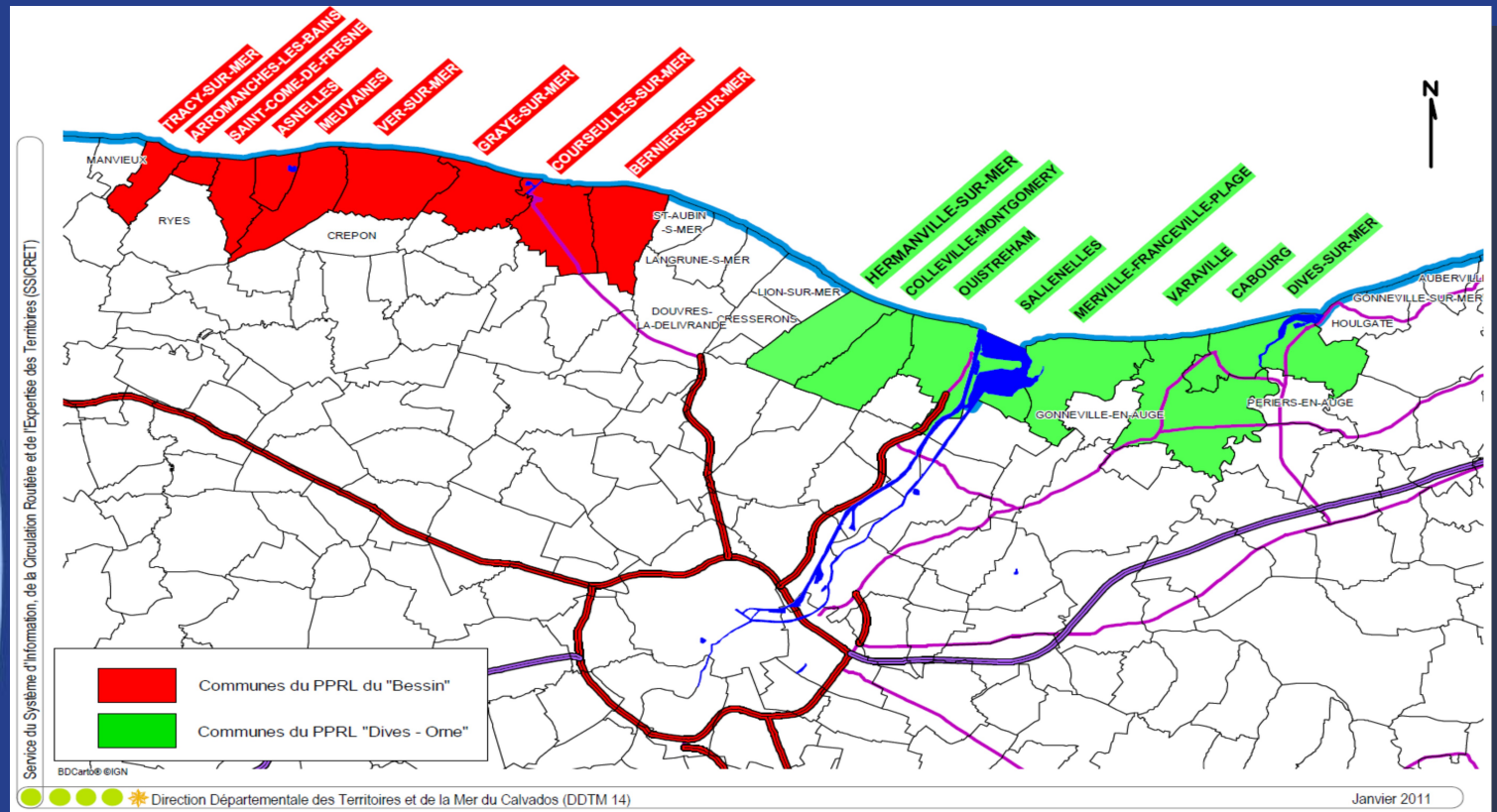


## *Élaboration du plan de prévention des risques littoraux Bessin*



*Réunion publique – 24 mai 2018*

# Secteur Bessin



Une démarche similaire est engagée sur les estuaires de l'Orne et de la Dives

# Démarche technique

1 – Le PPRL : objectifs et moyens

2 – Phénomènes et aléas

- Connaissance des phénomènes
- Définition des aléas
- Définition des enjeux
- Traduction réglementaire

3 – Enjeux

4 – Zonage réglementaire

# 1. Le PPRL Objectifs et moyens

## *Objectif :*

**Prévention** des risques pour les personnes, les biens et les activités.

## *Moyens :*

- Une approche **globale** des **phénomènes**, des **aléas** et des **enjeux** à l'échelle du bassin de risque.
- Une **réglementation** visant à maîtriser l'accroissement des risques et à réduire la vulnérabilité des biens et activités exposés.



## 2. Phénomènes et aléas

### *Quels phénomènes :*

- Débordements et surverses
- Franchissements par paquets de mer
- Ruptures / brèches sur ouvrages
- Érosions

### *Quelles méthodes :*

- Guide méthodologique national
- Textes législatifs et réglementaires  
(Code de l'environnement art. L562-1 )



## 2. Phénomènes et aléas

### *Connaissance des phénomènes :*

- Analyse du contexte
- Historique (archives, bibliographie, études, enquête)
- Observation et Modélisation



# 2. Phénomènes et aléas

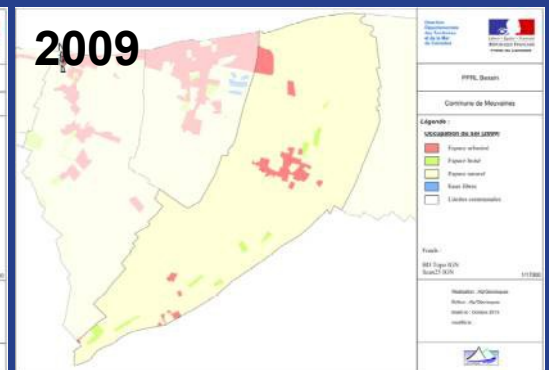
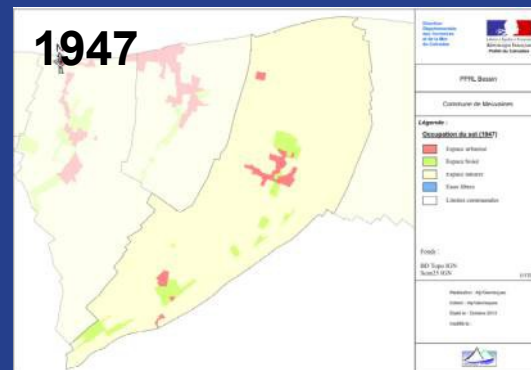
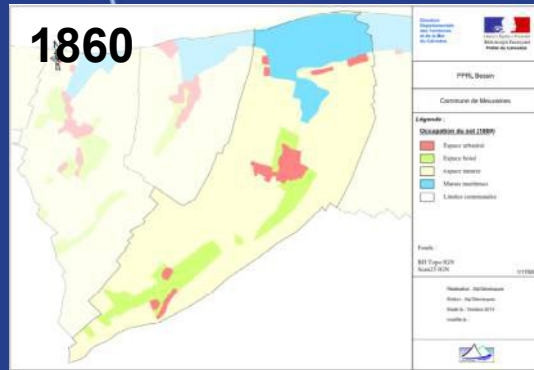
*Connaissance des phénomènes : Analyse du contexte*

Évolution de l'occupation du sol

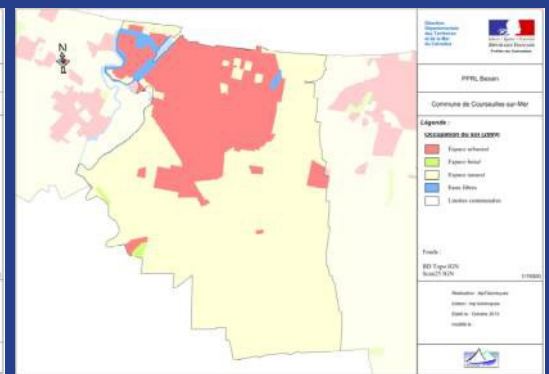
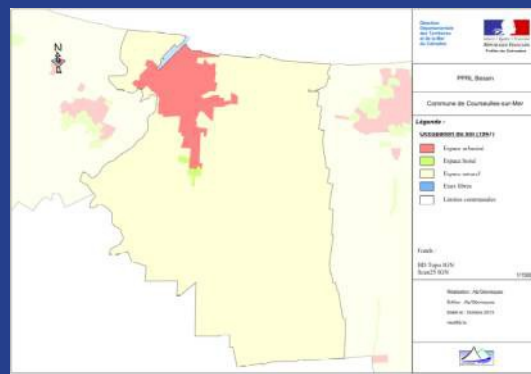
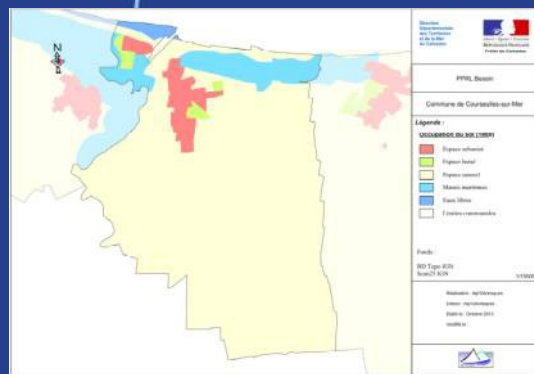
Analyse diachronique entre 1860 et 2009

Sources : Carte d'État-Major, photographies aériennes

Meuvaines





Courseulles



# 2. Phénomènes et aléas

## Historique des phénomènes et des ouvrages de protection

Sources : Archives départementales

|   |  |                    |
|---|--|--------------------|
| 12-13 février 1808  | Dives-sur-mer  | SECTEUR DIVES-ORNE |
| Type de phénomène   | Type de submersion   | FICHE 01           |
| Tempête   | Submersion par rupture d'ouvrages  |                    |
| Données météomarine   |  |                    |
| - Ouragan.  |  |                    |
| Dégâts occasionnés :  |  |                    |
| - Dégâts occasionnés aux ouvrages du port de Dives (mur de protection, digues endommagés).  |  |                    |
| <b>Source : Archives Départementales du Calvados, cote S1402 , archives de la préfecture.</b>   |  |                    |
| <i>"Aux marées du 12 et 13 février 1808, le mur rompit de A en B et de C en D [cf. Plan joint] une partie des digues que le Sieur Pougnon avait élevé pour créer et améliorer l'herbage n°1 dont il est propriétaire. L'eau s'ouvrit un passage par AB et sortit par CD en rompant les digues ; depuis ce temps l'herbage n°1 est inondé à toutes les grandes marées et perd ainsi de sa valeur. Le 18 novembre même année [1808], il y eut une tempête qui augmenta le mal et détruisit les ouvrages que le Sieur Pougnon avait faits pour se garantir à la suite des accidents du mois de Février. [...]"</i> |  |                    |
| (extrait du rapport de l'ingénieur ordinaire daté du 19 avril 1809).  |  |                    |
|   |  |                    |

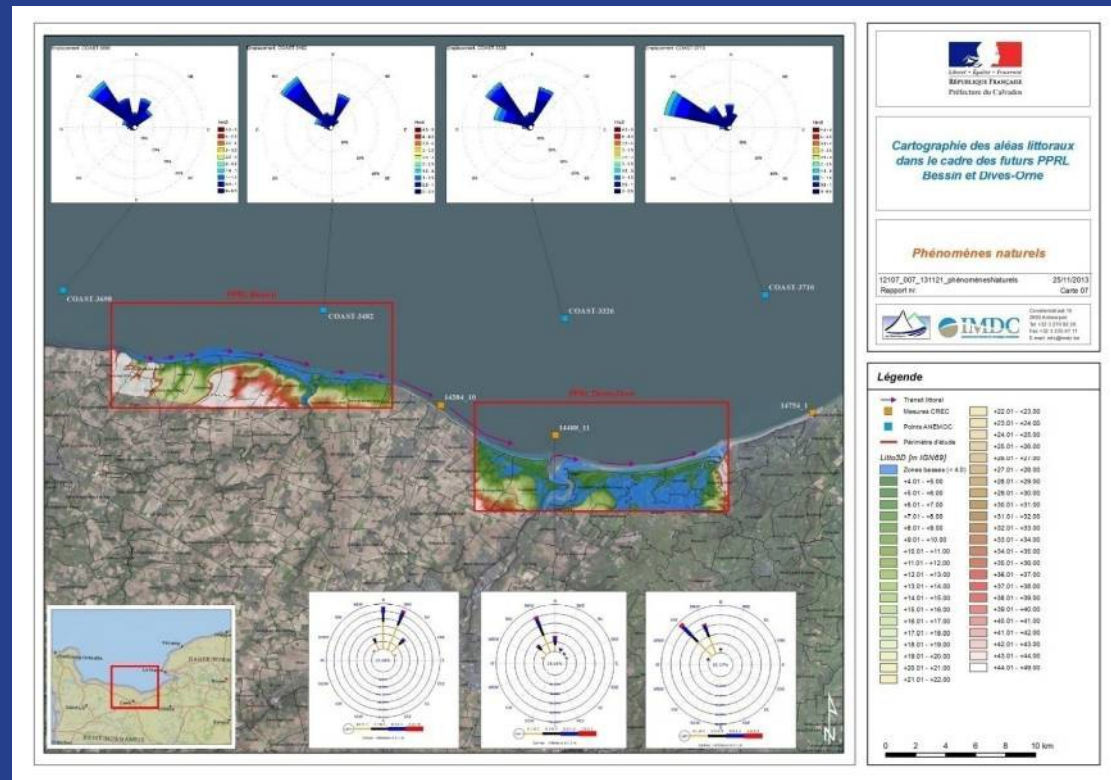
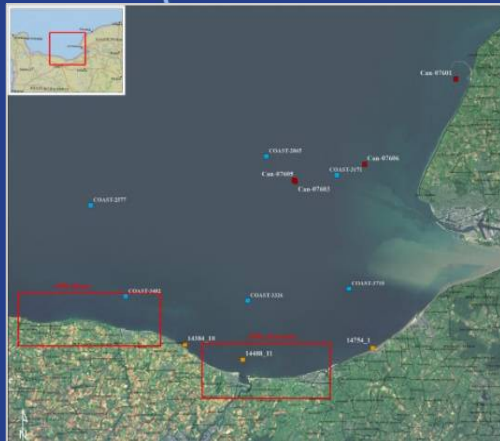
Meuvaines

Courseulles



# 2. Phénomènes et aléas

*Connaissance des phénomènes : Analyse du contexte*  
Conditions hydrodynamiques – États de mers



## Sources :

- ANEMOC (Modélisation du climat annuel au large)
- CANDHIS (Mesures in-situ au large)
- CREC (3 points de mesures en bordure littorale (Bessin -estuaire de la Dives))

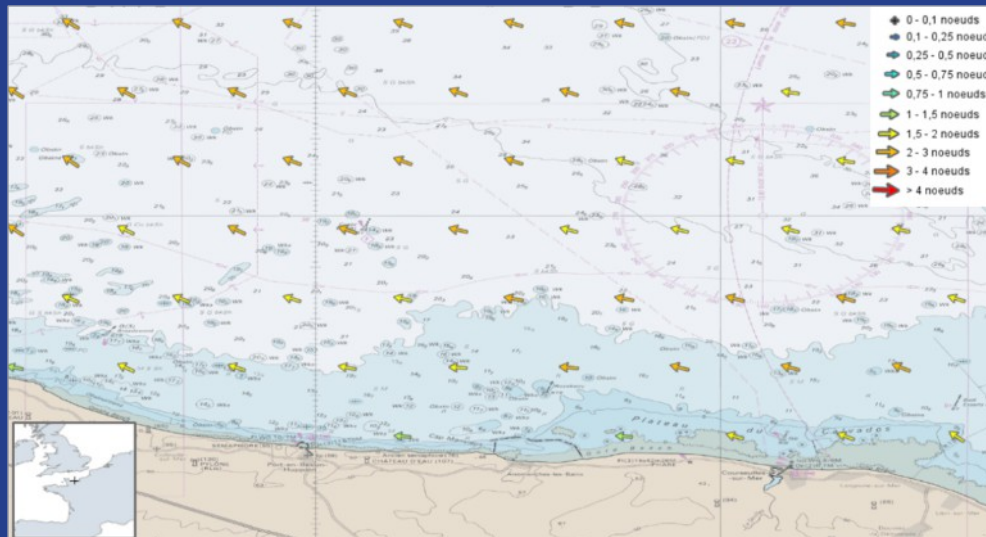
## 2. Phénomènes et aléas

### *Connaissance des phénomènes : Analyse du contexte*

#### Les courants

Les courants sont principalement dus à la marée :

- courants alternatifs et orientés vers l'Est au flot et vers l'Ouest au jusant sur la frange côtière ;
- intensité modérée: 0,8 à 1m/s au maximum de flot et de jusant.



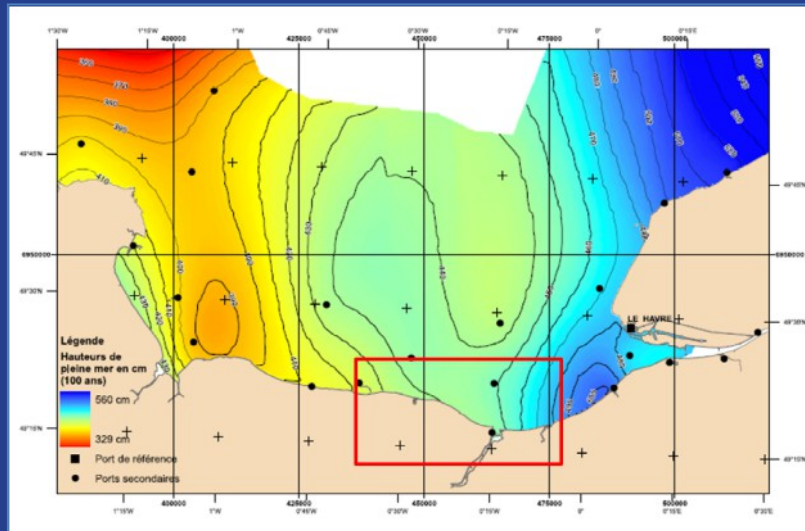
#### **Sources :**

- Atlas des courants et marées SHOM 2013

# 2. Phénomènes et aléas

*Connaissance des phénomènes : Analyse du contexte*

**Niveaux marins extrêmes période de retour 100 ans**



**Sources :**

- SHOM / CETMEF 2012
- Niveau extrême environ 4,5 m IGN69

| Commune               | Niveau extrême pleine mer |
|-----------------------|---------------------------|
| <u>Le Havre</u>       | 4.8                       |
| Ouistreham            | 4.5                       |
| Colleville-Montgomery | 4.5                       |
| Hermanville-sur-Mer   | 4.5                       |
| Bernières-sur-Mer     | 4.4                       |
| Courseulles-sur-Mer   | 4.4                       |
| Graye-sur-Mer         | 4.35                      |
| Ver-sur-Mer           | 4.35                      |
| Meuvaines             | 4.3                       |
| Asnelles              | 4.3                       |
| Saint-Côme-de-Fresné  | 4.3                       |
| Arromanches-les-Bains | 4.25                      |
| Tracy-sur-Mer         | 4.25                      |
| <u>Cherbourg</u>      | 4.2                       |

## 2. Phénomènes et aléas

### *Définition des aléas*

#### Aléa :

Probabilité et intensité d'un phénomène de référence  
4 degrés d'aléa (Très fort, Fort, Moyen, Faible)

#### Phénomène de référence :

Plus fort phénomène historique connu ou événement centennal

#### Submersion marine :

- Phénomène **centennal**
- Aléa avec prise en compte de l'évolution climatique (**+0,20 m**)
- Identification des zones pour le scénario d'évolution climatique à 100 ans (**+0,60 m**)

#### Érosion :

- Côte sableuse : évolution à 100 ans
- Falaise : Recul instantané et évolution à 100 ans

# 2. Phénomènes et aléas

## Aléa de submersion marine

### Marée

- + surcote atmosphérique
- + surcote houle
- + changement climatique

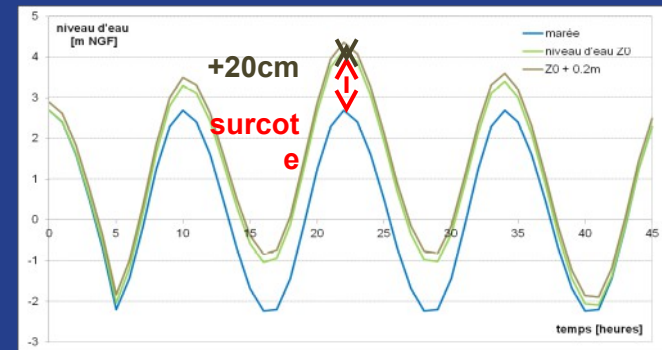
| Commune                       | Nom                                | Z0   | Set-up de houle [m] | Ch. climat. [m] | Niveau total [m] |
|-------------------------------|------------------------------------|------|---------------------|-----------------|------------------|
| Bernières Courseulles-sur-Mer | Bernières-ouest et Courseulles-est | 4.48 | 0.22                | 0.20            | 4.90             |

### Niveau d'eau

Variations de 4.68m IGN à Arromanches à 4.93m à Bernières

### Durée typique de tempêtes :

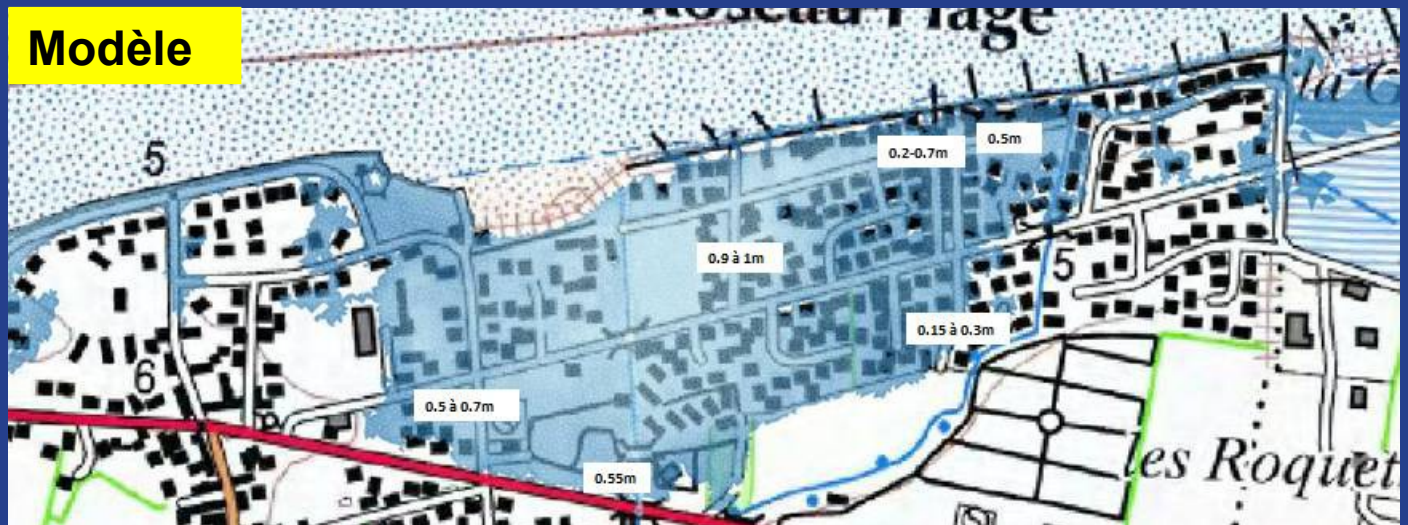
- **Trois** marées hautes consécutives
- Cycles submersion – vidange



# 2. Phénomènes et aléas

*Aléa de submersion marine : calage du modèle*

Asnelles: Roseau plage



## 2. Phénomènes et aléas

### *Aléa de submersion marine : chocs mécaniques*



- Définition d'une « bande de chocs mécaniques » :
  - les débits franchissant peuvent causer des dégâts importants, par la force de la houle et les projections
  - **aléa fort**
- Méthode :
  - Modèle numérique
  - Largeur de la bande fonction des débits calculés



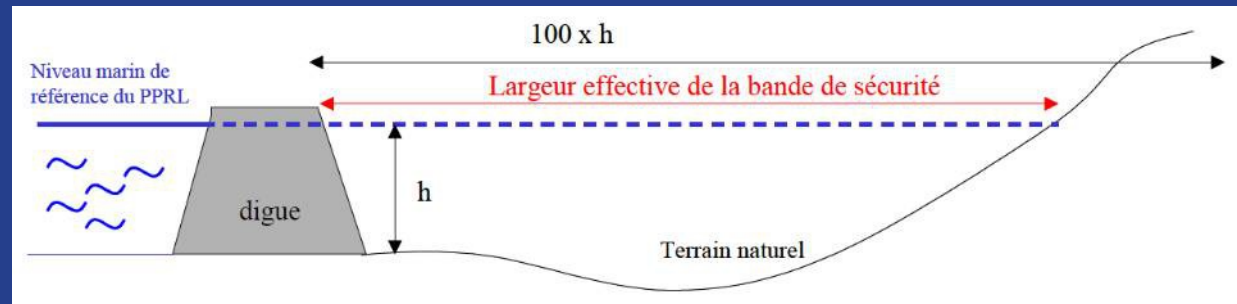
| Classe de débit        | Largeur de bande |
|------------------------|------------------|
| < 0.1 l/s/m            | 0 m              |
| 0.1 – 50 l/s/m         | 25 m             |
| > 50 l/s/m             | 50 m             |
| Observation historique | Au minimum 25m   |

## 2. Phénomènes et aléas

*Aléa de submersion marine : bande de précaution*

### Prise en compte des ruptures possibles d'ouvrages

- «Bande de précaution» :
  - Devant les zones basses
  - Zones exposées à des écoulements rapides
  - **Aléa fort**
- Méthode :
  - Largeur en fonction des niveaux d'eau, de digue et du terrain en arrière



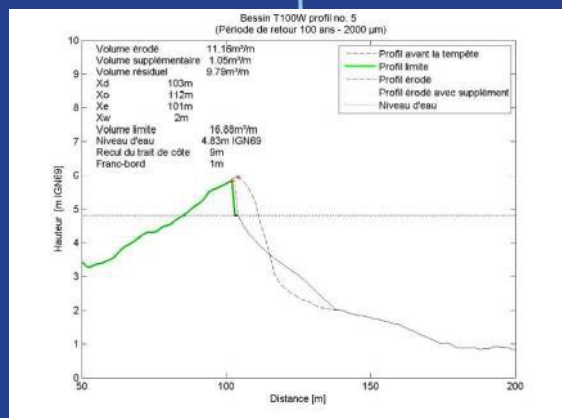


## 2. Phénomènes et aléas

### *Aléa d'érosion : littoral sableux*



- **Aléa érosion :**
  - recul moyen x 100 ans
  - recul à court terme (tempête)
  - **Aléa fort**
- **Méthode :**
  - Recul moyen : analyse historique + modèle numérique de trait de côte (Litpack)
  - Recul à court terme : modèle numérique d'érosion dunaire (Duros+, Durosta)
- Érosion possible jusqu'au pied de digue



Exemple du test de dune sur un profil de la dune du marais de Graye- et Ver-sur-Mer

## 2. Phénomènes et aléas

### *Aléa d'érosion : falaises*



Carte géologique (Arromanches)

- **Aléa érosion :**

- recul moyen x 100 ans
- recul à court terme (tempête)
- **Aléa fort**

- **Méthode :**

- Recul moyen : analyses diachronique locales et régionales (**0,20 m/ an**)
- Recul à court terme : analyse de la dynamique des falaises (contexte géologique, phénomènes connus à proximité)

$$r = 0,80 \times Hc^{1,6}$$

Hc = hauteur de la falaise calcaire





— Ex. r = 95 m pour Hc = 20 m

# 2. Phénomènes et aléas

## Aléa de submersion marine : cartographie

Classification des aléas :

| Aléa débordement |                    | Vitesse de l'écoulement |                          |                  |
|------------------|--------------------|-------------------------|--------------------------|------------------|
|                  |                    | $V < 0,20$<br>m/s       | $0,20 < V < 0,50$<br>m/s | $V > 0,5$<br>m/s |
| Hauteur d'eau    | $H < 0,50$<br>m    | Faible                  | Moyen                    | Fort             |
|                  | $0,5 < H < 1$<br>m | Moyen                   | Moyen                    | Fort             |
|                  | $H > 1$<br>m       | Fort                    | Fort                     | Très fort        |

|   |                |
|---|----------------|
|  | Aléa très Fort |
|  | Aléa Fort      |
|  | Aléa Moyen     |
|  | Aléa Faible    |

Aléas spécifiques :

Soumis à des franchissement par paquets de mer / chocs mécaniques

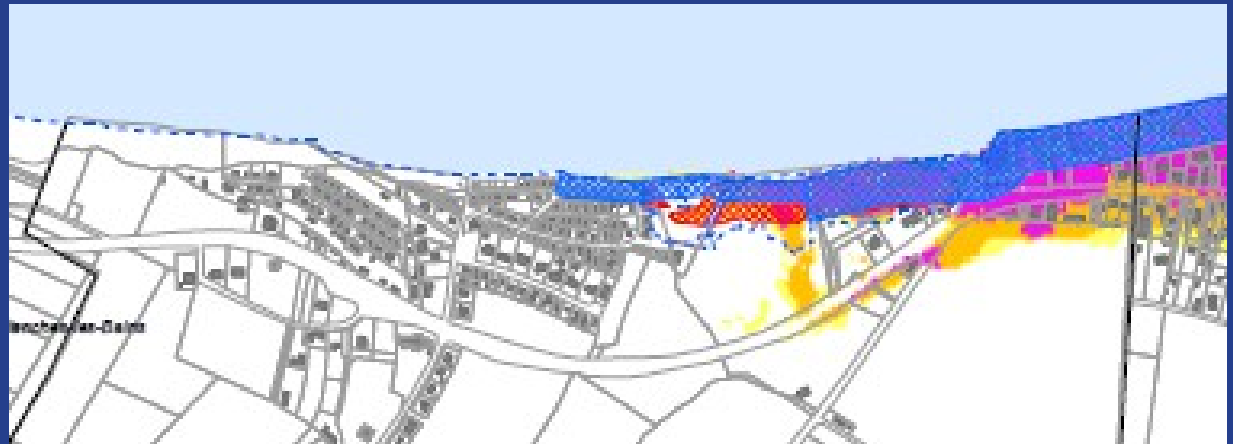


Bande de précaution (derrière les ouvrages qui protègent une zone basse)



## 2. Phénomènes et aléas

*Aléas : cartographie*



# 3. Enjeux

- **Ojectifs :**
  - Permettre l'adaptation du règlement au territoire
- **Méthode :**
  - Distinguer les zones urbanisées et non urbanisées
  - Prise en compte de la **Situation actuelle**
- **Remarques :**
  - Pas de prise en compte directe de la population
  - Pas de prise en compte systématique des documents d'urbanisme
  - Rôle essentiel de la **concertation**

# 3. Enjeux

## *Les éléments identifiés*

| <b>Catégorie</b>                            | <b>Sous-catégories</b>  |
|---|---|
| <b><i>Zone urbanisée</i></b>                | Centre urbain<br>Espace urbanisées<br>Espace d'activités<br>Cimetières  |
| <b><i>Zones de loisirs</i></b>              | Campings, parc résidentiels de loisirs, habitations légères de loisirs<br>Terrains de sports<br>Centre équestre |
| <b><i>Zones naturelles et agricoles</i></b> | Construction isolée<br>Espace agricole<br>Espace naturel<br>Surface en eau et eaux libres                       |

*Prise en compte des **projets** identifiés dans le cadre de la **concertation***

# 3. Enjeux

## Cartographie

Échelle 1/5000 – fond cadastral

### Légende :

#### ZONE URBANISEE

- Centre urbain
- Espace urbanisé
- Espaces d'activités
- Cimetières

#### ZONE DE PROJETS STRUCTURANTS

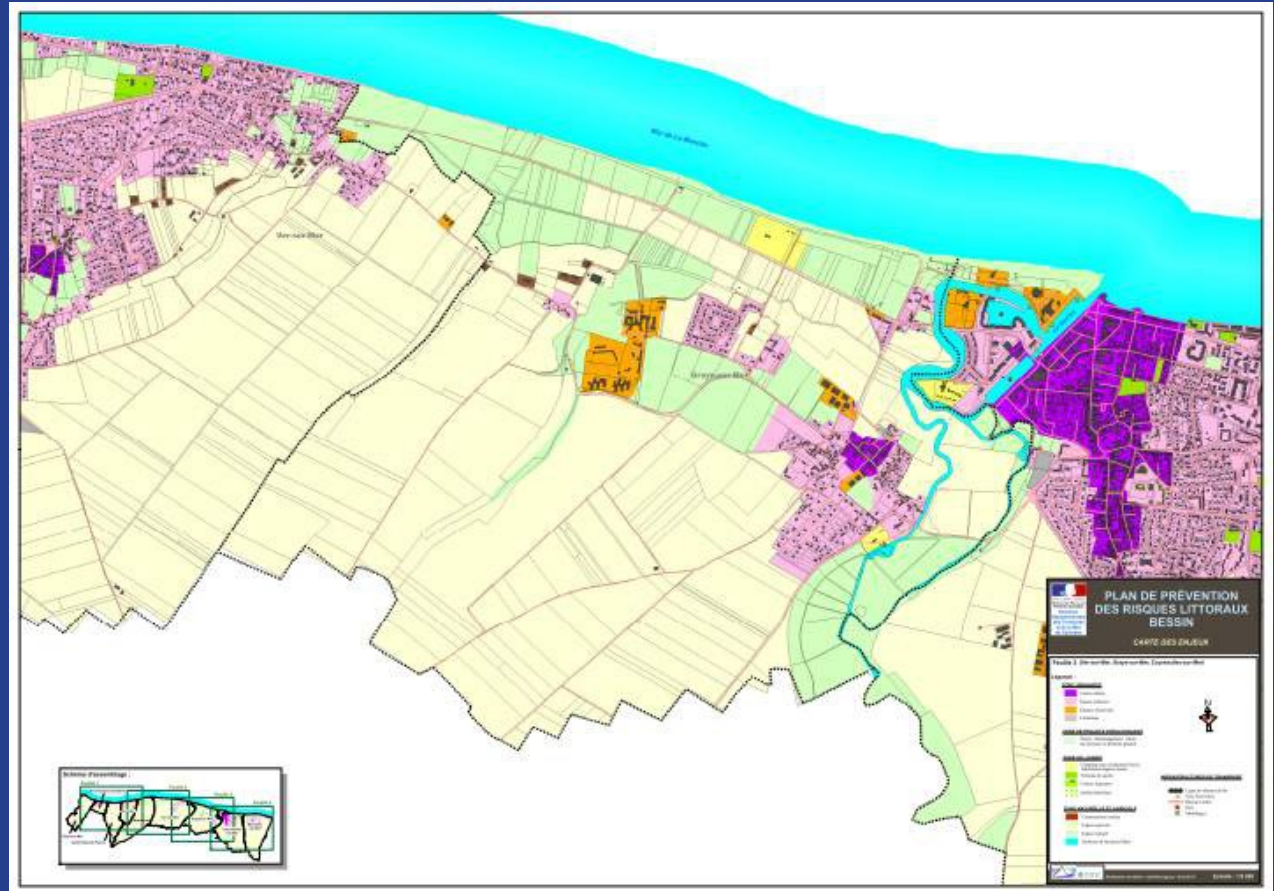
- Projet d'aménagement futurs du territoire et d'intérêt général

#### ZONE DE LOISIRS

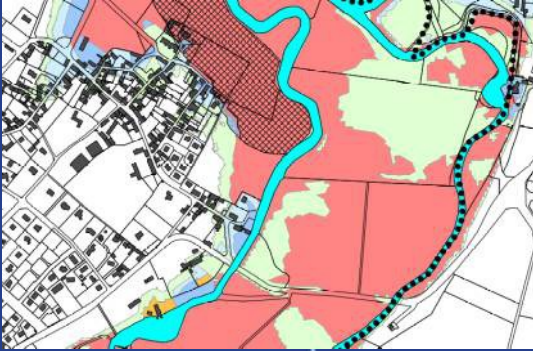
- Camping, parc résidentiel loisirs, habitations légères loisirs
- Terrains de sports
- Centres équestres
- Jardins familiaux

#### ZONE NATURELLE ET AGRICOLE

- Constructions isolées
- Espace agricole
- Espace naturel
- Surfaces en eau/eaux libres



# 4. Zonage réglementaire



- **Objectifs :**
  - Identifier des zones homogènes pour :
    - Les aléas
    - Les enjeux
  - Permettre l'identification du règlement applicable dans une zone donnée
- **Méthode :**
  - «Croisement» des aléas et des enjeux
  - Simplification et ajustement des limites (approche technique et concertation)
  - Identification des zones homogènes (toutes les combinaisons aléas – enjeux)



# 4. Zonage réglementaire

Les principes d'élaboration



ALÉAS

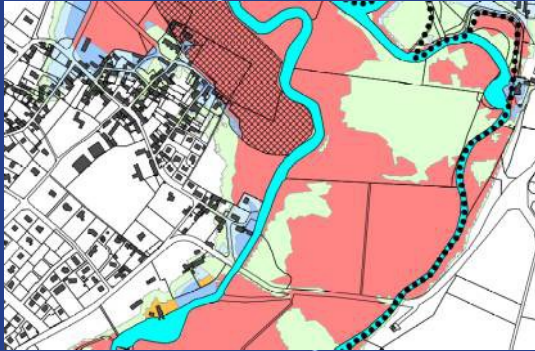
ENJEUX

| Nature de la zone<br>(enjeux)                              | Scénario de référence | Scénario à échéance 100 ans |     |        |       |
|--|-----------------------|-----------------------------|-----|--------|-------|
|  |                       | Aléas de submersion         | Nul | Faible | Moyen |
| Non urbanisée  | Nul                   | V                           | B1  | Rs     |       |
|  | Faible                |                             | Rs  |        |       |
|  | Moyen                 |                             | Rs  |        |       |
|  | Fort/Très fort        |                             |     |        | Rs    |
| Zones d'activités sportives et d'hébergement, de plein air | Nul                   | V                           | O   |        |       |
|  | Faible                |                             | O   |        |       |
|  | Moyen                 |                             | O   |        |       |
|  | Fort/Très fort        |                             |     |        | Rs    |
| Urbanisée hors centre urbain                               | Nul                   | V                           | B2  |        |       |
|  | Faible                |                             | B1  |        |       |
|  | Moyen                 |                             | B1  |        |       |
|  | Fort/Très fort        |                             |     |        | Rs    |
| Urbanisée en centre urbain                                 | Nul                   | V                           | B2  |        |       |
|  | Faible                |                             | B2  |        |       |
|  | Moyen                 |                             | B2  |        |       |
|  | Fort / Très fort      |                             |     |        | Rs    |
| Système de protection                                      |                       | J                           |     |        |       |

|                           | Largeur définie dans le scénario de référence | Sur-largeur issue du scénario à échéance 100 ans |
|---------------------------|---|--|
| Bande de précaution       | Rs  | B1   |
| Bande de chocs mécaniques | Rs  | B1   |

# 4. Zonage réglementaire

## *Les orientations réglementaires*



- Principes :

- En zone d'aléa

- Interdiction ou réglementation stricte dans les zones d'aléas les plus forts
    - Interdiction ou réglementation stricte en dehors des zones à enjeux
    - Prescription de dispositions préventives pour l'implantation de nouveaux enjeux
    - Prescription de dispositions préventives pour les enjeux existants

# Zones rouges d'érosion (Re)

Secteurs soumis à un aléa fort du recul du trait de côte :



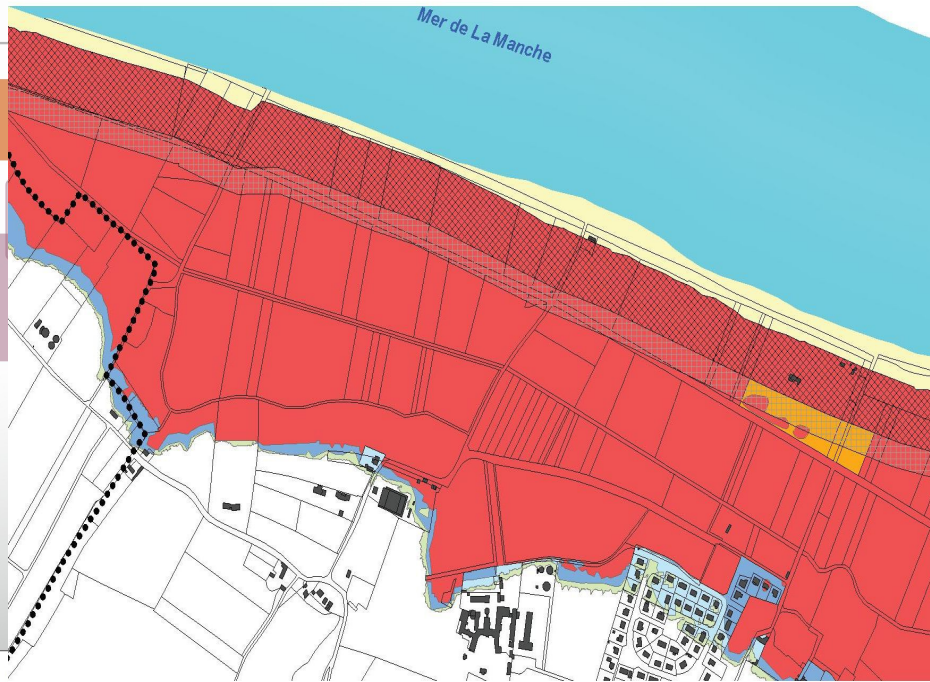
Elles sont inconstructibles à l'exception de certains cas particuliers.  
(aménagement très légers)

Le règlement sur ces zones vise à :

- éviter l'apport de population nouvelle,
- ne pas aggraver la vulnérabilité de la population existante.

# Zones rouges de submersion (Rs)

Toutes les zones exposées actuellement à des aléas forts et très forts,  
Les zones non urbanisées exposées actuellement à des aléas faibles ou moyens,  
Les zones non urbanisées exposées à échéance 100ans à des aléas moyens et forts,  
Les zones comprises dans les bandes de précaution ou les bandes de chocs mécaniques.



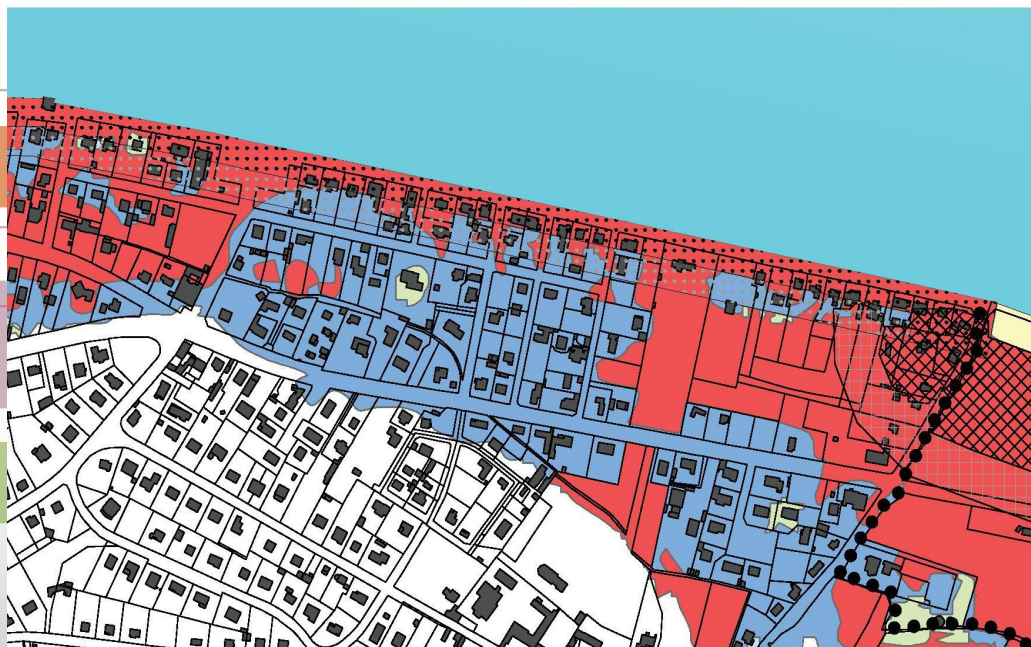
Elles sont inconstructibles à l'exception de certains cas particuliers.

Le règlement sur ces zones vise à :

- éviter l'apport de population nouvelle,
- préserver la fonction de stockage et de ralentissement des écoulements ;
- ne pas aggraver la vulnérabilité de la population existante.

# Zones bleues (B1-B2)

Secteurs urbanisés exposés actuellement à des aléas faibles et moyens,  
Secteurs urbanisés exposés à échéance 100ans à des aléas faibles et moyens,  
Secteurs non urbanisés exposés à échéance 100ans à des aléas faibles,



Le règlement de ces zones vise à :

- admettre l'apport de population nouvelle,
- ne pas aggraver la vulnérabilité de la population résidente,
- permettre la densification et le renouvellement urbain.

# Zone Orange (O)

Zones d'activités sportives et hébergement de plein air exposées actuellement à des aléas faibles ou moyens,  
Zones d'activités sportives et hébergement de plein air exposées à échéance 100ans à des aléas faibles, moyens ou forts.



Le règlement de ces zones vise à :

- ne pas aggraver la vulnérabilité de la population utilisatrice de ces espaces,
- permettre la gestion de l'existant et la création d'espaces destinés à ces destinations compatibles avec les risques identifiés.

# Zones jaunes (J) et vertes (V)



Zones jaunes :  
Secteurs constituant tout ou partie d'un système de protection contre la submersion.

Zones vertes :  
situées sous les niveaux marins de référence, non impactées dans les différents scénarios.





# Cartes du zonage réglementaire



# Les documents de travail mis à la disposition du public

## Les documents du projet sont consultables :

- Dans les mairies concernées ;
- A la Direction Départementale des Territoires et de la Mer du Calvados ;
- Sur le site internet des services de l'État dans le Calvados à l'adresse suivante :  
<http://www.calvados.gouv.fr/projet-de-plan-de-prevention-des-risques-littoraux-a3508.html>

## Le public peut s'exprimer :

- Sur le registre mis à disposition dans chaque commune concernée ;
- Par courriel à l'adresse suivante : [ddtm-pprl-bessin@calvados.gouv.fr](mailto:ddtm-pprl-bessin@calvados.gouv.fr)





# Plan de Prévention des Risques Littoraux

Contact : Valérie LETOURNEUR

02.31.51.20.35

[ddtm-ppri-bessin@calvados.gouv.fr](mailto:ddtm-ppri-bessin@calvados.gouv.fr)

Merci de votre attention



Liberté • Égalité • Fraternité  
RÉPUBLIQUE FRANÇAISE



DIRECTION  
DÉPARTEMENTALE  
DES TERRITOIRES  
ET DE LA MER